CAPITULO I

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

“Venado Blanco”



UISA
Unidad Integral de Servicios Ambientales

INDICE

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO. 1

I.1. Proyecto. 1

I.1.1. Nombre del Proyecto. 1

I.1.2. Ubicación del proyecto, comunidad ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa. 1

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto, acotarlo en años o meses. 1

I.1.4. Presentación de la documentación legal. 1

I.2. Promovente 4

I.2.1. Nombre o Razón social 4

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente 4

I.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal 4

I.2.4. Dirección del Promovente o su Representante Legal 4

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental 4

I.3.1. Nombre o Razón social 4

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP 4

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio 4

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio 4

Índice de Figuras

Figura I. 1.- Localización del área de estudio del proyecto "Venado Blanco". 3

Índice de Tablas

Tabla I. 1.- Manzana 11 1

I.DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1. Proyecto.

I.1.1. Nombre del Proyecto.

Venado Blanco

I.1.2. Ubicación del proyecto, comunidad ejido, código postal, localidad, municipio o delegación y entidad federativa.

El predio se localiza en el Municipio de Los Cabos, en el estado de Baja California Sur, ubicado en Manzana 11, conformada de Lote 10, las claves catastrales se muestran en la Tabla I. 1. Pertenece la Región Hidrológica 6 (Baja California Sureste), Cuenca La Paz-Cabo San Lucas, subcuenca El Diablo, la ubicación se encuentra en la Figura I. 1.

Tabla I. 1.- Manzana 11

Manzana 11			
Lote 1:	401-029-011-001	**Lote 6:**	401-029-011-006
Lote 2:	401-029-011-002	**Lote 7:**	401-029-011-007
Lote 3:	401-029-011-003	**Lote 8:**	401-029-011-008
Lote 4:	401-029-011-004	**Lote 9:**	401-029-011-009
Lote 5:	401-029-011-005	**Lote 10:**	401-029-011-010

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto, acotarlo en años o meses.

Para el proyecto Venado Blanco, el tiempo de vida útil del proyecto se solicita en dos periodos, 15 años para la etapa de Preparación del sitio y construcción y 50 años para la etapa de Operación y mantenimiento.

I.1.4. Presentación de la documentación legal.

Acta constitutiva de la empresa. - Con Escritura Pública Numero 25,658, Volumen 403, de fecha 22 de diciembre de 1993, en la ciudad de La Paz, Baja California Sur, México, ante el notario Héctor Castro Castro, Notario Público número siete del Estado y del Patrimonio Inmueble Federal, da fe, de la constitución de la Sociedad Anónima de Capital Variable, que denominara "Desarrollos Inmobiliarios Quintas de Cerro Blanco".

Poder del Representante Legal. - Con Escritura Pública Numero 25,658, Volumen 403, de fecha 22 de diciembre de 1993, en la ciudad de La Paz, Baja California Sur, México, ante el notario Héctor Castro Castro, Notario Público número siete del Estado y del Patrimonio Inmueble Federal, da fe, de la constitución de la Sociedad Anónima de Capital Variable, que denominara "Desarrollos Inmobiliarios Quintas de Cerro Blanco", otorgando el poder de represente legal al Señor [redacted]

Escritura del predio. - Con escritura pública, volumen ochocientos cincuenta y cinco, acta cincuenta y cuatro mil trescientos noventa y cinco, en la ciudad de La Paz, Baja California Sur, México, a los nueve días del mes Junio del año dos mil tres, ante el notario Héctor Castro Castro, Notario Público número siete del Estado y del Patrimonio Inmueble Federal, [redacted] "Desarrollos Inmobiliarios Quinta de Cerro Blanco" S.A de C.V., que celebraron el contrato de compra venta (Ampara los lotes del 1 al 5) (Anexo 1).

Fideicomiso. - Con escritura pública 11,377, libro 244, folio 48668, en San Pedro Garza García, Nuevo León, a los 23 días del mes de febrero del año 2024, ante licenciado Mauricio Jorge Méndez Vargas, Notario Publica Titular de la Notario Publica número 12, con ejercicio en el Primer Distrito Notarial y Registral en el Estado de Nuevo León, hace contar el Contrato de Fideicomiso Irrevocable de Administración con Actividades Empresariales Numero F/11010 (Ampara los lotes del 6 al 10) (Anexo 1).

Poder del Representante Legal. - Con escritura pública número ochenta y seis mil ciento y dos, libro número mil setecientos treinta y nueve, ciudad de México, a dos de abril del año 2024, titular de la notaría 62 de la Ciudad de México, hace contar los poderes limitados revocables, que otorga Banco Monex, S.A Institución de Banca Múltiple, Monex Grupo Financiero, actuando únicamente y exclusivamente en su carácter de Fiduciario del Fideicomiso Irrevocable de Administración con Actividades Empresariales número F/11010, [redacted]

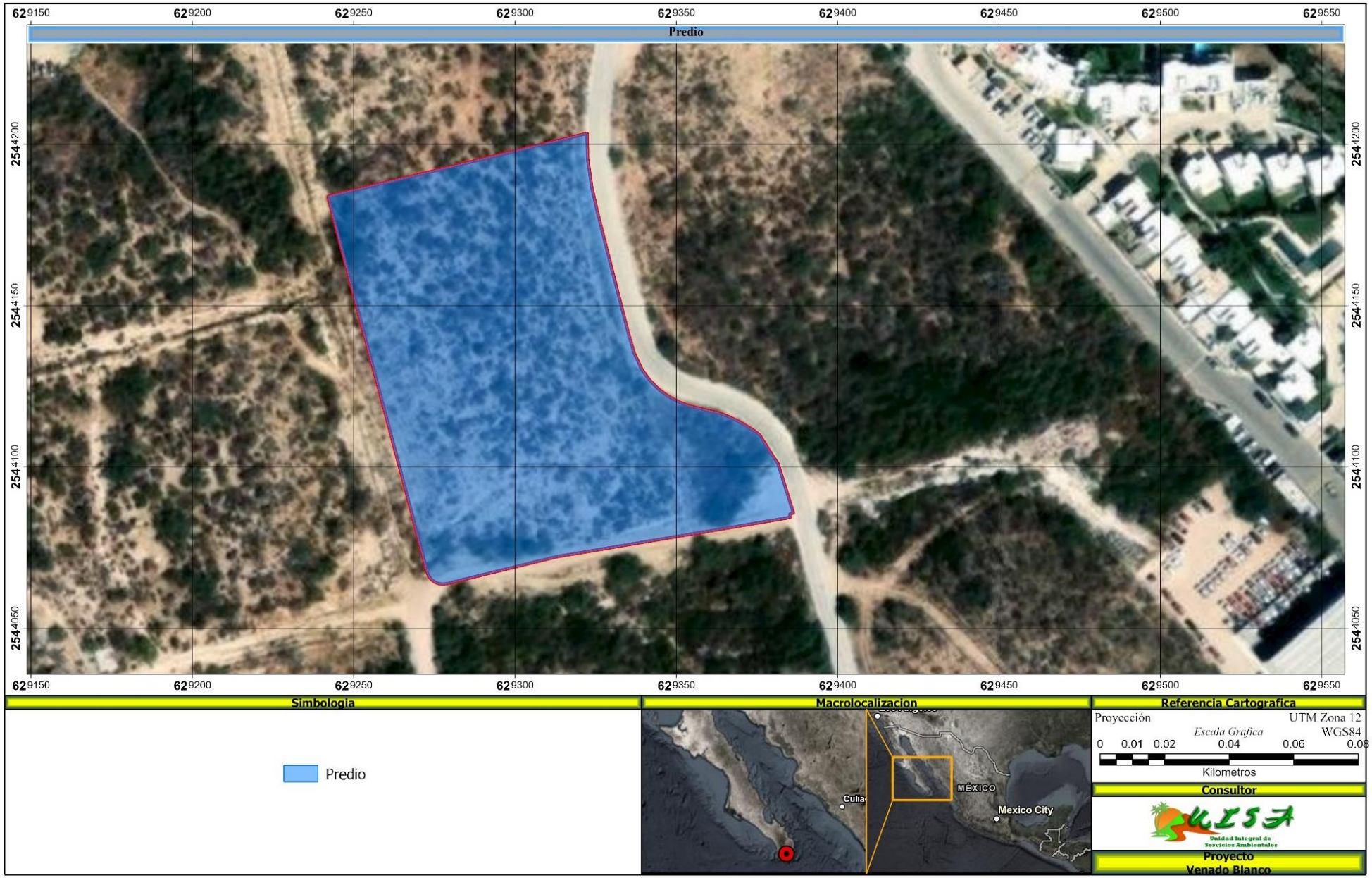


Figura I. 1.- Localización del área de estudio del proyecto "Venado Blanco".

I.2. Promovente

I.2.1. Nombre o Razón social

Desarrollos Inmobiliarios Quintas de Cerro Blanco S. A. de C. V.

Fideicomiso F/11010

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

DIQ931222DM1

FFX240223829

I.2.3. Nombre y cargo del Representante Legal

Alfredo Polaco Holguín

José Rodrigo Breton Galindo

I.2.4. Dirección del Promovente o su Representante Legal

[redacted]

I.3. Responsable de la elaboración del estudio de Impacto Ambiental

I.3.1. Nombre o Razón social

[redacted]

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP

[redacted]

I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

[redacted]

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]



CAPITULO II

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

“Venado Blanco”



UISA
Unidad Integral de Servicios Ambientales

INDICE

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO.....1

II.1. Información del proyecto 1

II.1.1. Naturaleza del proyecto. 1

II.1.2. Selección del sitio 3

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....3

II.1.4. Inversión requerida. 6

II.2. Características particulares del proyecto.....6

II.2.1. Uso actual de suelo 56

II.2.2. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos. 59

II.3. Características particulares del proyecto.....63

II.3.1. Programa general de trabajo. 64

II.3.2. Estudios de campo y gabinete. 65

II.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto. 66

II.4.1. Preparación del sitio. 66

II.4.2. Etapa de operación y mantenimiento.....66

II.4.3. Descripción de obras asociadas al proyecto. 67

II.4.4. Etapa de abandono del sitio. 68

II.4.5. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 68

Índice de Figuras

Figura II. 1.- Vista de grabación del Dron del Predio. 2
Figura II. 2.- Ubicación del predio. 5
Figura II. 3.- Isométrico conjunto. 6
Figura II. 4.- Isométrico circulaciones verticales. 8
Figura II. 5.- Planta Estacionamiento (Área de acceso). 10
Figura II. 6.- Planta Estacionamiento (Área rampante). 11
Figura II. 7.- Ubicación del estacionamiento. 12
Figura II. 8.- Planta Baja. 14
Figura II. 9.- Isométrico unidades de vivienda. 15
Figura II. 10.- Planta Nivel 1. 17
Figura II. 11.- Planta Nivel 2. 19
Figura II. 12.- Planta Nivel 3 20
Figura II. 13.- Planta Nivel 4 21
Figura II. 14.- Planta Nivel azoteas 22
Figura II. 15.- Isométrico unidades de vivienda. 23
Figura II. 16.- Tipología departamentos 01 A. 24
Figura II. 17.- Tipología departamentos 01 B 25
Figura II. 18.- Ubicación de los departamentos 1. 26
Figura II. 19.- Tipología departamento 02 y Garden. 27
Figura II. 20.- Ubicación de los departamentos 2. 28
Figura II. 21.- Corte esquemático Tipología departamentos 01 y 02. 29
Figura II. 22.- Tipología departamento 03. 30
Figura II. 23.- Ubicación de los departamentos 3. 31
Figura II. 24.- Corte esquemático Tipología departamentos 03. 32
Figura II. 25.- Tipología Townhouse 01, Planta Baja. 33
Figura II. 26.- Tipología Townhouse 01, Planta Alta. 34
Figura II. 27.- Tipología Townhouse 01, Planta Azotea. 35
Figura II. 28.- Corte esquemático, Tipología Townhouse. 36
Figura II. 29.- Ubicación de los Townhouse. 37
Figura II. 30.- Ubicación de las Áreas verdes. 38
Figura II. 31.- Ubicación de los andadores. 39
Figura II. 32.- Plan maestro de Venado Blanco. 55
Figura II. 33.- Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040. 58
Figura II. 34.- Vías de comunicación. 62
Figura II. 35.- Distribución de superficies de Venado Blanco. 63

Índice de Tablas

Tabla II. 1.- Cuadro de Construcción del predio. 3
Tabla II. 2.- Síntesis de las instalaciones del proyecto Venado Blanco. 53
Tabla II. 3.- Lineamientos y reglas del Uso de suelo RT0 - Residencial Turístico. 56
Tabla II. 4.- Viviendas 59
Tabla II. 5.- Áreas Comunes 60
Tabla II. 6.- Sistema Contra Incendios 60
Tabla II. 7.- Análisis de demanda de agua potable en Régimen Comercial 60
Tabla II. 8.- Cronograma de actividades del proyecto. 64

II. DESCRIPCION DEL PROYECTO

II.1. Información del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto.

Venado Blanco es un **Proyecto Residencial** ubicado en San José del Cabo, Baja California Sur, mismos que se distribuyen **en bloques de 4 niveles**.

El proyecto cuenta con los siguientes usos:

- δ Estacionamiento con capacidad de 103 cajones
- δ Vivienda
- δ Amenidades interiores
- δ Amenidades exteriores
- δ Área comercial
- δ Áreas verdes
- δ Andares internos
- δ Servicios
- δ Planta de tratamientos a aguas residuales.

El proyecto de Venado Blanco, busca ser un referente en la zona, con un exclusivo programa de residencias con un enfoque de bienestar.

El proyecto destaca por un diseño integral que da una experiencia del interior al exterior a través de todos sus elementos y programas, con un gran espacio natural central, entrelazando ideas sobre arquitectura, vistas y paisaje con el objetivo de ser un referente para su entorno.

La arquitectura, las especies vegetales y los materiales son cuidadosamente seleccionados para proveer una experiencia enfocada en la identidad mexicana.



Figura II. 1.- Vista de grabación del Dron del Predio.

II.1.2. Selección del sitio

El sitio del proyecto fue seleccionado, para la implementación del presente proyecto, principalmente por su ubicación y condiciones actuales al encontrarse rodeado de desarrollos turísticos, proporcionan un gran atractivo al predio.

Además de encontrarse en un área urbanizada, facilitando ser dotado de servicios básicos como, agua, luz, teléfono, internet, etc., además, el acceso por la carretera Federal 1, facilita la llegada de los huéspedes y proveedores que brindaran su servicio al desarrollo.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se desplanta en un Manzana 11, fusionado por 10 lotes, que cuenta con una superficie de 11,295.231 m^2, ubicado en Camino a la Antigua, Cerro Colorado, 23405, Baja California Sur, en la Figura II. 2, se muestra la ubicación del Proyecto y su cuadro de construcción en la Tabla II. 1.

Tabla II. 1.- Cuadro de Construcción del predio.

CUADRO DE CONSTRUCCION "VENADO BLANCO"						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,544,135.47	629,336.88
1	2	N 16°19'53.32" W	6.317	2	2,544,141.53	629,335.10
2	3	N 14°27'00.66" W	12.981	3	2,544,154.10	629,331.86
3	4	N 14°18'03.56" W	25	4	2,544,178.33	629,325.68
4	5	N 12°53'04.56" W	8.565	5	2,544,186.68	629,323.77
5	6	N 08°11'36.59" W	9.096	6	2,544,195.68	629,322.48
6	7	N 00°50'08.69" W	7.7	7	2,544,203.38	629,322.37
7	8	S 76°14'30.38" W	42.78	8	2,544,193.20	629,280.81
8	9	S 76°25'05.08" W	39.92	9	2,544,183.83	629,242.01
9	10	S 14°40'08.51" E	25.248	10	2,544,159.40	629,248.40
10	11	S 14°49'51.75" E	25.003	11	2,544,135.23	629,254.80
11	12	S 14°58'57.67" E	24.894	12	2,544,111.19	629,261.24
12	13	S 14°49'16.11" E	25.01	13	2,544,087.01	629,267.64
13	14	S 14°37'56.40" E	20.097	14	2,544,067.56	629,272.71
14	15	S 18°46'53.33" E	0.669	15	2,544,066.93	629,272.93
15	16	S 24°29'48.34" E	0.354	16	2,544,066.61	629,273.08
16	17	S 26°24'31.32" E	0.356	17	2,544,066.29	629,273.23
17	18	S 34°57'04.28" E	0.582	18	2,544,065.81	629,273.57
18	19	S 38°55'07.44" E	0.354	19	2,544,065.54	629,273.79

19	20	S 44°08'51.74" E	0.582	20	2,544,065.12	629,274.19
20	21	S 50°01'14.62" E	0.469	21	2,544,064.82	629,274.55
21	22	S 54°33'27.55" E	0.343	22	2,544,064.62	629,274.83
22	23	S 59°16'17.74" E	0.5	23	2,544,064.36	629,275.26
23	24	S 64°10'32.37" E	0.377	24	2,544,064.20	629,275.60
24	25	S 69°07'00.73" E	0.507	25	2,544,064.02	629,276.08
25	26	S 74°21'53.46" E	0.432	26	2,544,063.90	629,276.49
26	27	S 79°41'41.25" E	0.522	27	2,544,063.81	629,277.01
27	28	S 85°05'01.38" E	0.442	28	2,544,063.77	629,277.45
28	29	N 87°57'41.54" E	0.801	29	2,544,063.80	629,278.25
29	30	N 79°36'39.00" E	0.692	30	2,544,063.92	629,278.93
30	31	N 76°14'02.32" E	34.918	31	2,544,072.23	629,312.84
31	32	N 80°27'37.16" E	73.44	32	2,544,084.41	629,385.27
32	33	N 03°59'00.51" W	1.051	33	2,544,085.45	629,385.19
33	34	N 70°05'13.65" E	1.131	34	2,544,085.84	629,386.26
34	35	N 17°20'06.53" W	16.015	35	2,544,101.13	629,381.49
35	36	N 34°10'25.71" W	5.006	36	2,544,105.27	629,378.67
36	37	N 29°52'21.02" W	2.159	37	2,544,107.14	629,377.60
37	38	N 32°33'42.55" W	3.376	38	2,544,109.98	629,375.78
38	39	N 52°58'35.31" W	2.246	39	2,544,111.34	629,373.99
39	40	N 58°18'51.20" W	4.473	40	2,544,113.69	629,370.18
40	41	N 63°25'45.58" W	4.137	41	2,544,115.54	629,366.48
41	42	N 70°11'27.97" W	3.534	42	2,544,116.74	629,363.16
42	43	N 76°32'06.47" W	4.567	43	2,544,117.80	629,358.72
43	44	N 76°15'08.21" W	4.665	44	2,544,118.91	629,354.18
44	45	N 70°29'05.67" W	2.675	45	2,544,119.80	629,351.66
45	46	N 64°42'48.72" W	2.675	46	2,544,120.94	629,349.25
46	47	N 58°56'31.78" W	2.675	47	2,544,122.32	629,346.95
47	48	N 53°10'14.83" W	2.675	48	2,544,123.93	629,344.81
48	49	N 48°13'57.69" W	1.903	49	2,544,125.19	629,343.39
49	50	N 43°26'33.03" W	2.538	50	2,544,127.04	629,341.65
50	51	N 36°12'31.90" W	3.916	51	2,544,130.20	629,339.34
51	1	N 25°01'22.40" W	5.819	1	2,544,135.47	629,336.88
SUPERFICIE = 11,295.231 m^2						

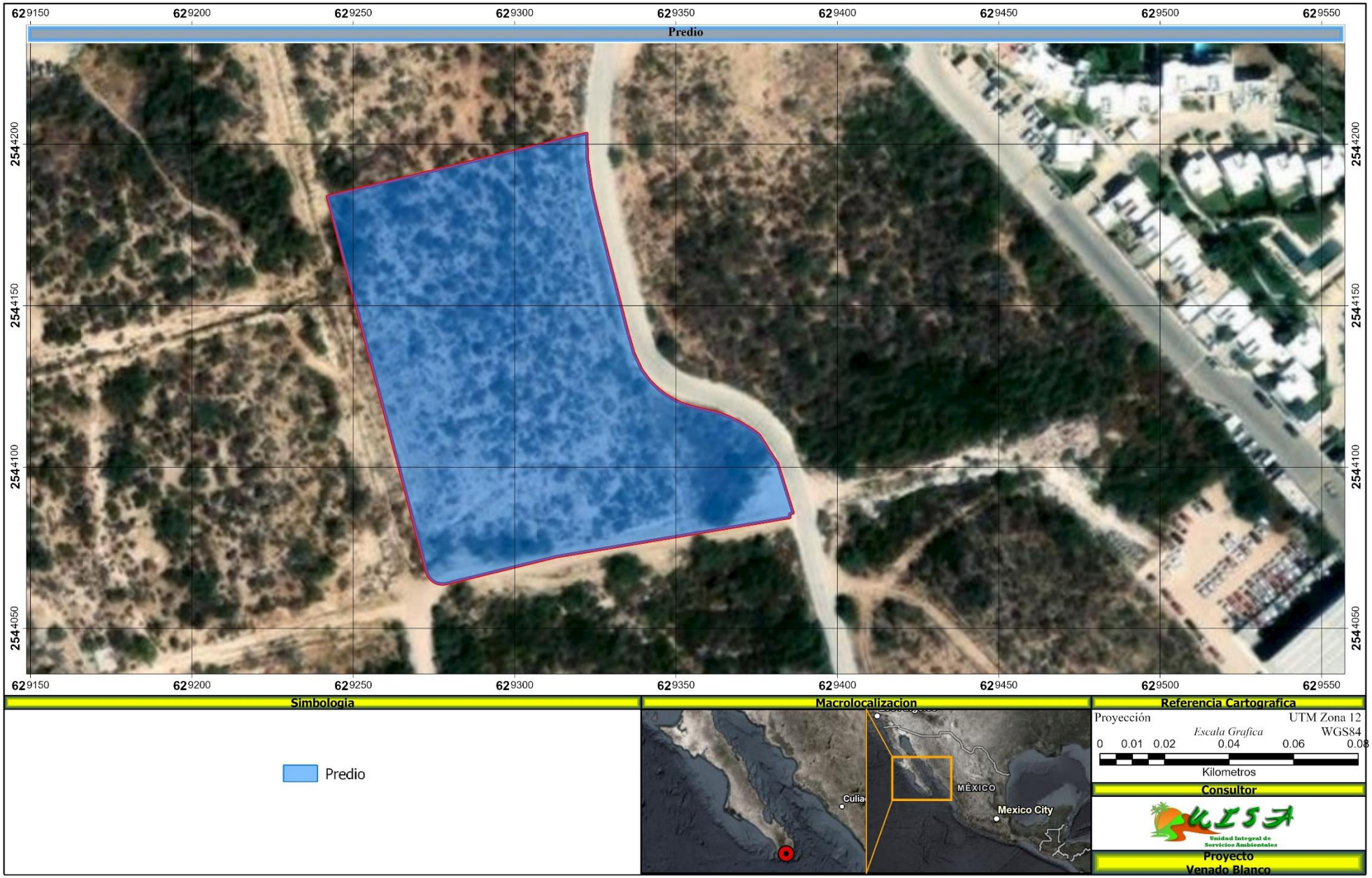


Figura II. 2.- Ubicación del predio.

II.1.4. Inversión requerida.

El importe del capital total requerido para el proyecto es de $684,533,423.00 de pesos.

II.2. Características particulares del proyecto

Los principios del proyecto, proyectan crear un espacio auténtico, que complemente las actividades que lo rodean actualmente y aquellas que existirán en un futuro. El diseño permite maximizar el frente del predio, dando prioridad a vistas al exterior.

Al desplantar los bloques de vivienda en el perímetro del predio, se genera un espacio central con uso de estacionamiento, a partir del cual se generan los accesos por núcleos verticales (Figura II. 3).

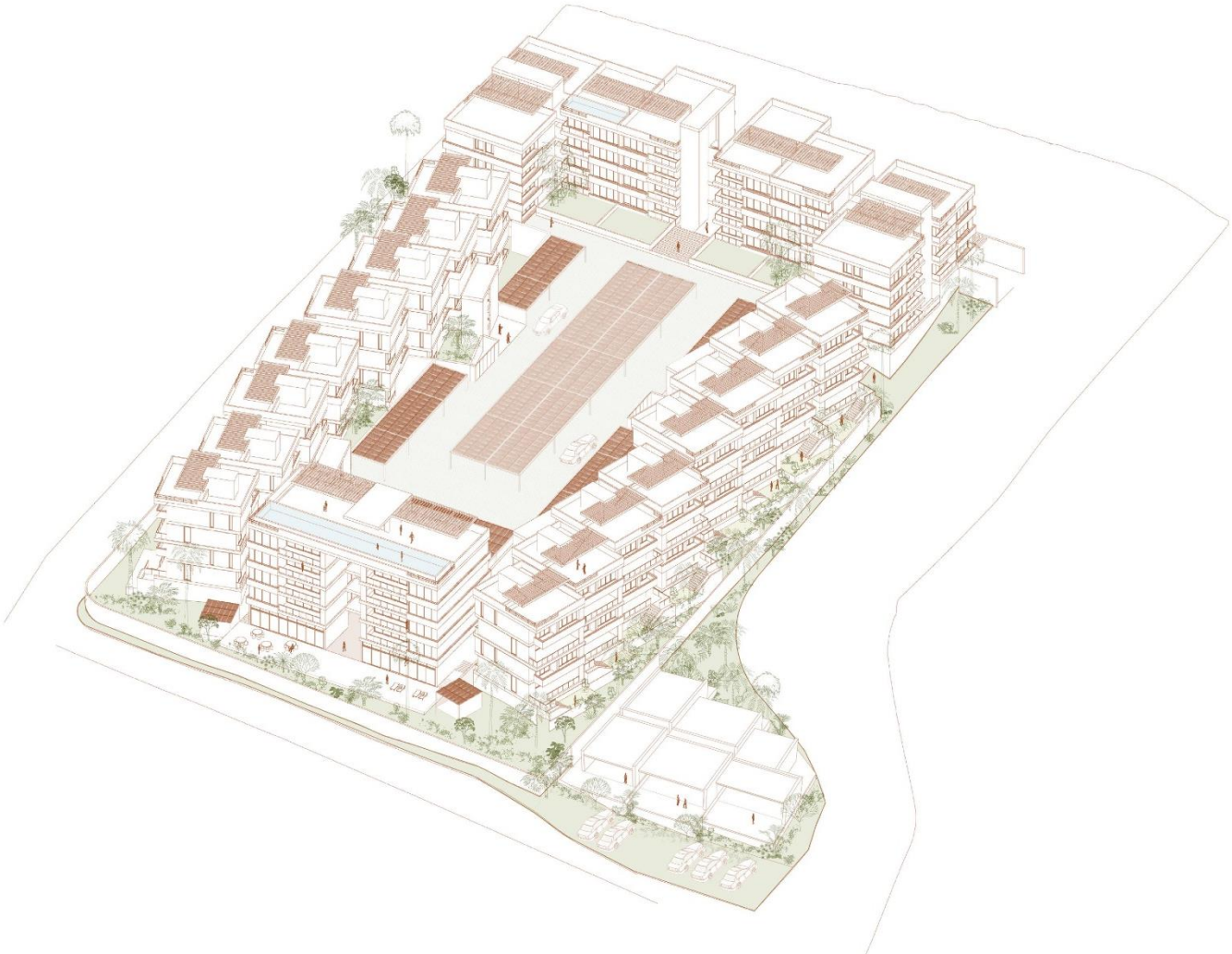


Figura II. 3.- Isométrico conjunto.

- **Desplante**

El predio cuenta con un área de 11,295.231 m^2, se considera como desplante total del conjunto la superficie sobre el nivel natural del terreno, la cual consta de 3,631.36 m^2, representando el 33% (COS 0.33) de la superficie de este.

El área libre es de 7,662.871 m^2 que representa el 67% de la superficie del terreno.

El COS permitido es de 0.5 por lo que se cumple con la normativa

- **Accesos y salidas peatonales y vehiculares**

Acceso peatonal

El acceso y salida peatonal se encuentra ubicado en el lado nororiente del predio, en uno de los puntos más altos del terreno. Dicho acceso consta de una serie de escaleras que lleva del nivel de banqueta al nivel de Planta Baja del proyecto correspondiente al estacionamiento.

A partir de este punto se cuenta con una circulación peatonal perimetral al estacionamiento, previo a las unidades de vivienda.

En puntos de esta circulación se encuentran ubicados núcleos de circulación vertical, tanto para las unidades de towhouses que cuenta con do paradas por núcleo, como para departamentos que cuentas con 4 paradas por núcleo. Cada núcleo de circulación vertical cuenta con un elevador y escaleras que cumplen como escaleras de emergencia.

Internamente los townhouses cuentan con sus escaleras privadas, por los cuales pueden acceder a su segundo nivel y en algunos casos a sus azoteas (Figura II. 4).

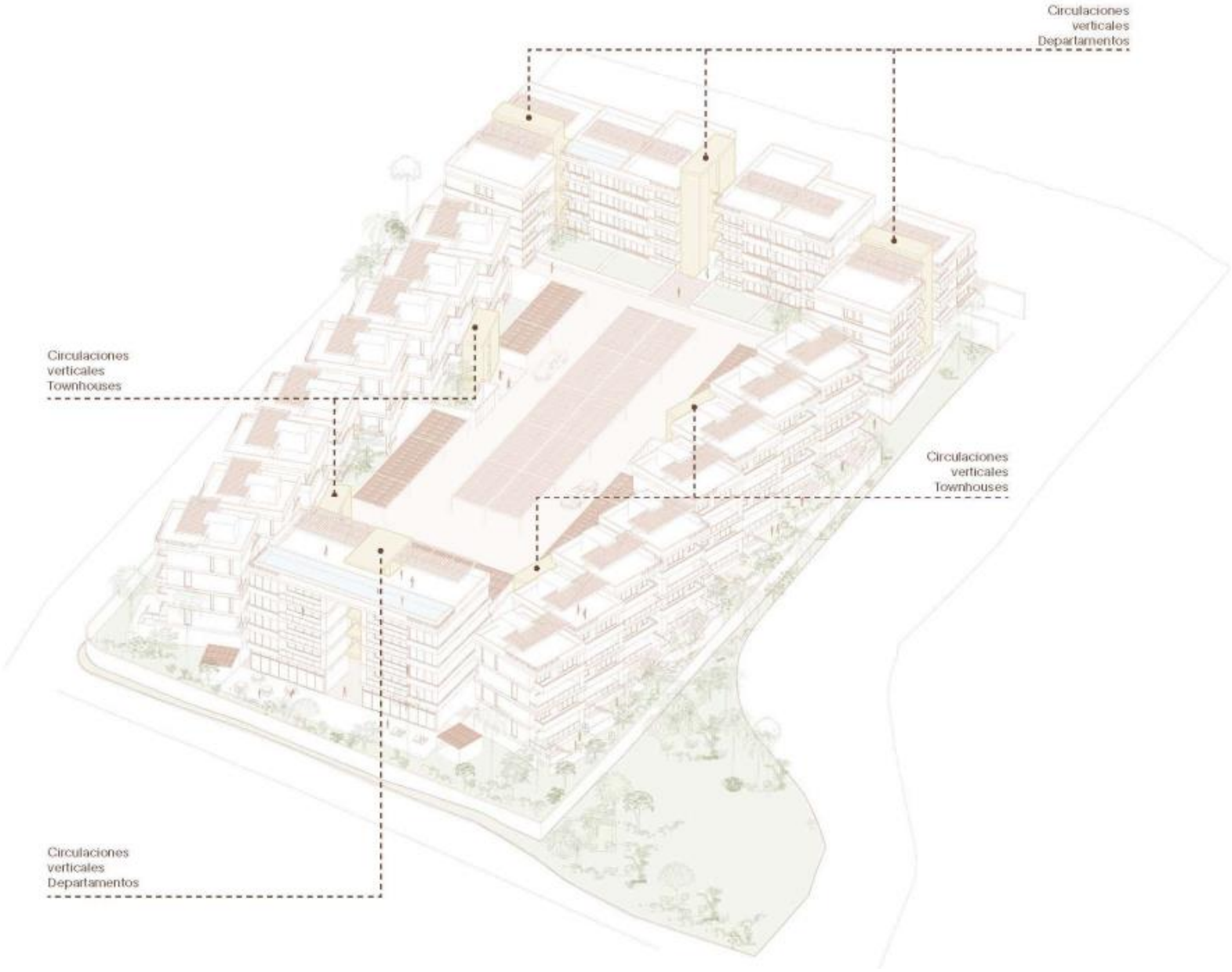


Figura II. 4.- Isométrico circulaciones verticales.

- **Acceso vehicular**

El acceso y salida vehicular se ubica al nororiente del terreno, en el punto alto y contiguo al acceso peatonal. Inicia como una rampa hacia abajo para librar la altura necesaria, respetando el desplante de los bloques de departamentos.

Estacionamiento

Como se describió anteriormente, el estacionamiento se ubica al interior del predio, rodeado de las unidades de vivienda

En el punto de acceso al estacionamiento se cuenta con el npt +3.55, a partir del término de los departamentos y arranque con los desplantes de towhouses, se arranca una pendiente del 5-6% con dirección al frente del predio, hacia los departamentos frontales, de esta manera se ajustan puntos de acceso a los núcleos de circulaciones de los townhouses, hasta el núcleo de departamentos.

El cálculo de cajones para estacionamiento cumple con lo requerido por norma y resulta en un total de 103 cajones, cuyas dimensiones son de 2.70 m x 5.50 m, considerando vehículos de uso común en la zona, el material consiste de adoquín para permitir la impermeabilización del suelo.

A continuación, se muestra la ubicación de cajones de estacionamiento vehicular (Figura II. 5, Figura II. 6 y Figura II. 7):

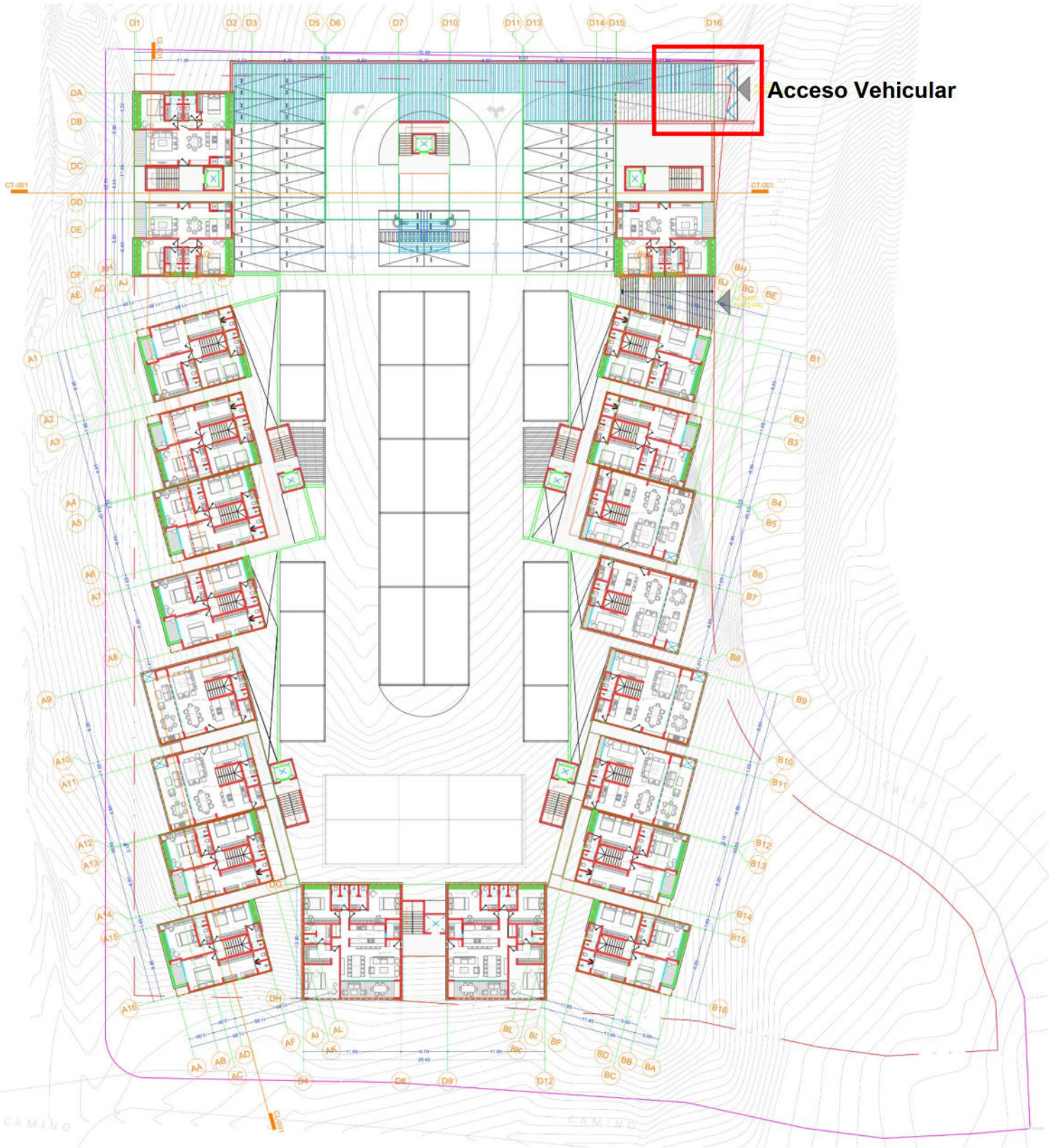


Figura II. 5.- Planta Estacionamiento (Área de acceso).

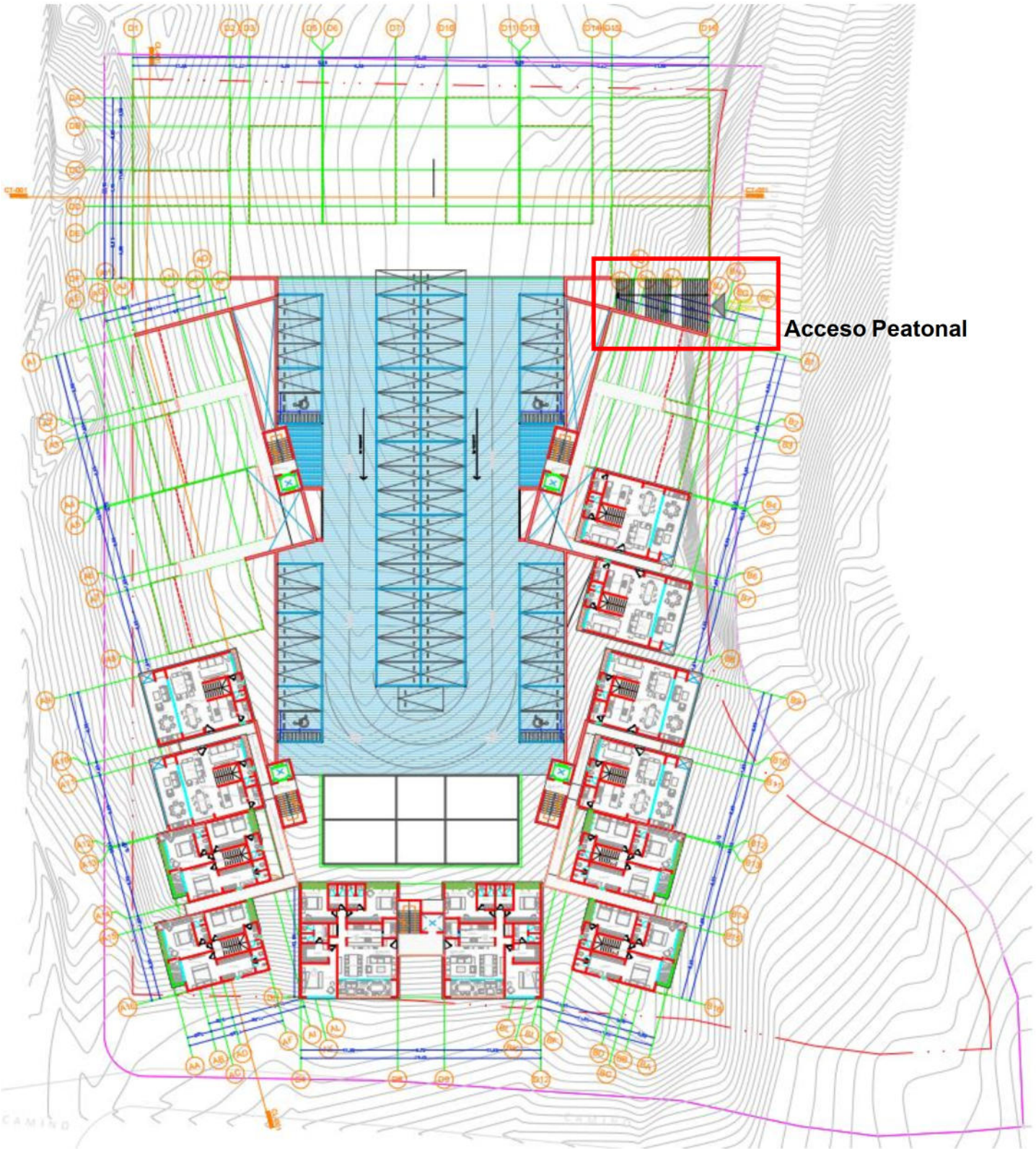


Figura II. 6.- Planta Estacionamiento (Área rampante).



Figura II. 7.- Ubicación del estacionamiento.

- **Descripción sobre nivel de banqueta**

Planta baja

Se considera como nivel de Planta Baja a aquello que se desplanta a partir del nivel 0.00 de proyecto.

Este nivel de planta baja es variable por bloques de unidades, ya sean de departamentos o townhouses, la equivalencia al nivel 0 dentro del predio corresponde a una curva cercana al nivel de acceso peatonal nivel calle Los bloques de departamentos se conectan a través de núcleos de circulación verticales que conectan de dos a tres departamentos por nivel, considerando un entrepiso de 3.15 m.

En cuanto a las unidades de Townhouses, se le llega a través de los núcleos de circulación vertical que constan de un elevador y una escalera abierta. Dichos núcleos conectan 4 unidades por nivel a través de pasillos con pendiente. Al tener los bloques de unidades desplantados con diferencias de medio nivel (1.575 m aproximado) entre ellas, es necesario que tanto el elevador como las escaleras lleguen al punto medio de este medio nivel (N +0.7875); de ahí nacen rampas del 6% para subir o bajar al N.P.T. correspondiente a cada una de las unidades (Figura II. 8 y Figura II. 9).

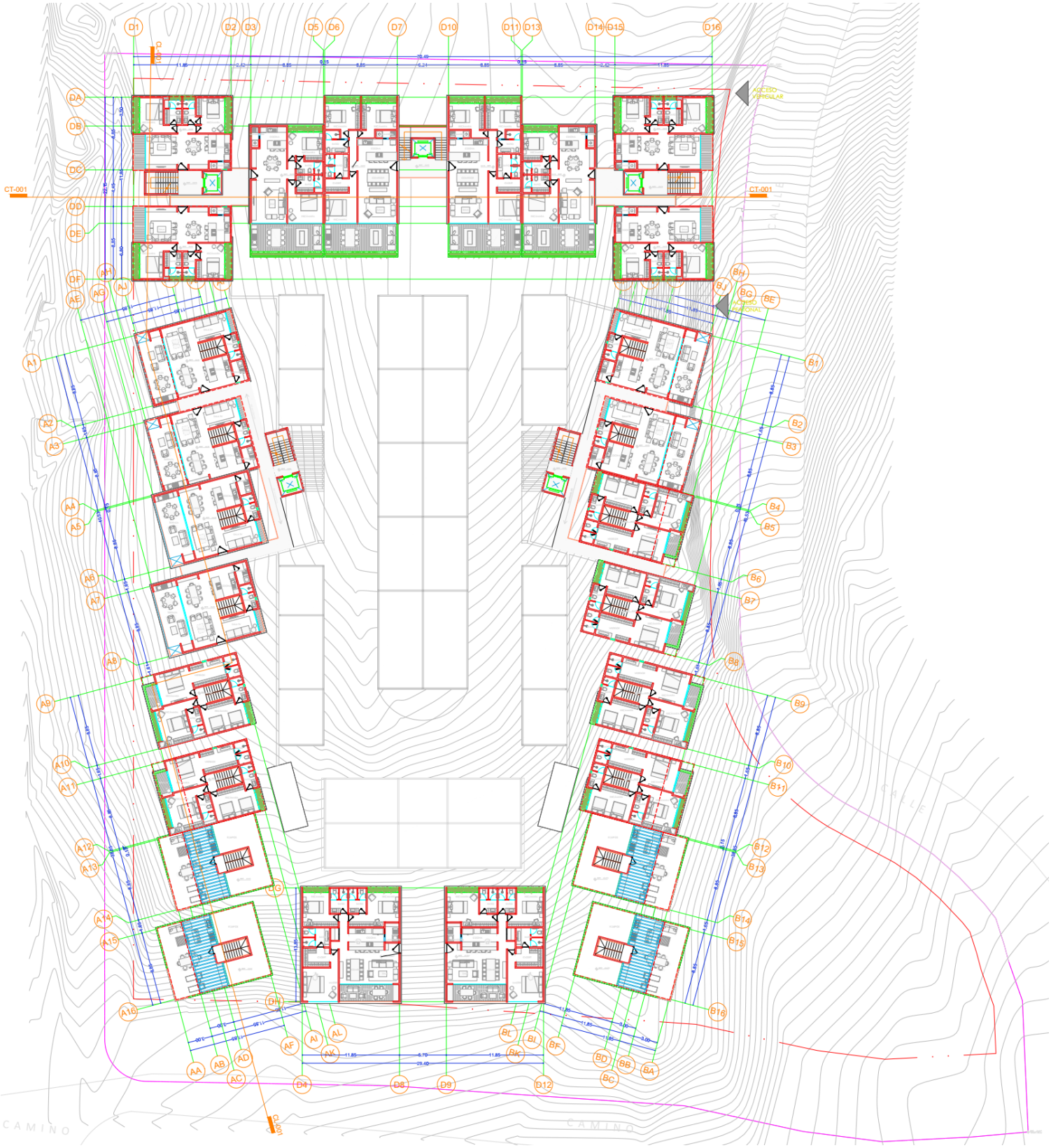


Figura II. 8.- Planta Baja.

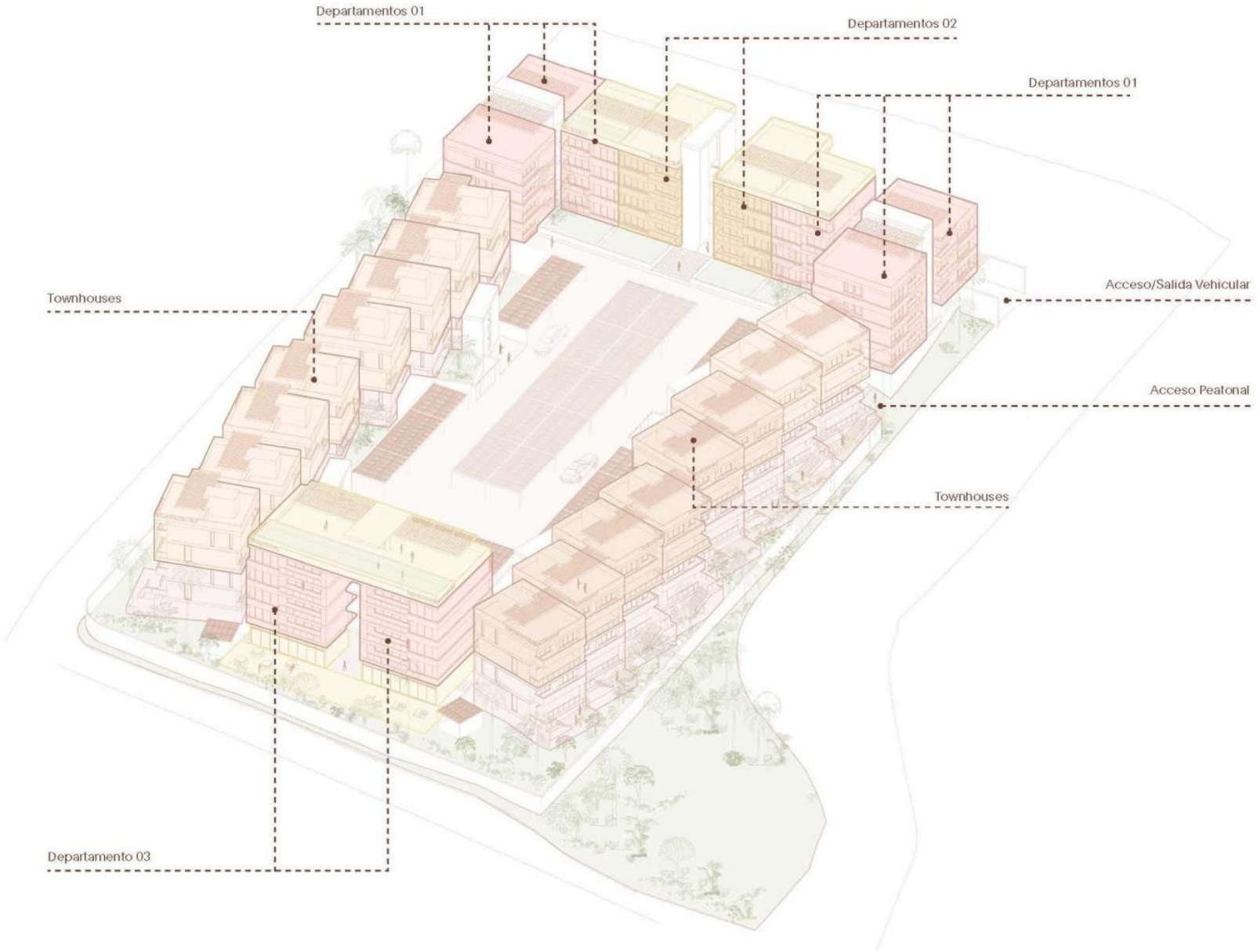


Figura II. 9.- Isométrico unidades de vivienda.

Nivel 1

Este nivel muestra una mezcla de plantas bajas, plantas bajas y azoteas de los distintos bloques de Townhouses, así como los niveles superiores de los bloques de departamentos.

Los bloques de departamentos se conectan a través de núcleos de circulación verticales que conectan de dos a tres departamentos por nivel, considerando un entrepiso de 3.15 m.

En cuanto a las unidades de Townhouses, se le llega a través de los núcleos de circulación vertical que constan de un elevador y una escalera abierta. Dichos núcleos conectan de 4 unidades a través de pasillos con pendiente.

Al tener los bloques de unidades desplantados con diferencias de medio nivel (1.575 m) entre ellas, es necesario que tanto el elevador como las escaleras lleguen al punto medio de este medio nivel (N +0.7875); de ahí nacen rampas del 6% para subir o bajar al N.P.T. correspondiente a cada una de las unidades.

En la parte sur de esta planta se pueden observar las zonas de amenidades sobre los departamentos, estas amenidades son comunes del conjunto en general y cuentas con alberca y áreas de terraza y asoleadero (Figura II. 10).

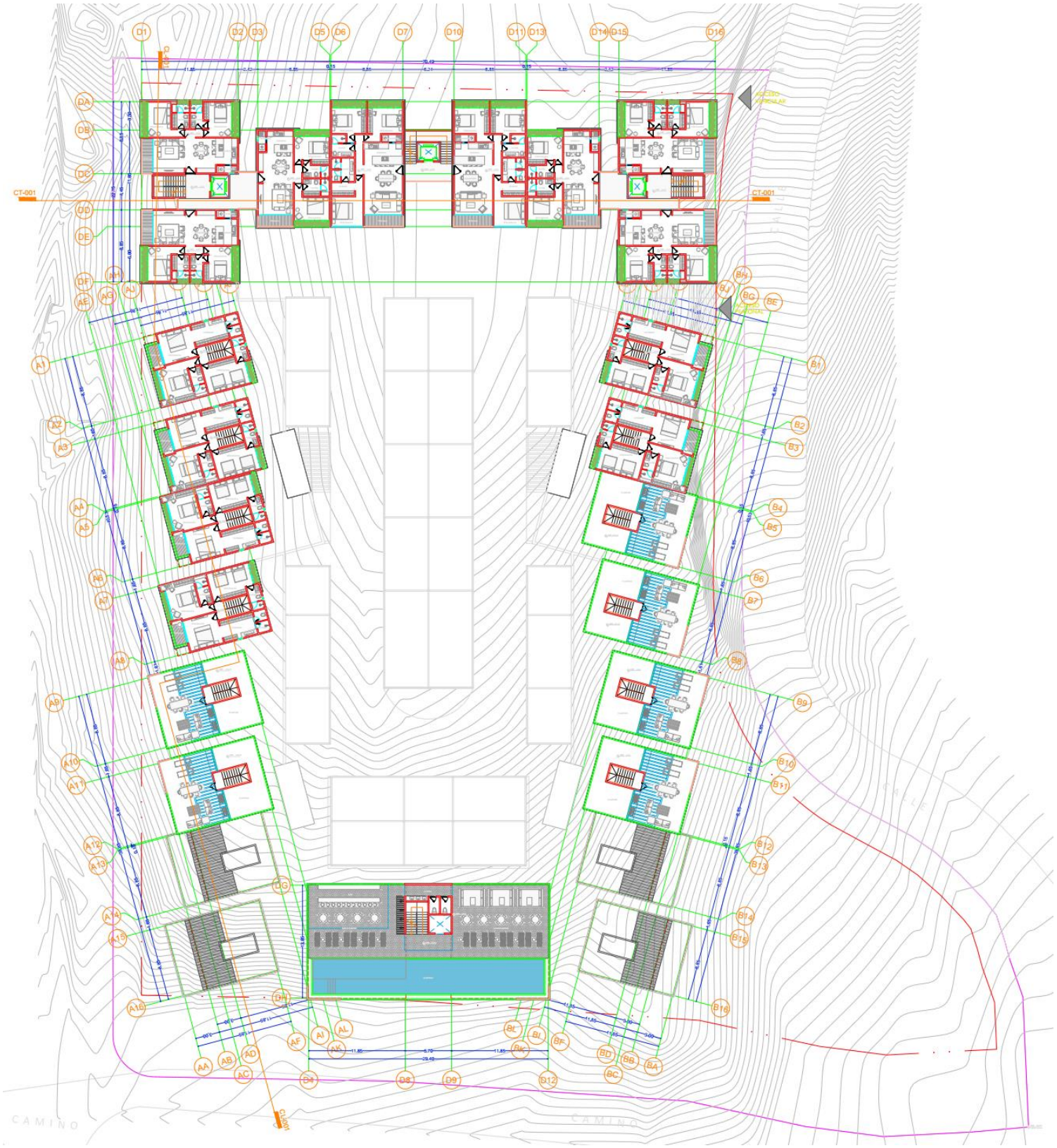


Figura II. 10.- Planta Nivel 1.

Nivel 2

Este nivel muestra una mezcla de plantas bajas y azoteas de los distintos bloques de Townhouses, así como los niveles superiores de los bloques de departamentos.

Los bloques de departamentos se conectan a través de núcleos de circulación verticales que conectan de dos a tres departamentos por nivel, considerando un entrepiso de 3.15 m.

En cuanto a las unidades de Townhouses, se le llega a través de los núcleos de circulación vertical que constan de un elevador y una escalera abierta. Dichos núcleos conectan de 4 unidades a través de pasillos con pendiente.

Al tener los bloques de unidades desplantados con diferencias de medio nivel (1.575 m) entre ellas, es necesario que tanto el elevador como las escaleras lleguen al punto medio de este medio nivel (N +0.7875); de ahí nacen rampas del 6% para subir o bajar al N.P.T. correspondiente a cada una de las unidades (Figura II. 11).

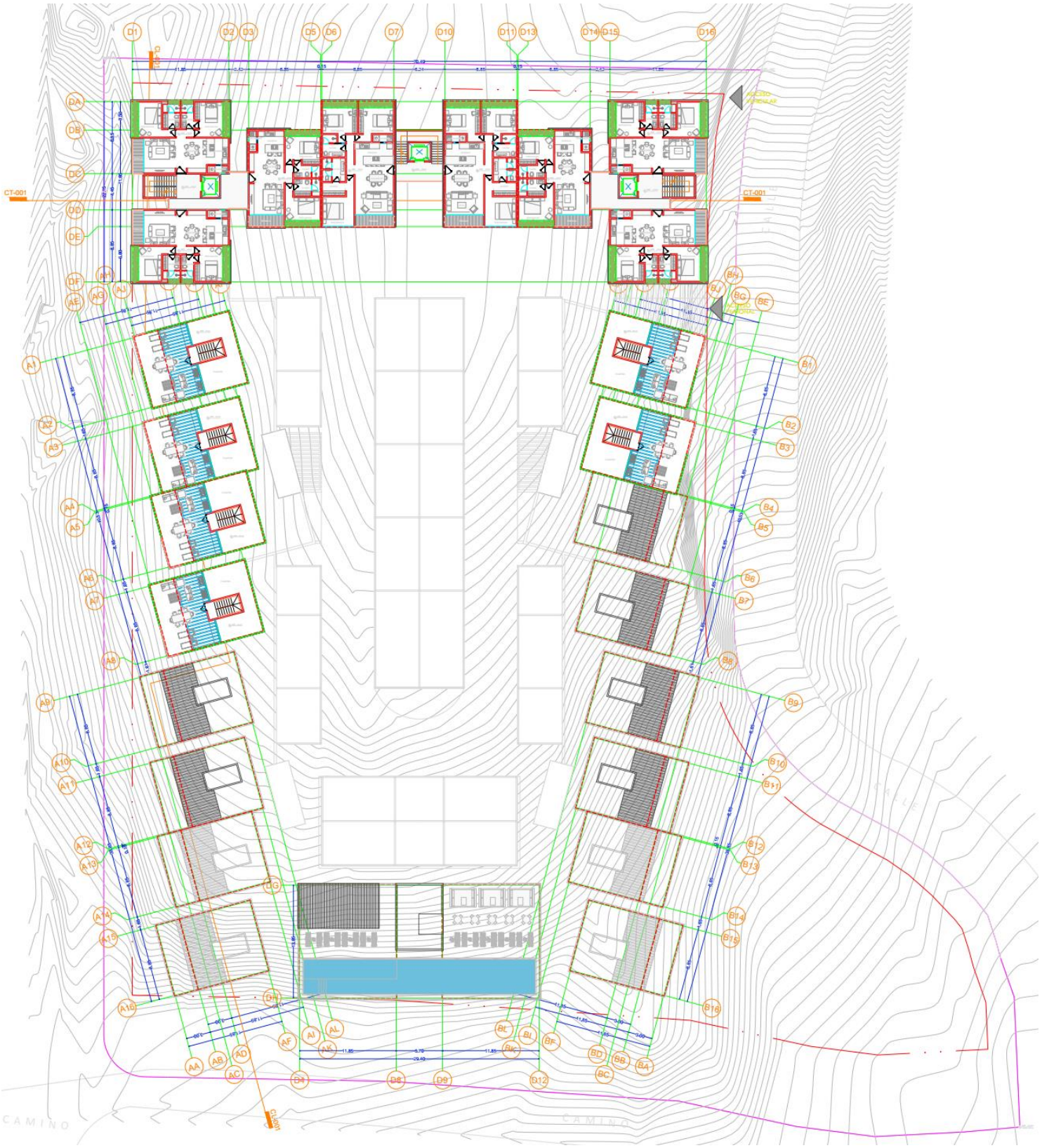


Figura II. 11.- Planta Nivel 2.

Nivel 3

Este nivel muestra una mezcla de plantas bajas y azoteas de los distintos bloques de Townhouses, así como los niveles superiores de los bloques de departamentos.

Los bloques de departamentos se conectan a través de núcleos de circulación verticales que conectan de dos a tres departamentos por nivel, considerando un entrepiso de 3.15 m (Figura II. 12)

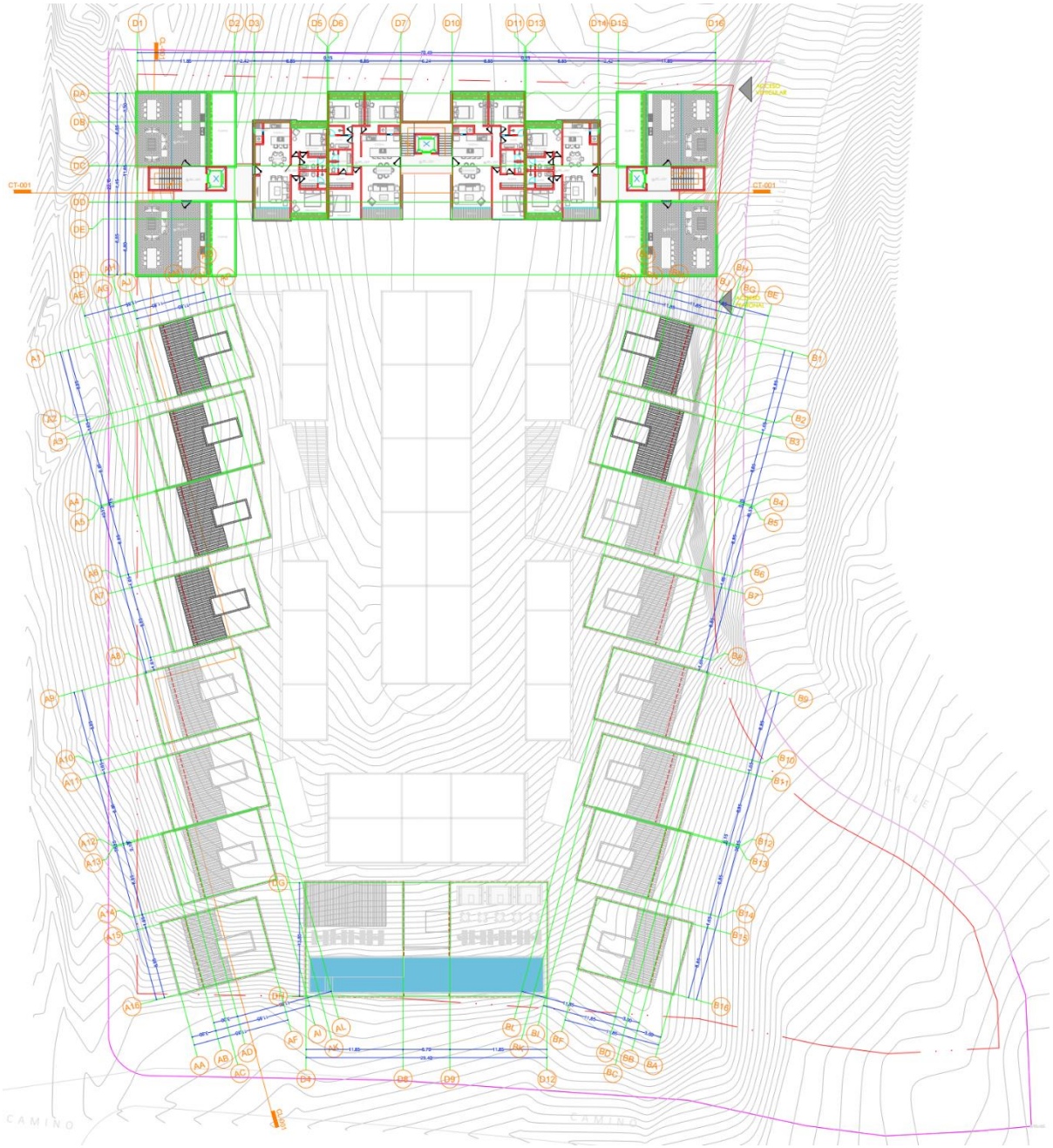


Figura II. 12.- Planta Nivel 3

Nivel 4

Este nivel muestra las azoteas de los distintos bloques de departamentos, los cuales se convierten en una amenidad importante para los usuarios de dichos departamentos.

Existen amenidades comunes desplantadas en los 4 bloques centrales de departamentos, que se acceden a través del núcleo de circulación central Las terrazas de azotea en los laterales, 4 en total, 2 ubicados en oriente y dos en poniente, se convierten en terrazas privativas, una terraza por departamento (Figura II. 13).

Los bloques de departamentos se conectan a través de núcleos de circulación verticales que conectan de dos a tres departamentos por nivel, considerando un entrepiso de 3.15 m.

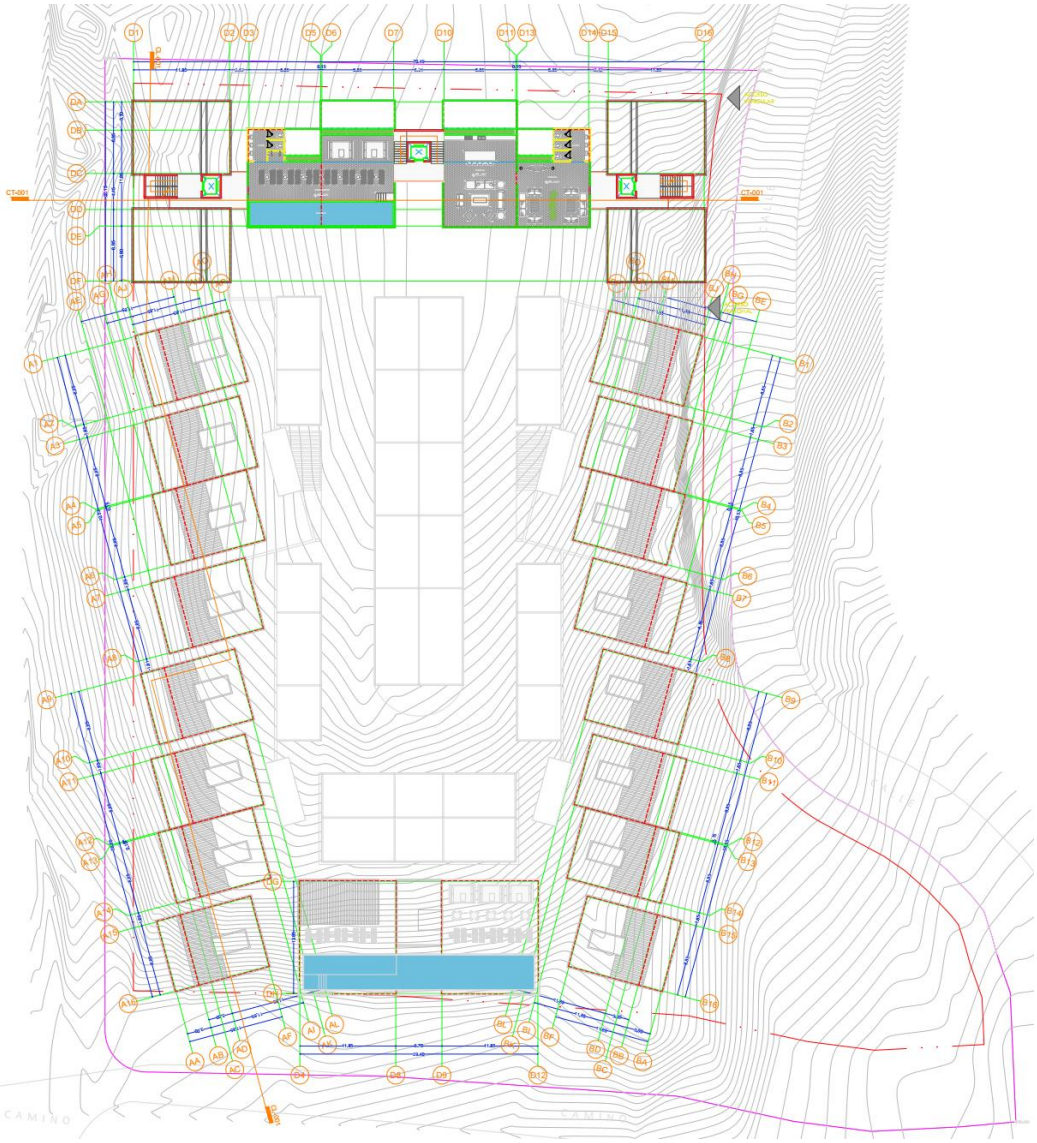


Figura II. 13.- Planta Nivel 4

Nivel Azotea

Este nivel muestra las azoteas de todos los bloques que conforman el conjunto, tanto de departamentos, como de townhouses. Así como el trazo de los caminos centrales y la disposición de las amenidades exteriores del proyecto (Figura II. 14).

Los bloques de departamentos se conectan a través de núcleos de circulación verticales

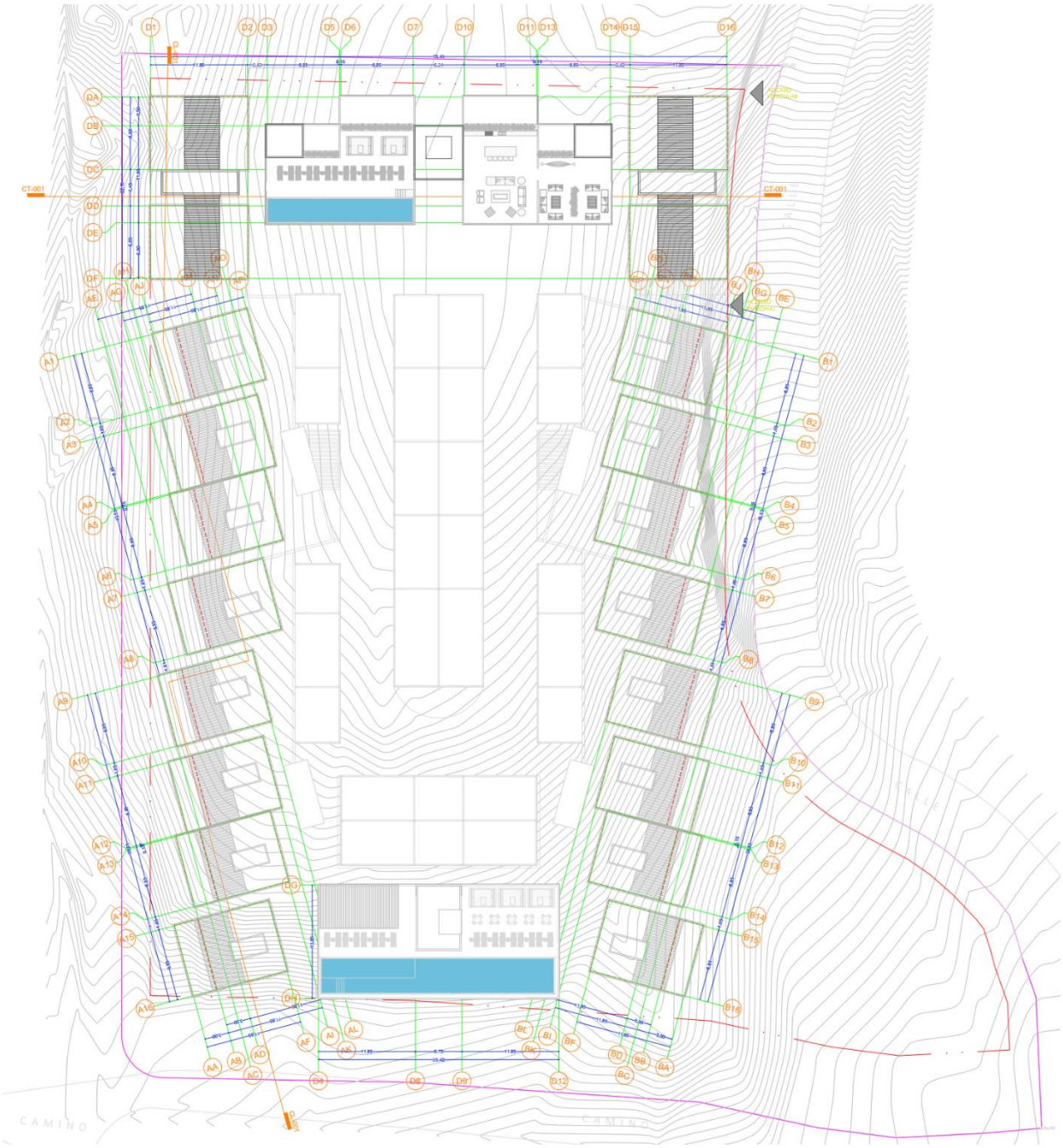


Figura II. 14.- Planta Nivel azoteas

δ Tipologías vivienda

El conjunto cuenta con un total de 4 tipologías que varían las superficies, así como variaciones dentro de ellas cambiando sus áreas exteriores en algunos casos por jardín y otros por azoteas (Figura II. 15).

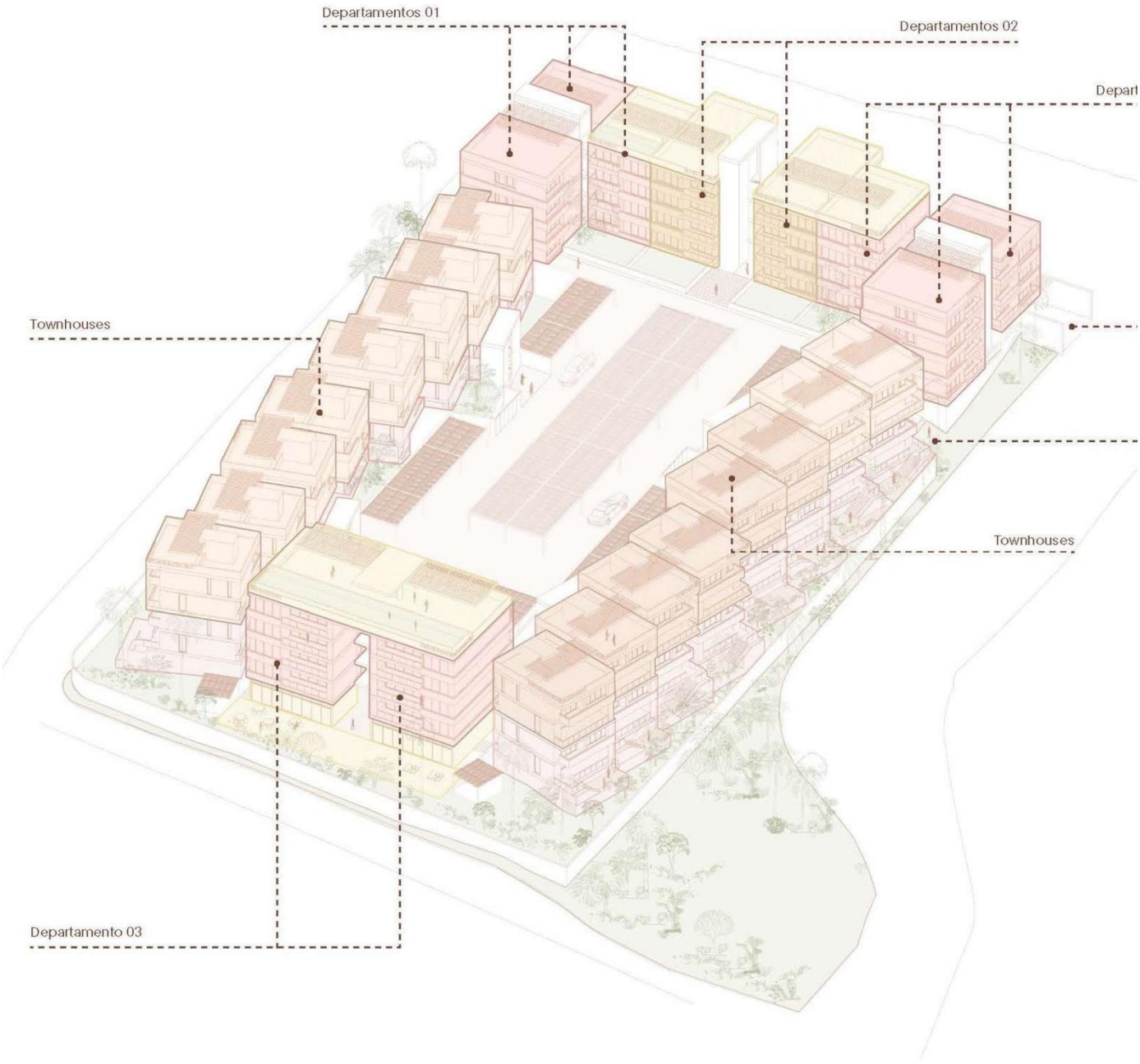
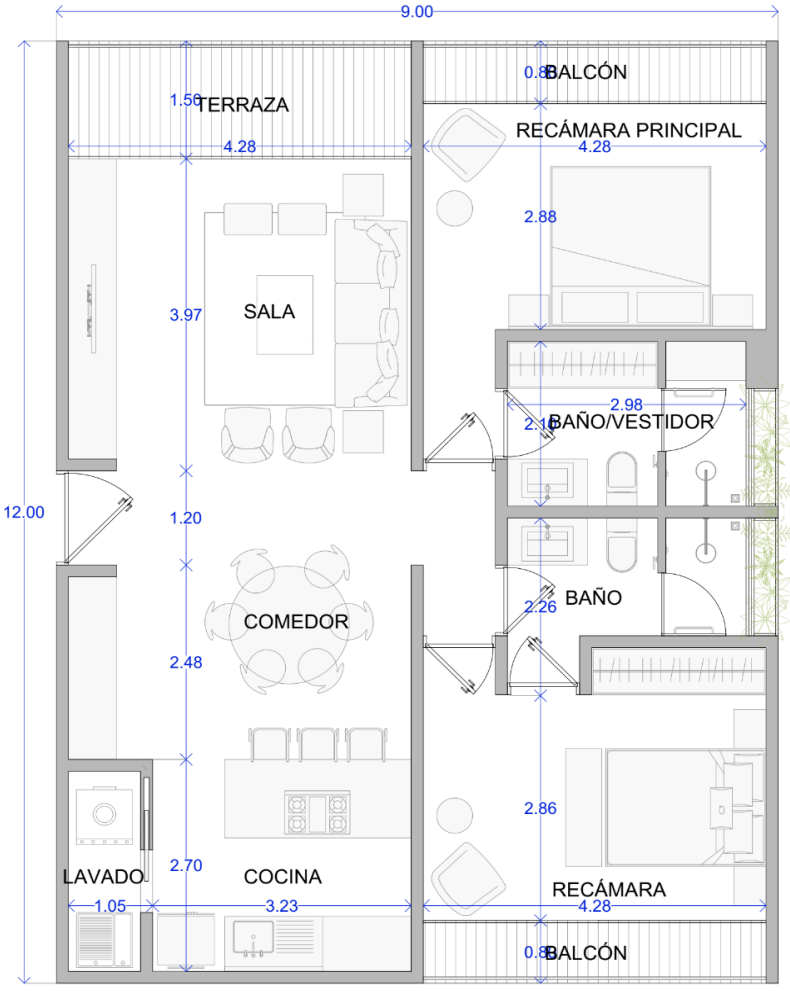


Figura II. 15.- Isométrico unidades de vivienda.

Tipología Departamento 01

El conjunto cuenta con un total de 23 unidades de tipología Departamento 01, las cuales se encuentran del nivel desplantadas en la parte más alta del terreno y se orientan a los laterales del terreno (8 hacia el poniente, 8 hacia el oriente, 8 al sur). Cuenta con un total de 108 m^2 y consta de un área social con comedor, sala, cocina, cuarto de lavado y balcón y con un área privada de dos recámaras (la principal con baño-vestidor propio) y un baño que se comparte entre la recámara secundaria y el área social. Ambas recámaras cuentan con un pequeño balcón (Figura II. 16 y Figura II. 17).

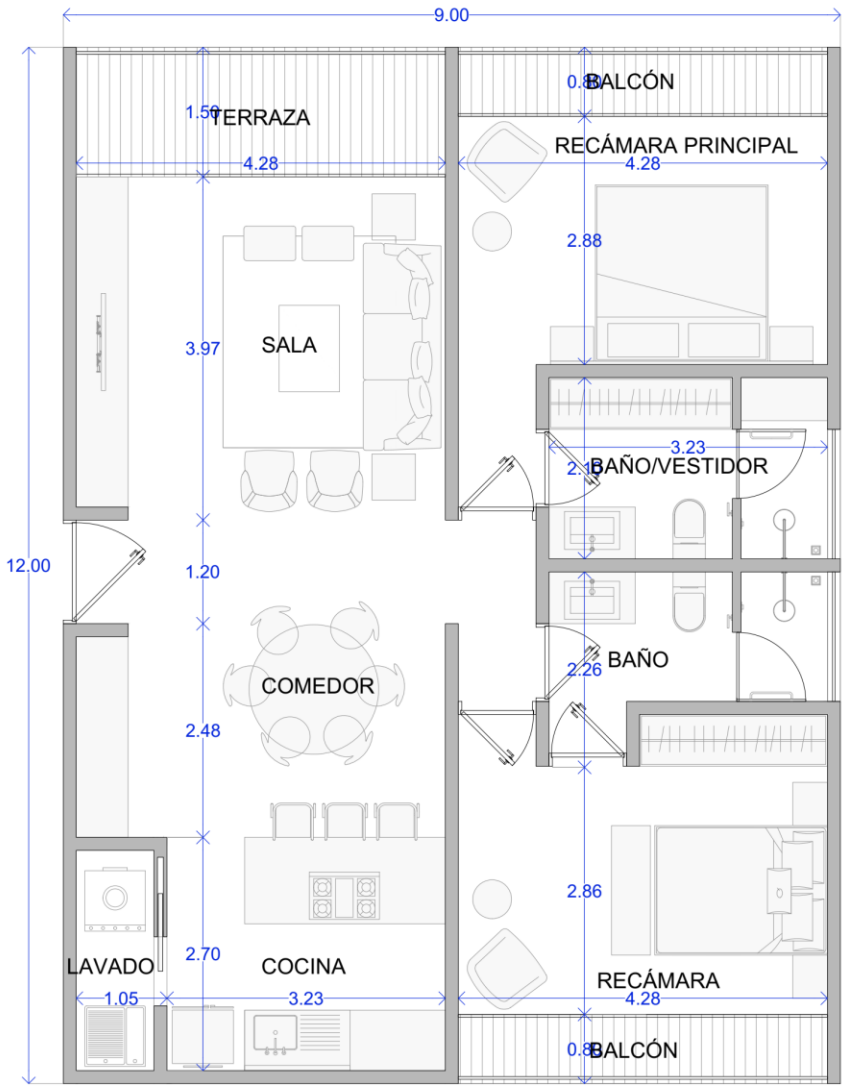
Cuenta con una variación para 4 unidades que se encuentran en el nivel más alto en zonas poniente y oriente, las cuales cuentan con una terraza en azotea **(Planos arquitecticos, Anexo 2).**



ÁREA	M²
SALA	17.89
COMEDOR	11.48
COCINA	9.37
CUARTO DE LAVADO	3.12
RECÁMARA PRINCIPAL	15.09
BAÑO PRINCIPAL	7.09
RECÁMARA SECUNDARIA	15.35
BAÑO	5.83
CIRCULACIONES	7.68
TERRAZA/BALCONES	15.12
TOTAL	108.00

TOTAL DE UNIDADES EN PROYECTO	16

Figura II. 16.- Tipología departamentos 01 A.



TIPOLOGÍA DEPARTAMENTO 01 B

ÁREA	M²
SALA	17.89
COMEDOR	11.48
COCINA	9.37
CUARTO DE LAVADO	3.12
RECÁMARA PRINCIPAL	15.09
BAÑO PRINCIPAL	7.76
RECÁMARA SECUNDARIA	15.35
BAÑO	6.32
CIRCULACIONES	7.68
TERRAZA/BALCONES	13.95
TOTAL	108.00

TOTAL DE UNIDADES EN PROYECTO	16

Figura II. 17.- Tipología departamentos 01 B



Figura II. 18.- Ubicación de los departamentos 1.

Tipología Departamento 02

El conjunto cuenta con un total de 8 unidades de tipología Departamento 02, las cuales se encuentran del nivel desplantadas en la parte más alta del terreno y se orientan al centro del terreno (orientación norte - sur). Cuenta con un total de 140 m^2 interiores y consta de un área social con comedor, sala, cocina, cuarto de lavado y balcón y con un área privada de tres recámaras (la principal con baño-vestidor propio) y un baño que se comparte entre las recámaras secundarias y el área social. Ambas recámaras cuentan con un pequeño balcón.

Cuenta con una variación para dos unidades que se encuentran en el nivel más bajo, las cuales cuentan con una terraza/jardín, llevando el área total de la unidad a 176 m^2 (Figura II. 19).



Figura II. 19.- Tipología departamento 02 y Garden.



Figura II. 20.- Ubicación de los departamentos 2.

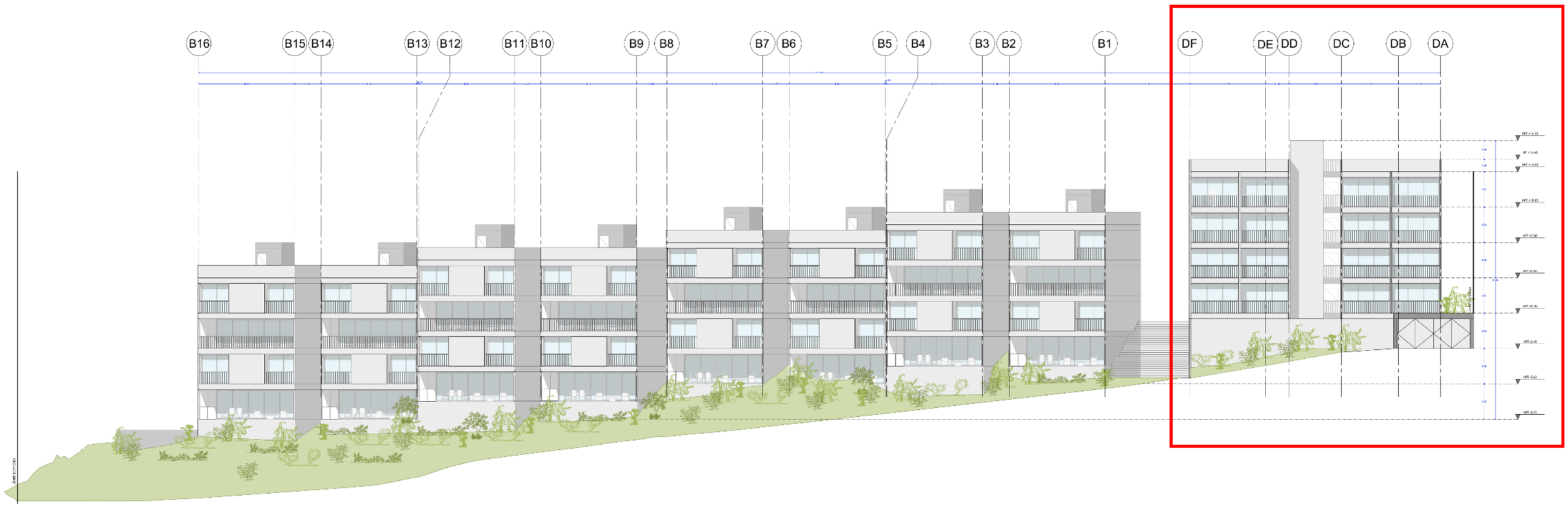


Figura II. 21.- Corte esquemático Tipología departamentos 01 y 02.

Tipología Departamento 03

El conjunto cuenta con un total de 8 unidades de tipología Departamento 02, las cuales se encuentran del nivel desplantadas en la parte frontal del terreno y se orientan al sur del terreno (orientación norte - sur). Cuenta con un total de 168 m^2 interiores y consta de un área social con comedor, sala, cocina, cuarto de lavado y balcón y con un área privada de tres recámaras (la principal con baño-vestidor propio), un baño por recámara secundaria, uno de ellos siendo compartido con el área social. Ambas recámaras cuentan con un pequeño balcón (Figura II. 22).



Figura II. 22.- Tipología departamento 03.

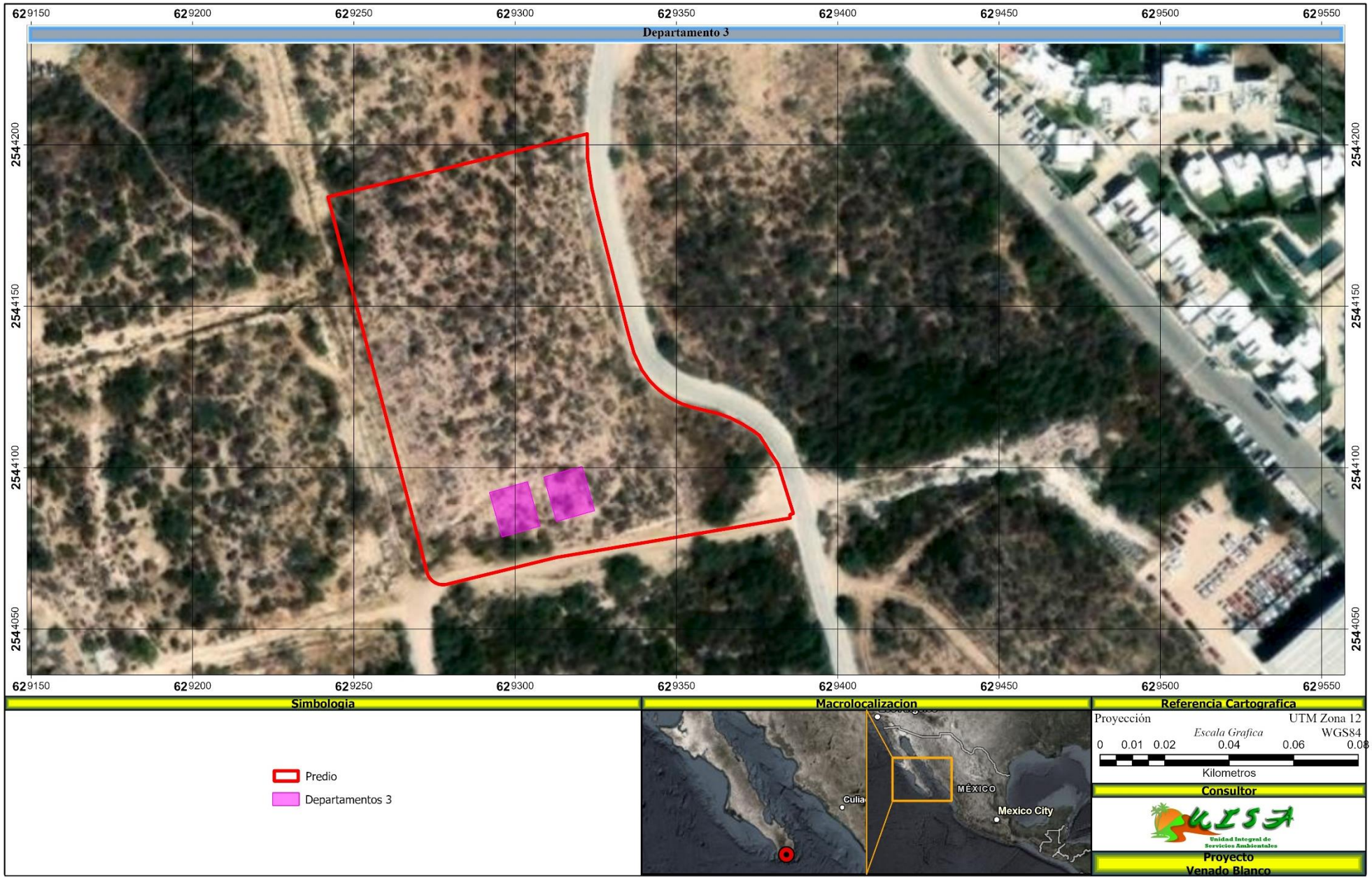


Figura II. 23.- Ubicación de los departamentos 3.

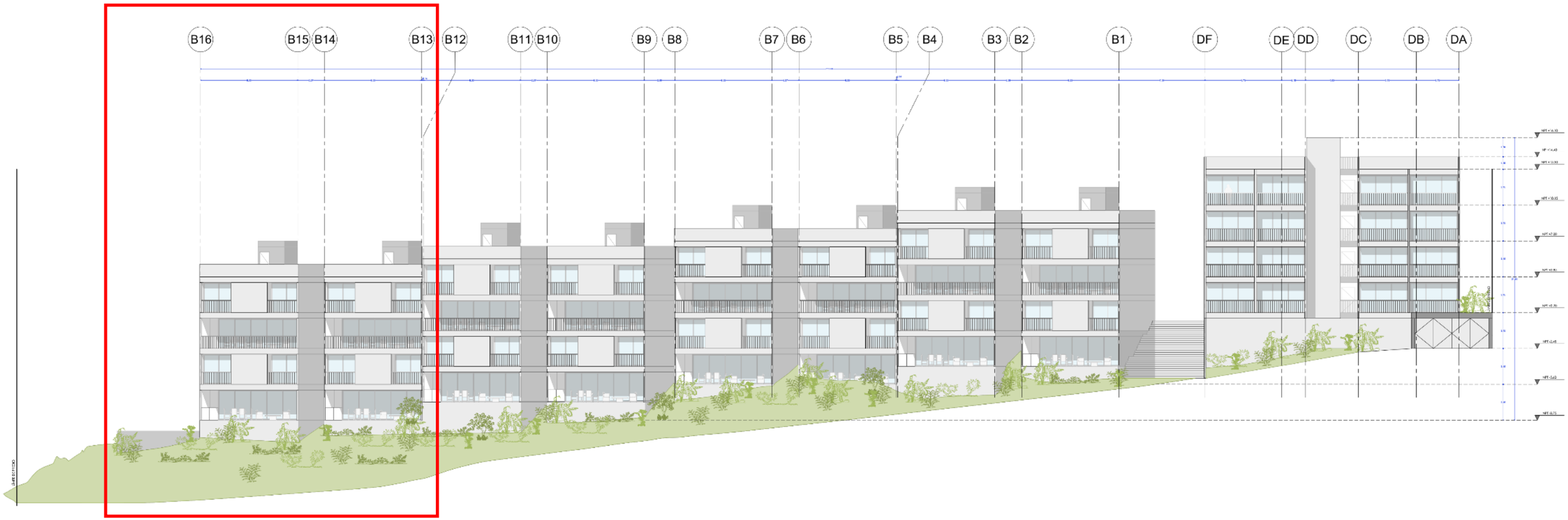


Figura II. 24.- Corte esquemático Tipología departamentos 03.

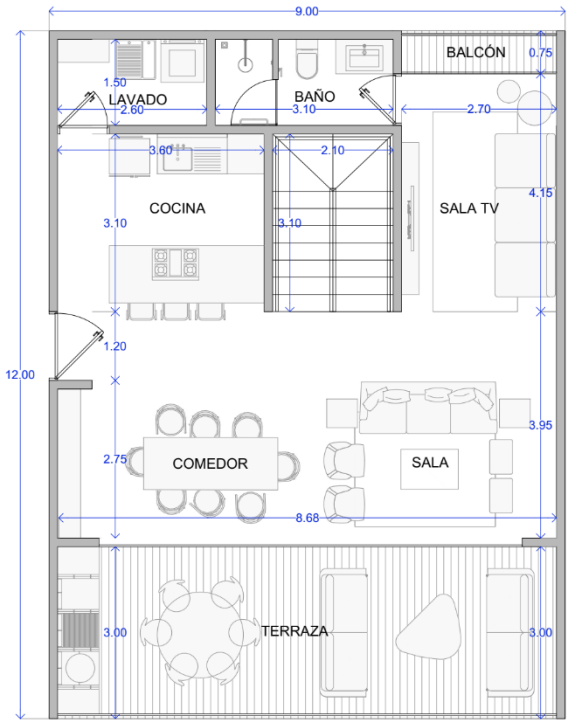
Tipología Townhouses

El conjunto cuenta con un total de 32 unidades de tipología Townhouse 01, las cuales se encuentran del nivel desplantadas en el sentido largo del terreno y se orientan a los laterales del terreno (16 hacia el poniente y 16 hacia el oriente). Cuenta con un total de 283 m^2 / 269 m^2 y consta de dos niveles.

La unidad con mayor área es la ubicada en los niveles superiores del bloque, al contar con un área de azotea privada. La de menor área cuenta con un área de jardín al frente con accesos desde su terraza frontal en planta baja.

El primer nivel tiene un área social con comedor, sala, cocina, cuarto de lavado, sala de tv con baño y terraza, terraza con asador. El nivel de arriba, cuenta con tres recámaras: la principal con vestidor, baño y balcón, la segunda con baño-vestidor y balcón y la tercera con baño y balcón.

16 de estas tipologías cuentan con un área de jardín privado, mientras que las otras 16 cuentan con un espacio de azotea privada al cual se le accede desde las escaleras interiores del propio townhouses.



ÁREA	M²
SALA	18.07
COMEDOR	12.75
COCINA	12.14
SALA DE TV	12.14
BAÑO	5.61
CUARTO DE LAVADO	4.87
RECÁMARA PRINCIPAL	18.27
VESTIDOR PRINCIPAL	8.00
BAÑO PRINCIPAL	9.77
RECÁMARA SECUNDARIA	18.47
BAÑO	7.37
RECÁMARA SECUNDARIA	19.49
BAÑO	5.43
CIRCULACIONES	22.75
TERRAZA/BALCONES	40.87
ROOFTOP	58.95
TOTAL	275.00

TOTAL DE UNIDADES EN PROYECTO	32

Figura II. 25.- Tipología Townhouse 01, Planta Baja.

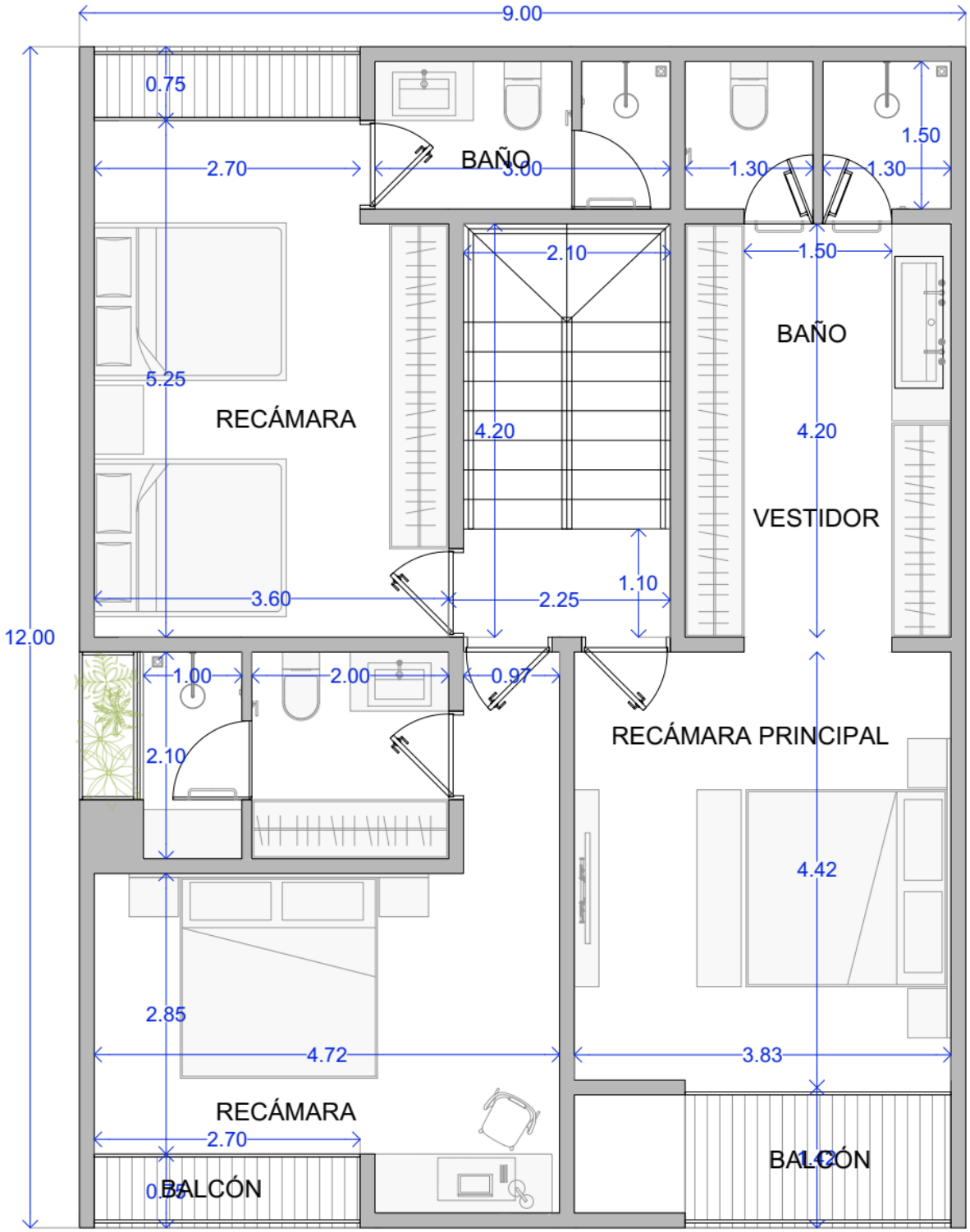


Figura II. 26.- Tipología Townhouse 01, Planta Alta.

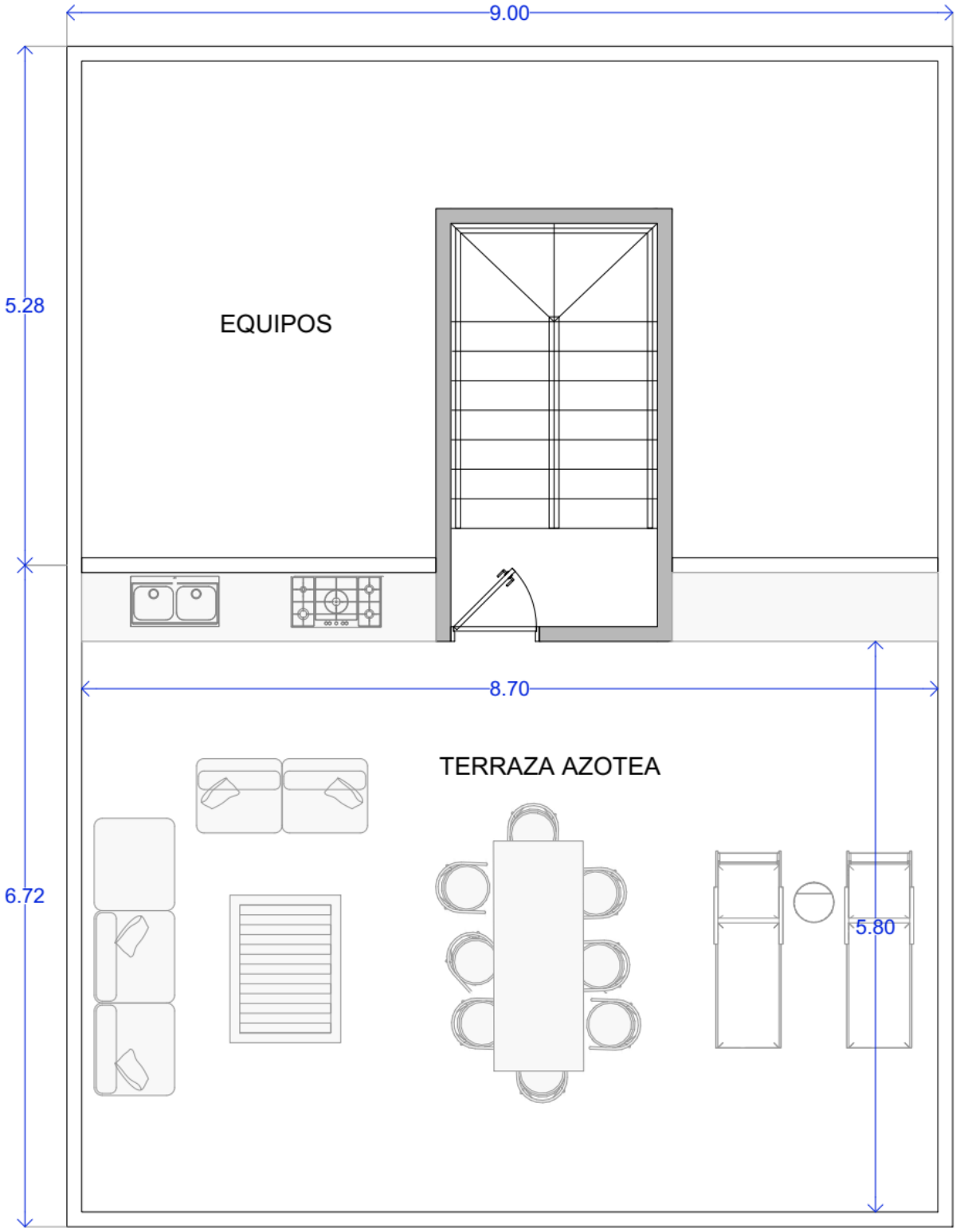


Figura II. 27.- Tipología Townhouse 01, Planta Azotea.

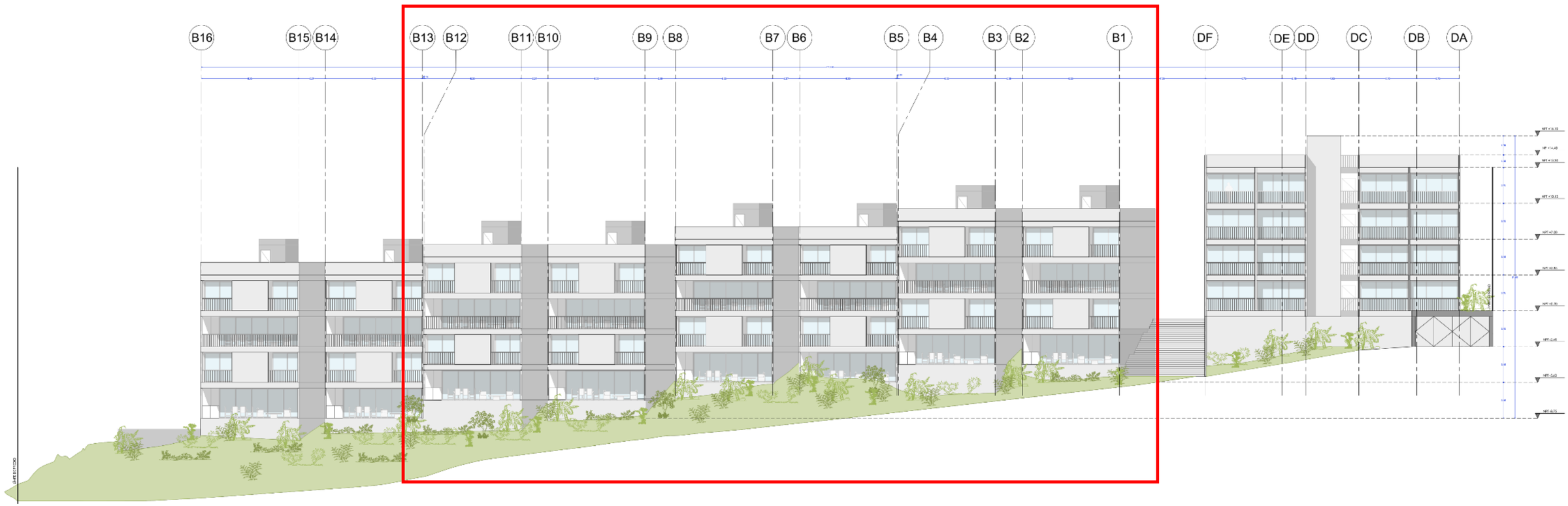


Figura II. 28.- Corte esquemático, Tipología Townhouse.



Figura II. 29.- Ubicación de los Townhouse.

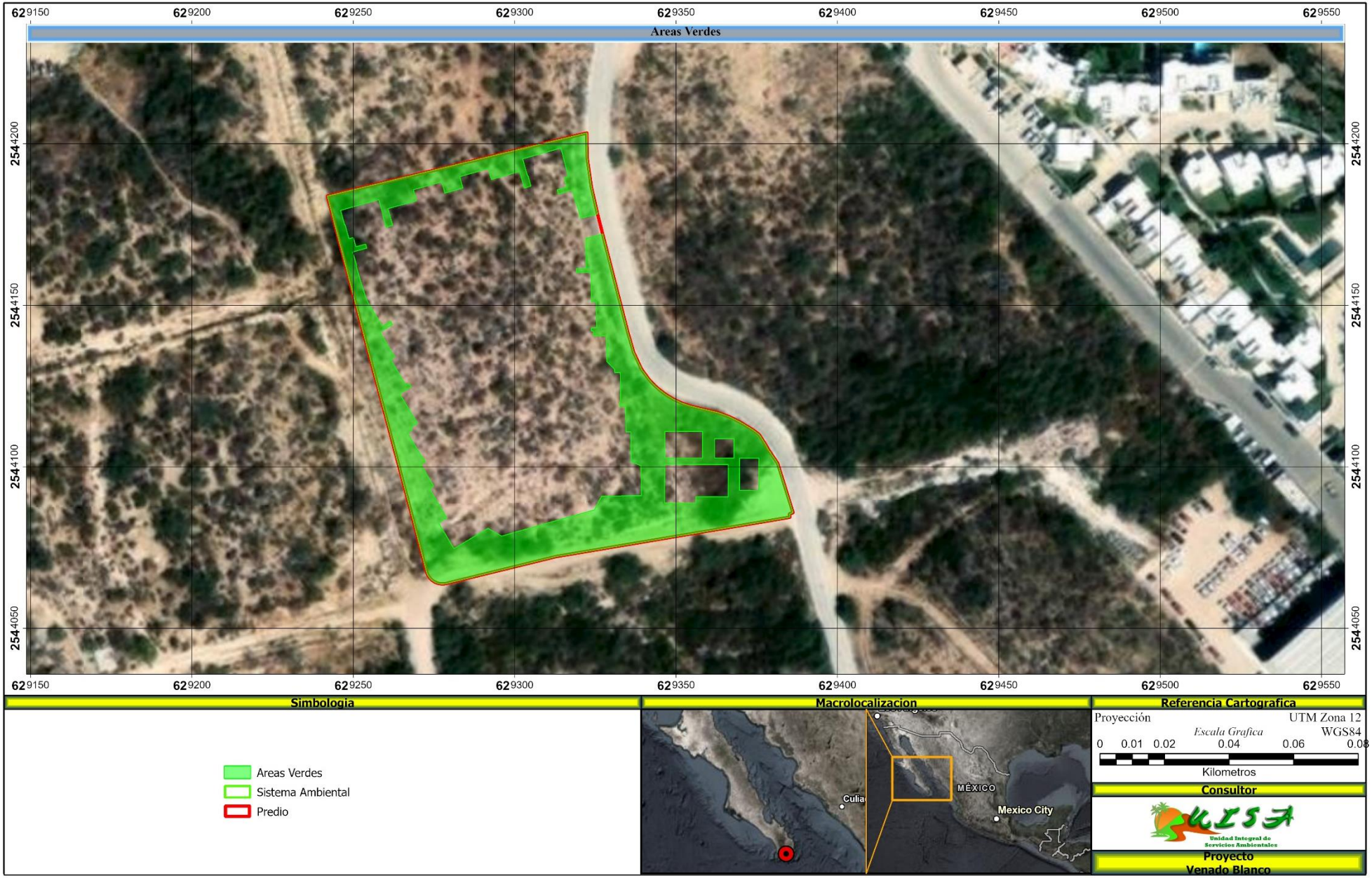


Figura II. 30.- Ubicación de las Áreas verdes.

δ Andadores

Se incluyeron andadores internos y áreas comunes, que enlazan con cada área, facilitando la transportación de los huéspedes

(31

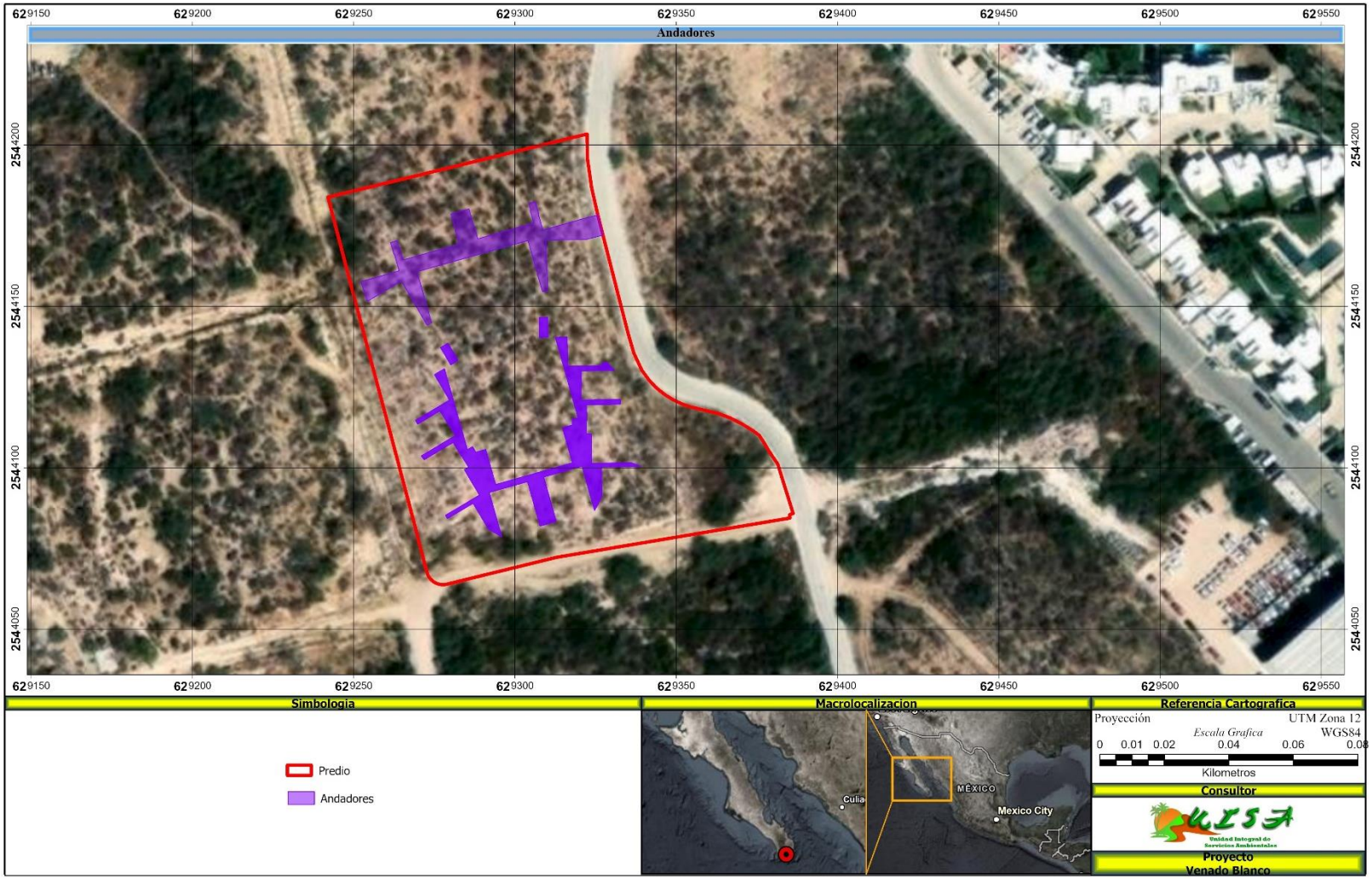


Figura II. 31.- Ubicación de los andadores.

δ Lotes comerciales

El área comercial del proyecto se desplanta sobre total de 416 m^2, de área neta rentable distribuida en 5 locales comerciales de 83 m^2 promedio por unidad. El área comercial cuenta con 15 cajones de estacionamiento para vehículos y 5 cajones de estacionamiento para motocicletas o bicis, dándonos un total de un cajón por cada 25 m^2 de área neta rentable.



Figura II. 32.- Render mostrando los lotes comerciales.

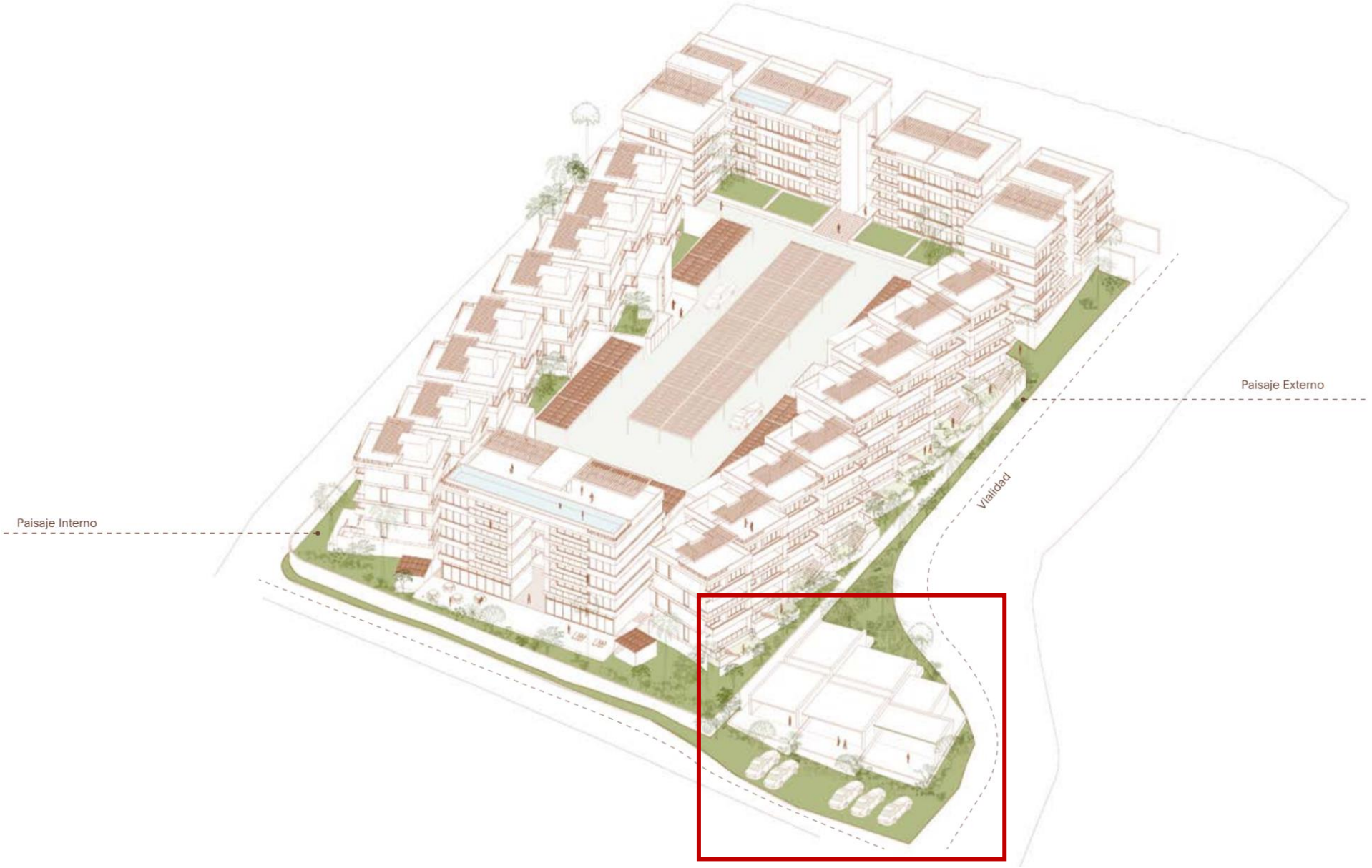


Figura II. 33.- Isométrico de conjunto, mostrando los Lotes Comerciales.

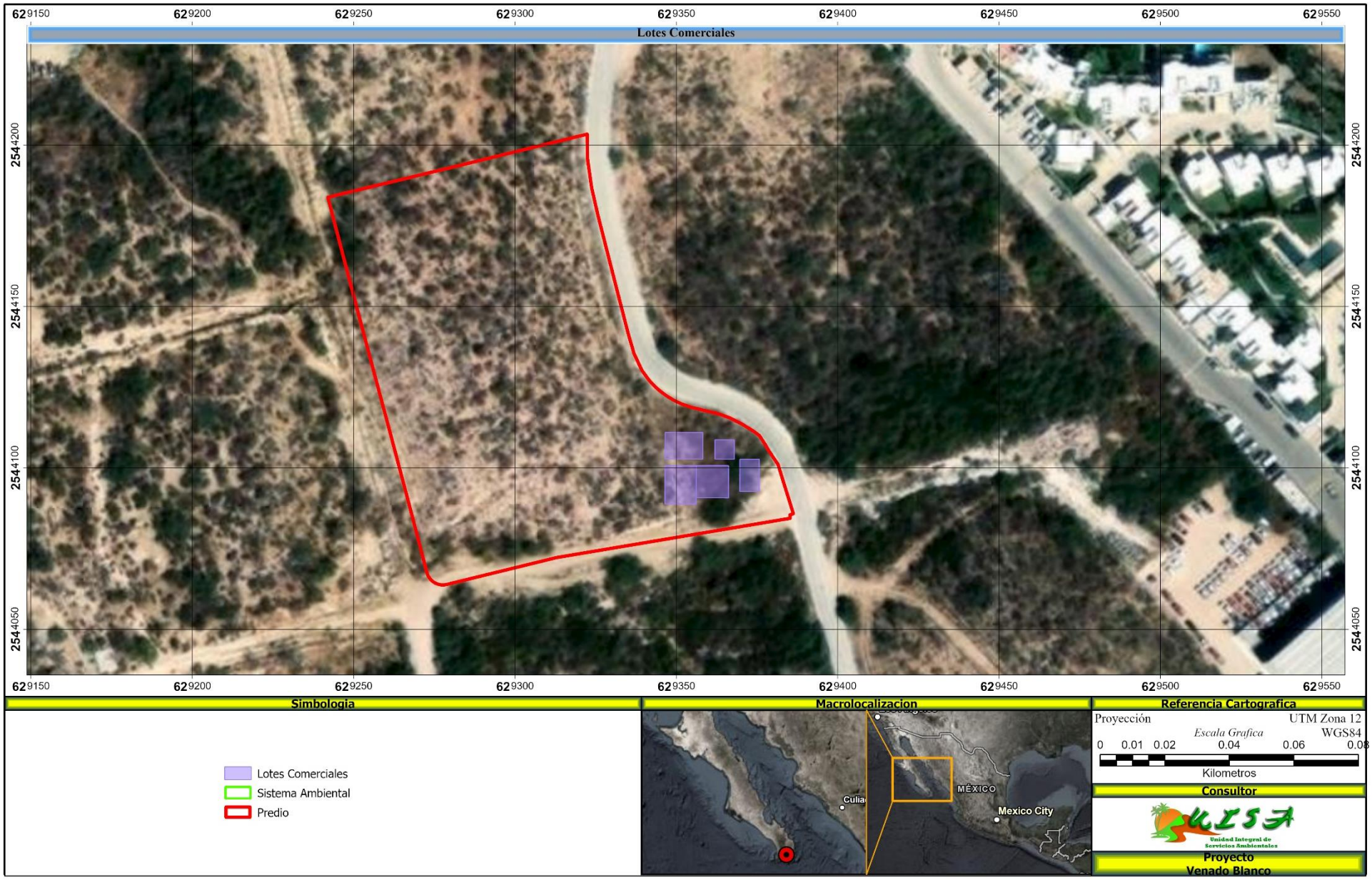


Figura II. 34.- Ubicación de los Lotes Comerciales.

- **Planta de tratamiento de aguas residuales.**

Acorde con las normativas de la Comisión Nacional de Agua (CONAGUA) en el capítulo 3.1 que habla sobre las aportaciones de aguas residuales, tomaremos a consideración una aportación de aguas negras correspondiente al 75% de la dotación de agua potable.

Considerando la suma de las dotaciones de ambos regímenes de condominio Residencial y Comercial, tenemos la siguiente dotación de diseño:

Dotación Total de Agua Potable: 109,804.40 lts

75% de la Dotación de A.P.: 82,353.30 lpd

21,755.51 gpd

Acorde con esta dotación de aguas negras diarias, se selecciona una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), con la capacidad de procesar más de 21,755 galones por día.

El modelo a seleccionar es MyFAST 3.0 de la marca BioMicrobics.

Este modelo está certificado por los más altos estándares de la industria de tratamiento de aguas residuales y cumple con todas las normativas nacionales para reutilización de agua en riego y para su infiltración en el manto freático.

La PTAR está compuesta por:

1. Tanque de Recepción y Cribado
2. Tanque de Pre-aireación
3. Tanque de Tratamiento
4. Digestor de Lodos
5. Desinfección

Este modelo tiene una capacidad de tratamiento de 30mil galones por día. Con este modelo se podrá tratar cualquier pico de demanda que tengamos en el proyecto.

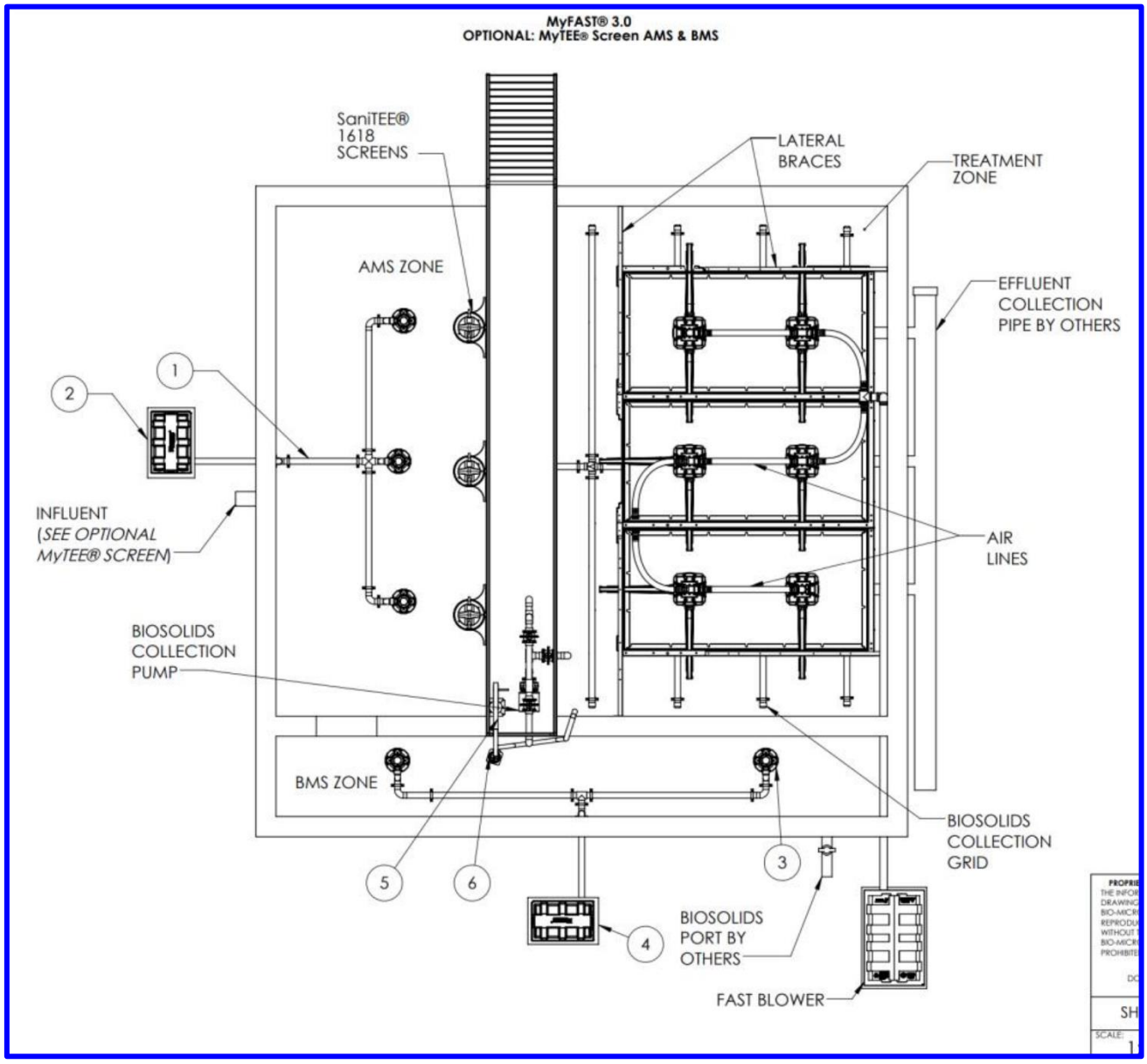


Figura II. 35.- Diseño de la P-Tar.

Descripción del Equipo Propuesto

1. Tanque de Recepción y Cribado

La sedimentación es el asentamiento y remoción de partícula suspendidas que ocurre cuando el agua fluye lentamente a través de un tanque. Debido a la poca velocidad de flujo, por lo general en estas unidades no existe turbulencia ó será significante y se permitirá el asentamiento de partículas que tengan una densidad mayor que la del agua.

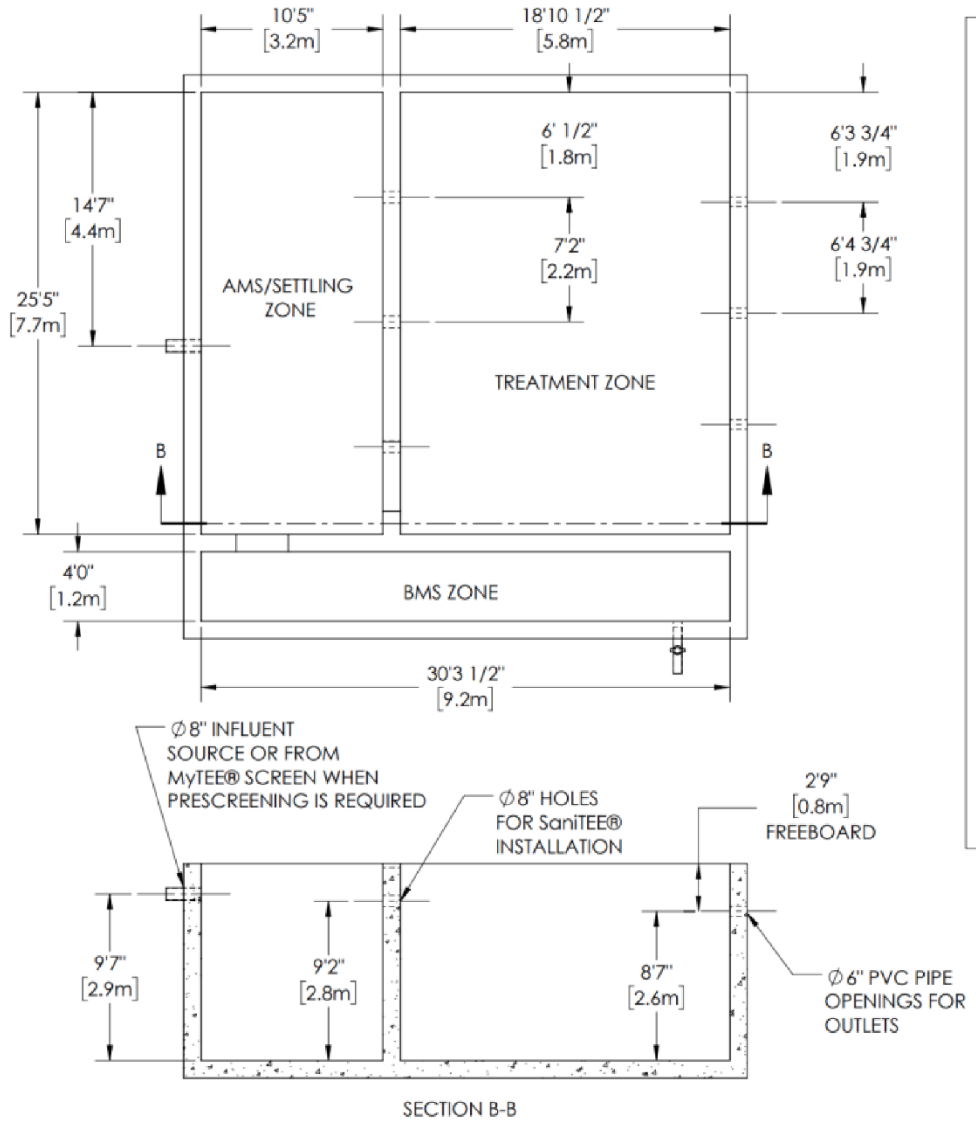
En última estancia estas partículas serán depositadas en el fondo del tanque formando una capa de lodo la cual podrá ser removida mediante el empleo de un Sistema Sanirent el cual se podrá conectar al puerto de observación y servicios con el que cuenta este mismo tanque.

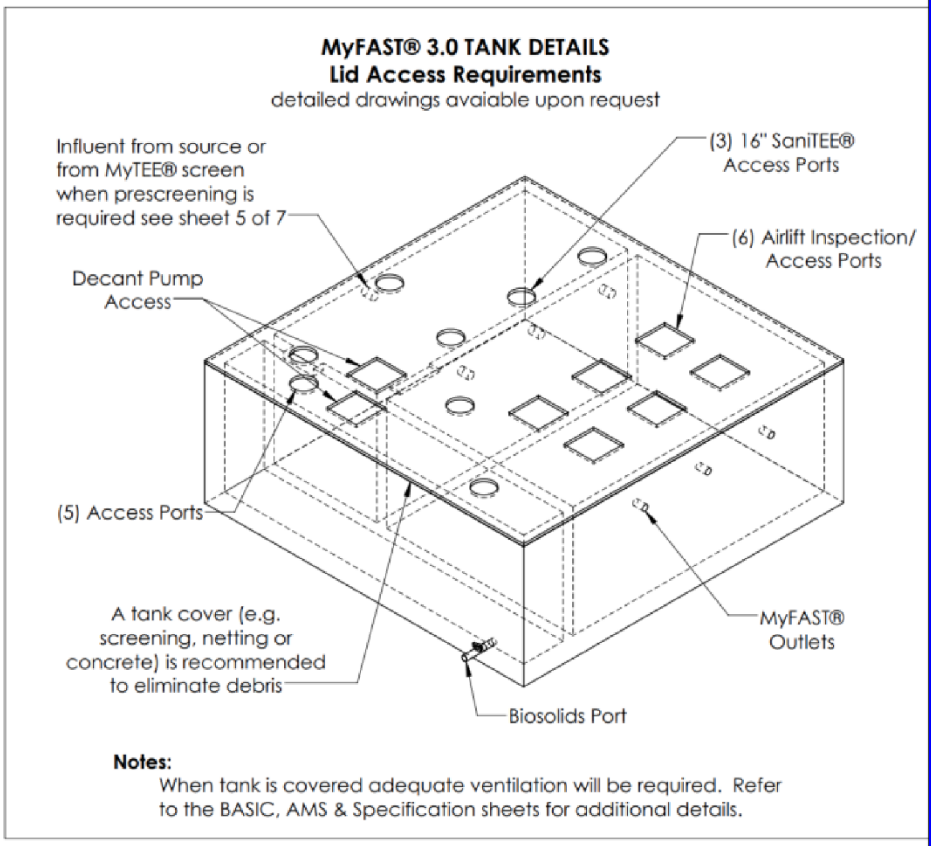
La frecuencia de limpieza de este tanque deberá ser de por lo menos cada mes y nos debemos enfocar en sacar la mayor cantidad del lodo desde el fono del tanque tratando de sacar la menor cantidad de agua. En esta zona de tratamiento no se utiliza ningún coagulante químico ni mezcla mecánica que ayude en la floculación. No hay ningún tipo de desnatador en la zona primaria para remover grasas, aceites o espuma.

En este Tanque de Sedimentación y Cribado se encuentran instaladas las unidades de cribado Marca: Biomicrobics, Modelo: 1638, las cuales están instaladas a la salida del tanque para separar los sólidos no biológicos y arena. Estas unidades son filtros de polietileno de 16" de diámetro, de limpieza manual, que permiten el paso de sólidos menores a 3/8".



Figura II. 36.- Tanque de Recepción y Cribado





PROPRIETARY AND CONFIDENTIAL
THE INFORMATION CONTAINED IN THIS DRAWING IS THE SOLE PROPERTY OF BIO-MICROBICS, INC. ANY REPRODUCTION IN PART OR AS A WHOLE WITHOUT THE WRITTEN PERMISSION OF BIO-MICROBICS, INC. IS PROHIBITED.
DO NOT SCALE DRAWING

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED DIMENSIONS ARE IN INCHES AND TOLERANCES ARE AS FOLLOWS X° ±1° .X ± .50 .XX ± .25	
DRAWN BY:	ESG
DATE:	4/22/2024
APPROVED BY:	MSH
APPROVED BY DATE:	4/22/2024
SHEET 4 OF 7	
SCALE: 1:80	SIZE: B
DESCRIPTION	TANK DETAILS
PART NUMBER	MyFAST 3.0
REV	-

BIO MICROBICS BETTER WATER. BETTER WORLD.

Figura II. 37.- Diseño de la P-Tar.

2. Tanque de Pre-aireación

La Pre-aireación es un término que se usa en el tratamiento de aguas residuales y que indica la inyección de aire u oxígeno en este fluido en la etapa preliminar o de pre-tratamiento.

Tiene como objetivo fundamental reducir la carga orgánica hasta en un 50% previo al reactor biológico además de reducir la generación de organismos sulfato reductores para evitar malos olores que se generan en esta etapa, producto de las condiciones anaerobias (es decir, libres de oxígeno), situación que se presenta en estas aguas al ingreso a la planta de tratamiento.

Mediante este proceso la materia orgánica y las bacterias estarán en presencia de altas cantidades de oxígeno con el objetivo de disminuir la carga orgánica del influente. En el fondo de este tanque se encuentran colocados los sistemas de aireación sumergidos modelo LIXOR® marca Bio-Microbics.

Estos sistemas, son unos dispositivos de difusión y distribución de aire, a los cuales se conectan las tuberías de descarga de aire, proviente de un soplador que inyecta aire a flujo libre en el tanque de pre- aireación.

Esto genera zonas de alta turbulencia y de incidencia de contacto del oxígeno con la materia orgánica en suspensión. El flujo de agua rico en oxígeno sale por la parte superior hacia las unidades desbaste fino Sanitee®.



Figura II. 38.- Tanque de Pre-aireación.

3. Tanque de Tratamiento

En esta parte del proceso, el agua con materia orgánica disuelta entra en contacto con el módulo de tratamiento de agua residual sanitaria Modelo MyFAST® de marca certificada Bio-Microbics Incorporated, conocida como FAST "Fixed Activated Sludge Treatment" (Tratamiento de Lodo Activado en Lecho Fijo).

Este módulo de tratamiento, también conocido como Reactor Biológico, está construido de Polietileno de alta densidad roto-moldeado, para lograr un módulo de fácil manejo e Instalación. El lecho fijo alojado en su interior no se degrada u oxida y no requiere reposición. El sistema MyFAST® incluye sistemas de inyección y elevación de agua residual (air lift) que permite oxigenar y obligar a toda el agua residual a pasar por la media logrando su depuración. Cada Air Lift cuenta con conexiones que permiten su rápida instalación. Estas conexiones en acero inoxidable sirven para la inyección de aire.

Cada módulo MyFAST® opera con soplador(es) del tipo regenerativo. Cada soplador está completamente ensamblado, con filtro de entrada de aire y viene montado sobre una cubierta de polipropileno que evita su corrosión.

Descripción del Tratamiento

Dentro del lecho del módulo, los organismos que están presentes en el agua sanitaria comienzan a adherirse en la superficie de la media ó lecho fijo. La inyección de aire proveniente del soplador se canaliza a través de un tubo que se encuentra en el interior de un elevador de agua por aire, el cual está sumergido en el centro del lecho fijo. El efecto generado por este dispositivo, permite que una mezcla aire-agua se eleve desde el interior hasta la superficie, provocando el choque contra un plato difusor ubicado en la parte superior del lecho.

Este proceso de difusión permite que los organismos comiencen su crecimiento dentro de todas las paredes de la media, hallándose en un medio rico en oxígeno, comida (materia orgánica) y sales (propias del agua), generándose de esta manera, un lodo activado en la superficie del lecho que será capaz de procesar y degradar la materia orgánica disuelta.

Finalmente, el agua tratada a través del lecho, se descarga libre de olor. Esta descarga cumple con los parámetros de las normas oficiales mexicanas ambientales. Las bacterias

en este sistema, a diferencia de los sistemas convencionales de lodos activados de crecimiento por suspensión, crecen en el lecho. El líquido que atraviesa el lecho cargado de bacterias es esencialmente claro y libre de sólidos suspendidos.

Conforme el sistema madura, las bacterias crecen y florecen en el lecho y finalmente comienzan a desprenderse del lecho en una forma similar a los fangos o lamas de los filtros de percolación.

Los sólidos que son removidos mediante esta acción de desprendimiento, no son tan gelatinosos y lamosos como los biosólidos de los filtros de percolación. Estos sólidos, cuando son removidos, son muy grandes y se sedimentan rápidamente.

Los Sólidos sedimentados serán desalojados hacia la zona de almacenamiento de lodos por debajo del Módulo, una a dos veces por año, dependiendo de la carga orgánica recibida en el proceso. Debajo de los reactores se tiene instalado un Sistema de Colección de Sólidos el cual se encuentra conectado directamente a una bomba la cual extraerá los lodos sedimentados y los enviará al digestor de lodos.

El tipo de lecho que es utilizado en este sistema, es similar al utilizado en los filtros de percolación, tiene trayectorias de flujo en canales discretos a través del lecho, lo cual da como resultado una acción de auto- limpieza. El flujo a través del lecho, es un flujo ascendente que elimina completamente la necesidad para cualquier mantenimiento del mismo.



Figura II. 39.- Descripción del Tratamiento.

4. Digestor de Lodos

Se ha diseñado un digestor aeróbico configurado por un (1) sistema sumergido marca Biomicrobics, Inc., modelo Lixor®, el cual se deberá conectar a un soplador regenerativo Cada soplador incluye filtro, tapa y accesorios hidráulicos en tubo galvanizado (solo niples roscados de 3") para puertos de succión y descarga de aire.

Los lodos sedimentados en el tanque de tratamiento donde se aloja el sistema MyFAST® serán recolectados y retirados por medio de un sistema fabricado en PVC (colector de lodos) perforado que estará conectado a un sistema de bombeo sumergido de configuración fija donde se alojan los lodos desgastados, fabricado en acero inoxidable. Incluye peras de nivel, codo acoplamiento directo, soportes guía y peras de nivel.

Dentro de este digestor se instalará una bomba de decantación para bombear el agua sobrenadante hacia el tanque de tratamiento.



Figura II. 40.- Digestor de Lodos.

5. Desinfección

El sistema de desinfección propuesto, consta de un sistema por dilución de pastillas de 3" de diámetro en un dispensador marca Norweco, fabricado en polietileno roto moldeado y extruido, para evitar corrosión y deterioro. El sistema viene configurado con tapas para cada dispensador evitando fugas o salpicaduras al personal de supervisión y/o operación del mismo.

La desinfección con cloro tiene el propósito de preservar el agua de formación bacteriana para cuando esta tenga que ser almacenada o permanezca en el interior de tanques o aljibes por largos períodos de tiempo.

El sistema de desinfección propuesto, consta de un sistema por dilución de pastillas de 3" de diámetro en un dispensador marca Norweco, fabricado en polietileno roto moldeado y extruido, para evitar corrosión y deterioro. El sistema viene configurado con tapas para cada dispensador evitando fugas o salpicaduras al personal de supervisión y/o operación del mismo.



Figura II. 41.- Desinfección

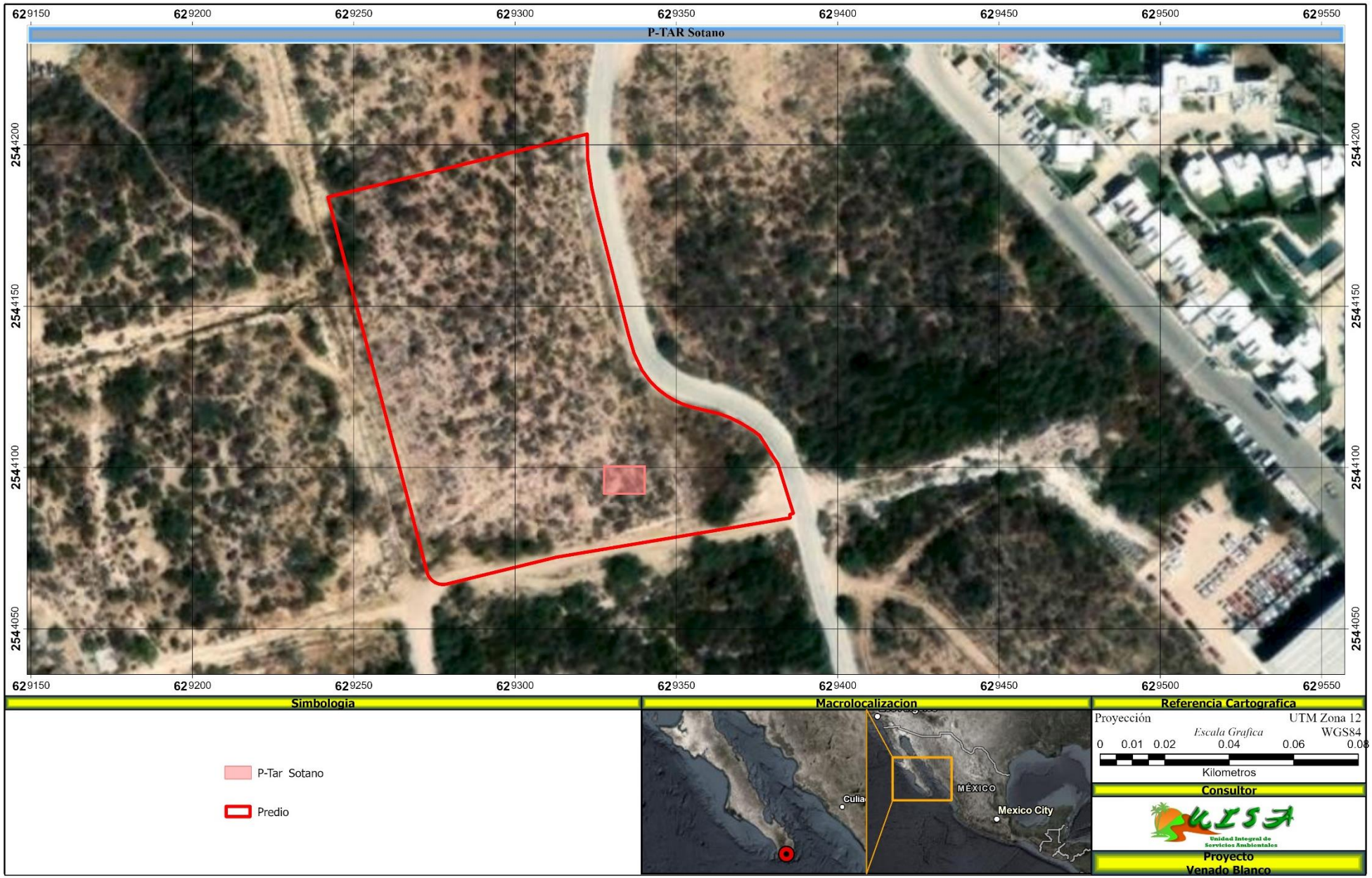


Figura II. 42.- Ubicación de la P-Tar, ubicada en el sótano.

El objetivo principal de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad particular, es la solicitud de la autorización en Materia de Impacto Ambiental, para las actividades de Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento del proyecto "**Venado Blanco**", mismas que fueron descritas en el presente capitulo y se resumen en la Tabla II. 2 y Figura II. 44.

Tabla II. 2.- Síntesis de las instalaciones del proyecto Venado Blanco.

No. de construcciones	Plantas	Superficie de desplante m^2 (construcción de plata baja)	Total construcción (interior + ext. Techado) m^2	Superficie libre de sellamiento, área premiable (m^2)
2	Departamentos 1	842.8114	3,001.64	----
1	Departamentos 2	397.1946	1,361.64	----
2	Departamentos 3	351.78	1,916.55	----
8	Townhouse	1973.1348	7,855.06	----
5	Lotes Comerciales	408.4215	408.4215	---
1	Áreas verdes	3748.8085	----	3,748.8085
4	Andadores	1294.8445	----	1,294.8445
1	Estacionamiento	2278.2347	3,141.02	2,278.2347
Total		**11,295.23**	**17,275.91**	**7,321.8877**



Figura II. 43.- Render mostrando vistas del proyecto “Venado Blanco”.



Figura II. 44.- Plan maestro de Venado Blanco.

II.2.1. Uso actual de suelo

El uso actual del suelo corresponde a un terreno urbano, con escasa vegetación, clasificado de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Turístico y Urbano del Municipio de Los Cabos, corresponde a **UGA – 6, Uso Turístico y Asentamientos Humanos, secundariamente uso pesquero.**

El Uso Actual del Suelo del Plano de Zonificación Secundaria del PDU 2040-ET-403, se le ha asignado como uso de suelo **RT0-Residencial Turístico**, densidad neta de 25 viv/Ha y vecinal de 16 viv/Ha, su aprovechamiento general es: Residencias, villas y suites. Su propósito es el de fortalecer al turismo que tiene una segunda estancia y a hoteles boutique (Tabla II. 3 y Figura II. 45), en **Anexo 3** de muestran los Dictámenes de Uso de Suelo.

Tabla II. 3.- Lineamientos y reglas del Uso de suelo RT0 - Residencial Turístico.

Lineamiento y usos
RT0 densidad neta de 25 viv/Ha y vecinal de 16 viv/Ha
δ Se podrán construir villas, suites, condominios horizontales y conjuntos residenciales, debiendo cumplir con las condiciones marcadas en la tabla de compatibilidad de usos de suelo y otros que se anexa. δ Para la construcción de viviendas unifamiliares o suites, el terreno mínimo será de 400 metros con un frente mínimo de 14 metros. δ La superficie máxima de ocupación (C.O.S) será de 0.5 veces la superficie total del predio, pudiéndose construir como máximo (C.U.S) hasta 0.6 veces la superficie del lote. δ La altura máxima de las construcciones sin contar tinacos será de 2 niveles o 7.5 metros a nivel de techo superior de losa y con una altura máxima de pretil de 1.2 metros se tomará de acuerdo a la topografía del terreno. δ Losas inclinadas el nivel máximo será de 8.70 metros de altura, sin exceder la altura máxima establecida. δ Las restricciones de construcción se establecen de 5 m en todo el frente del lote 3 m en el fondo del terreno y 20% del frente del lote como restricciones laterales en ambos lados (10% en cada lado), en ningún caso, las restricciones laterales totales serán mayores a 24 m, 10 m en colindancia con la zona federal. Los requerimientos mínimos de estacionamiento deberán cumplir con la normatividad en el reglamento. δ Se deberá tener como mínimo un 20% del área del terreno como área permeable. δ Conjuntos residenciales y condominios horizontales densidad neta de 25 viv/Ha y vecinal de 16 viv/Ha. δ Para los lotes individuales de cada desarrollo deberá de ser de 400 metros, con un frente de 14 metros. δ La superficie máxima de ocupación (COS) será de 0.5 veces la superficie total del predio. δ Pudiéndose construir como máximo (CUS) hasta 0.6 veces la superficie del lote.

- La altura máxima de las construcciones sin contar tinacos coma será de 2 niveles o 7.5 m a nivel lecho superior de la losa y con una altura máxima de pretil de uno 2 m se tomará de acuerdo con la topografía del terreno.
- Losas inclinadas el nivel máximo será de 8.70 m de altura sin exceder la altura máxima establecida.
- Las restricciones de construcción se establecen de 6 m en todo el frente del lote, 3 m en el fondo del terreno, en caso de restricción con la zona federal será de 10 m y 20% del frente del lote como restricciones laterales en ambos lados (10% en cada lado). En ningún caso, las restricciones laterales totales serán mayores a 24 m. Los requerimientos mínimos de estacionamiento deberán cumplir con el reglamento.
- Se deberá tener como mínimo un 20% del área de terreno como área permeable.
- Se permitirá la construcción de plazas comerciales en terrenos mínimos de 3000 m² con un frente mínimo de 40 m. Debiendo cumplir con las condicionantes marcadas en la tabla de compatibilidad de usos de suelo.
- Pudiéndose ocupar como máximo .05 veces la superficie del lote.
- El área construida máxima será de 0.7 veces el área del terreno.
- La altura máxima de las construcciones sin contar tinacos coma será de 2 niveles o 10.0 m a nivel del lecho superficial de loza y con altura máxima de perfil de 1.2 m se tomará de acuerdo con la topografía del terreno.
- Losas inclinadas el nivel máximo será de 11.2 m de altura sin exceder la altura máxima establecida.
- Las restricciones de construcción se establecen de 10 m en todo el terreno del frente del lote, 10 m en caso de existir las colindantes con la zona federal marítimo terrestre y 20% de frente del lote con restricciones laterales en ambos lados 10% en cada lado, en ningún caso las restricciones laterales totales serán mayores a 24 m los requerimientos mínimos de estacionamiento deberán cumplir con la normatividad de estacionamiento.
- Se deberá tener como mínimo un 20% del área de terreno como área permeable.
- **Condominios verticales, hoteles y condo-hoteles densidad neta de 52 viviendas por hectárea y vecinal de 32 viviendas por hectárea.**
- Se permitirá la construcción en terrenos mínimos de 400 m² con un frente mínimo de 20 m².
- Pudiéndose ocupar como máximo 0.5 veces la superficie del terreno.
- En esta zona la superficie máxima que se puede construir es equivalente a 1.2 veces la superficie total del lote.
- La altura se da cuatro niveles o 14.0 m a nivel del hecho superior de loza y con una altura máxima de pretil de 1.2 m se tomará de acuerdo con la topografía del terreno.
- En caso de bóvedas o losas inclinadas el nivel máximo será de 15.20 m de altura coma sin exceder la altura máxima establecida.
- Las restricciones de construcción se establecen de 10 m en todo el frente del lote, 3 en el fondo y 10 m de existir las colindancias con zona federal marítimo terrestre y 20% de frente del lote como restricciones laterales en ambos lados 10% en cada lado. En ningún caso, las restricciones laterales serán mayores a 24 m punto los requerimientos mínimos de estacionamiento para hoteles y condominios se deberán cumplir con la normatividad de estacionamiento según la tabla de estacionamientos.
- Se deberá tener como mínimo un 20% del área de terreno como área permeable.

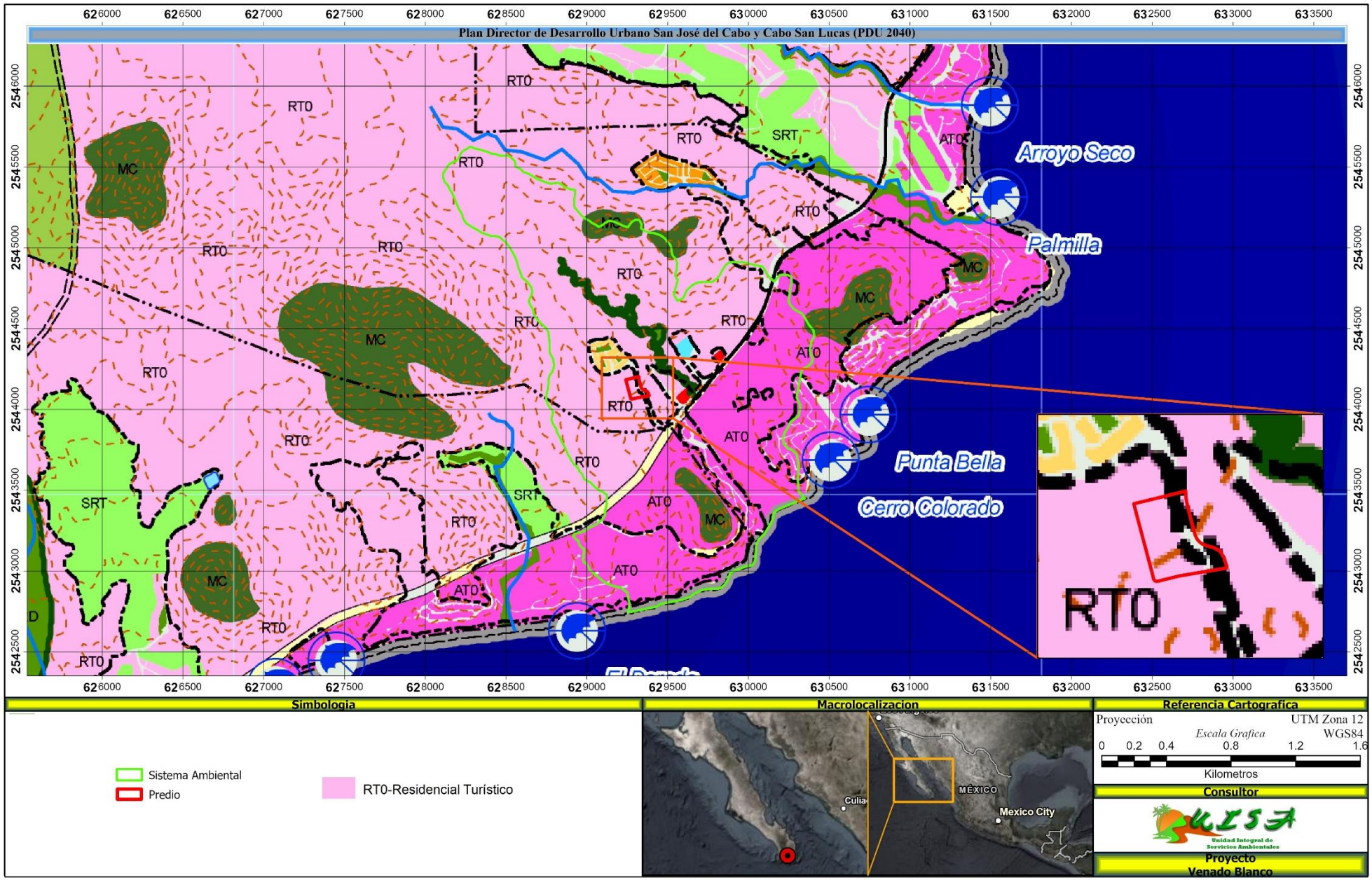


Figura II. 45.- Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040.

II.2.2. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Al ser un área urbana, el predio donde se construirá el proyecto Venado Blanco, posee acceso a los servicios básicos requeridos, como son: vías de acceso, combustibles, agua potable, energía eléctrica, teléfono e internet, detallándose a continuación.

δ **Comunicaciones.**

Al ubicarse en el corredor turístico de Los Cabos-San José del Cabo, el predio se comunica directamente con la carretera Federal No. 1, con acceso a telefonía móvil, fija e internet (Figura II. 46).

δ **Energía Eléctrica.**

Para la etapa de Operación y mantenimiento de Venado Blanco, se requerirá de energía eléctrica con tensión en voltaje de 440 kW a conversión 220/110 Volts, que será suministrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), en el **Anexo 3**, se muestra su factibilidad.

δ **Agua Potable.**

El agua requerida para la etapa de Preparación de sitio y Construcción, será adquirida media pipas, que brindaran el servicio al proyecto, mientras que para la etapa de Operación y Mantenimiento será **OOMSAPA,** se solito la factibilidad, se esperando respuesta, de anexa el acuse correspondiente (**Anexo 3**).

→ **Análisis de demanda de agua potable en Régimen de Condominio Residencial**

Tabla de Dotación de Agua Potable

Dotación de Agua por habitante = 250 l/hab/día

Tabla II. 4.- Viviendas

Tipología	Cant.	# de Rec.	# de Hab.	∑ Hab	Dot.	Demanda
Tipología 01	23.0	2.0	5.0	115.0	250.0	28,750.0
Tipología 02	8.0	2.0	5.0	40.0	250.0	10,000.0
Tipología 03	8.0	3.0	7.0	56.0	250.0	14,000.0
Townhouse	32.0	3.0	6.0	192.0	250.0	48,000.0

Tabla II. 5.- Áreas Comunes

Tipología	Cant.	m²	Dot.	Demanda
Amenidades	1.0	300	6	1,800.0
Oficinas	1.0	90	20	1,800.0
Estacionamiento	100	12.5	2	2,500.0

Demanda Total = 106,850.0 litros

Se almacenarán 5 días de demanda, lo que nos da el siguiente volumen **534,250.0 lts**

Sumado al volumen de consumo de agua potable se contemplará una reserva para el Sistema Contra Incendios de 5 lts/m² de construcción.

Tabla II. 6.- Sistema Contra Incendios

m² de Constr.	Dotación	Volumen
14,973.8	5.0	74,868.8

Volumen Total = 609,118.8 lts

Volumen Total = 609.12 m³

Tabla II. 7.- Análisis de demanda de agua potable en Régimen Comercial

Tipología	m²	Dotación	Demanda
Local 1	73.2	6.0	439.2
Local 2	73.2	6.0	439.2
Local 3	41.6	6.0	249.5
Local 4	73.2	6.0	439.2
Local 5	115.6	6.0	693.7
Local 6	115.6	6.0	693.7

Demanda Total = 2,954.4 litros

Se almacenarán 5 días de demanda, lo que nos da el siguiente volumen 14,772.0 lts

Volumen Total = 14,772.0 lts

Volumen Total = 14.77 m³

- **Drenaje y alcantarillado.**

Se requerirá de un sistema de drenaje y alcantarillado interno para el funcionamiento del proyecto, las aguas negras y grises que se generen, será mediante la Planta de tratamiento de aguas residuales, antes descrita.

- **Suministro de combustibles**

No se requerirá de almacenar combustibles en el predio, al ser una zona urbana, la estación de combustibles cercana al predio se ubica a 4.7 km, de distancia.

- **Suministro de materiales y servicios**

El abastecimiento de los materiales y servicios requeridos para las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento, serán adquirido de la ciudad de San José del Cabo y Cabo San Lucas.

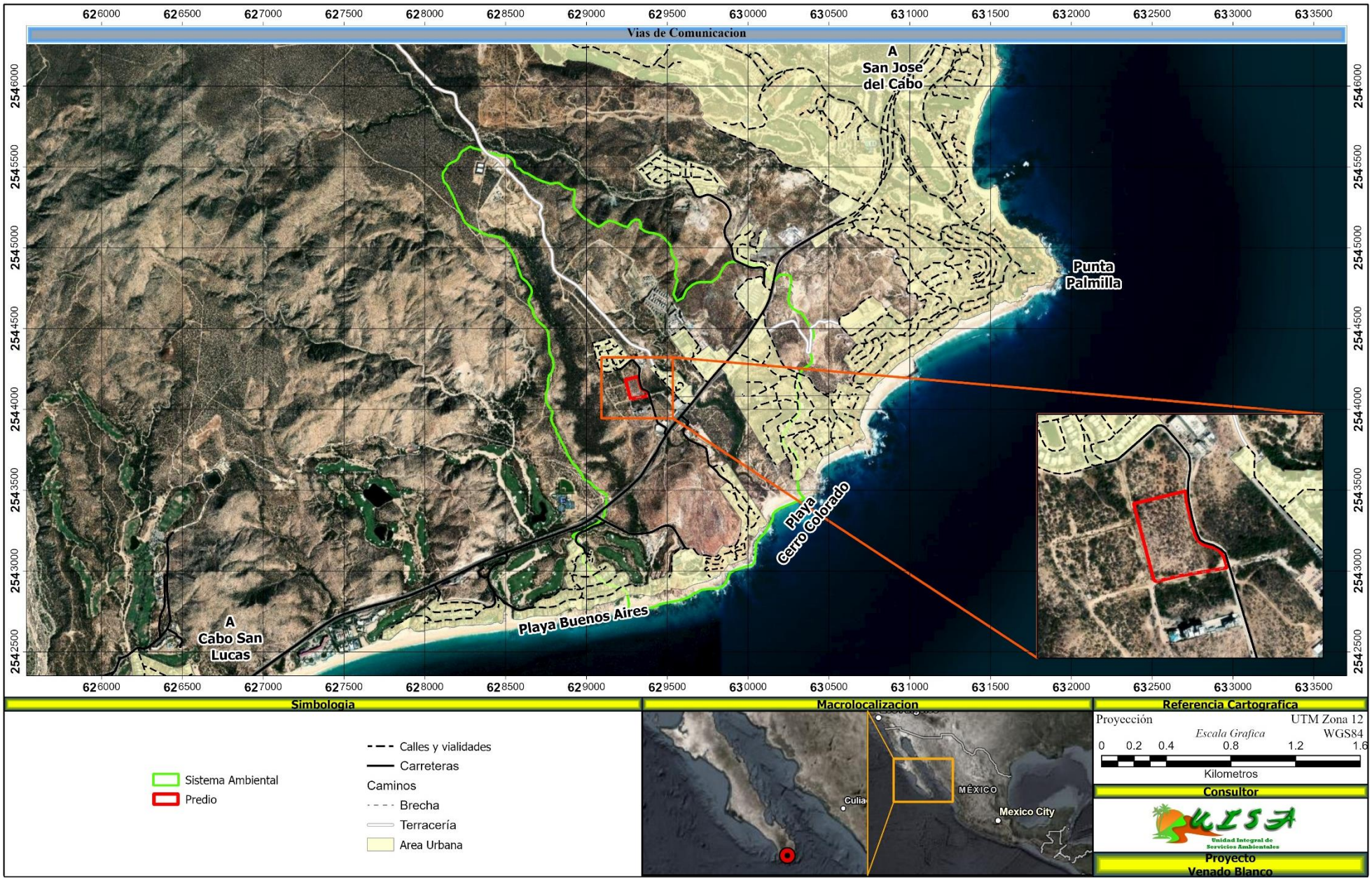


Figura II. 46.- Vías de comunicación.

II.3. Características particulares del proyecto

El proyecto Venado Blanco se construirá en un predio con una superficie de 11,295.23 m^2, la superficie de construcción requerida para las instalaciones del desarrollo es de17,275.91 m^2, con una Superficie libre de sellamiento de 5,452.0745 m^2.

Consiste de 2 áreas de Departamentos 1, con una superficie de 842.8114 m^2, con un porcentaje de 7 %, 1 Departamentos 2, con una superficie de 397.1946 m^2, con un porcentaje de 4 %, 2 Departamentos 3, con una superficie de 351.78, con un porcentaje de 3%, 8 Townhouse con una superficie de 1973.1348 m^2, con un porcentaje de 18 %, una superficie de 3748.80 m^2 de Áreas verdes, con un porcentaje de 33 %, andadores de acceso con una superficie de 1294.8445 m^2, con un porcentaje del 11 %, con un Estacionamiento con una superficie de 2278.2347 m^2, con un porcentaje del 20%, Lotes Comerciales con una superficie de 408.42, con porcentaje de 4% (Figura II. 47).



Figura II. 47.- Distribución de superficies de Venado Blanco.

II.3.1. Programa general de trabajo.

Venado Blanco requerirá para las etapas de Preparación del sitio y Construcción un periodo de 15 años, 50 años de Operación y mantenimiento, en la Tabla II. 8, se muestra el cronograma de actividades del proyecto.

Tabla II. 8.- Cronograma de actividades del proyecto.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE VENADO BLANCO

	MESES																								AÑOS																							
Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	50
Adquisición de Tierra																																																		
Diseño e Ingenierías																																																		
Marketing																																																		
Venta																																																		
Preparación del sitio																																																	
Desmote y despalme																																																	
Construcción																																																	
Crédito Puente																																																	
Entrega de Unidades																																																	
Operación y mantenimiento																																																	

II.3.2. Estudios de campo y gabinete.

Se requerirán de los siguientes estudios para las etapas de Preparación del sitio y Construcción de Venado Blanco:

- **Trasplante de flora y ahuyentamiento de fauna**

La vegetación que sea susceptible de ser trasplantada, será reubicada y colocada en las áreas verdes y ajardinadas del desarrollo de Venado Blanco, durante estas actividades, se ahuyentará a la fauna que se llegará a observar, en su caso, de ser requerido, se rescatará, durante estas actividades, se ahuyentará a la fauna que se llegará a observar, en su caso, de ser requerido, se rescatará.

- **Despalme y nivelación.**

Como parte del diseño arquitectónico de Venado Blanco, se requerirá del despalme del predio, para ello, se rescatará el escaso suelo orgánico presente en el predio, mismo que será utilizado en las áreas de verdes y ajardinadas, posteriormente se procederá a colocar relleno en el terreno para nivelarlo.

- **Topografía.**

Para determinar los volúmenes de tierra que se requerirán para nivelar el terreno, se realizará un levantamiento topográfico detallado.

- **Estudio de Mecánica de suelos (Anexo 4).**

Para definir el tipo de cimentación requerida para la construcción del proyecto, se realizará el estudio de mecánica de suelo y cálculo estructural requerido.

- **Análisis de vistas y paisaje.**

Para un mejor aprovechamiento del paisaje, se realizó un estudio de perspectivas arquitectónicas, este estudio determino la orientación del edificio principal de Venado Blanco, aprovechando las mejores vistas panorámicas.

II.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.

II.4.1. Preparación del sitio.

δ **Despalme y nivelación**

Las actividades de despalme consistirán en el retiro de la capa superficial del predio, la cual puede contener residuos orgánicos que pueden interferir en la calidad requerida para el establecimiento de la infraestructura o áreas del proyecto, posteriormente se nivelará de acuerdo a los planos arquitectónicos.

δ **Excavaciones, compactaciones y nivelación**

Estas tres actividades se realizarán con la finalidad de proporcionar a las áreas del proyecto, las condiciones adecuadas de acuerdo a la infraestructura o zona a establecer para el mismo. Las excavaciones a realizar se llevarán a cabo exclusivamente en las áreas de cimentación de la infraestructura, la profundidad de dichas excavaciones se realizará de acuerdo a las especificaciones de los planos, las cuales pueden alcanzar profundidades superiores a un metro.

Las actividades de nivelación se realizarán en las áreas que la topografía del predio lo requiera, utilizando material de relleno para su nivelación.

II.4.2. Etapa de operación y mantenimiento.

Para la Operación y mantenimiento de la infraestructura se requiere llevar a cabo diversas actividades que se describen a continuación:

δ **Edificaciones.**

Para mantener las edificaciones en excelentes condiciones, se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo de infraestructura, mismo que consistirá en la limpieza diaria, revisión física de las construcciones, retoque de pintura, limpieza de ventanales y mantenimiento de tuberías.

- **Áreas verdes y ajardinadas.**

Las áreas verdes ocupan mantenimiento para que se conserven en buen estado, para ellos se llevara el mantenimiento de áreas verdes y ajardinadas, donde se revisará el estado de la vegetación y se llevaran a cabo la poda y riego de las mismas.

- **Sistema hidráulico.**

Como medida preventiva, se ejecutará el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema hidráulico, realizando una revisión física diaria de las tuberías hidráulicas, identificando posibles fugas y llevando a cabo las correcciones necesarias.

- **Sistema eléctrico.**

Se realizará el mantenimiento de la infraestructura eléctrica, mismo que se aplicará de forma continua, dando mantenimiento preventivo al equipo eléctrico.

- **Drenaje y alcantarillado interno.**

Como medida de identificación de fugas se desarrollará el mantenimiento preventivo y correctivo de las tuberías de drenaje y alcantarillado dentro de las instalaciones de Venado Blanco.

- **Manejo de Residuos Sólidos.**

Para el correcto almacenamiento de residuos sólidos urbanos, los desechos se almacenarán en dos habitaciones, en un cuarto frio los orgánicos y un almacén cerrado los inorgánicos.

Para su manejo se elaborará un Programa de Residuos Sólidos urbanos, su recolección la llevarán a cabo prestadores de servicios autorizados.

II.4.3. Descripción de obras asociadas al proyecto.

Se tiene contemplada la instalación una oficina móvil, además de un almacén temporal de materiales.

Para facilidad de los trabajadores temporales de la construcción, se instalará un comedor de servicios.

Se colocarán letreros delimitando las áreas de trabajo, utilizando lonas en los límites de las construcciones, afectando lo menor posible al paisaje visual y disminuyendo la suspensión de polvos.

Al termino de las etapas de Preparación del sitio y Construcción, las obras asociadas al proyecto serán retiradas.

II.4.4. Etapa de abandono del sitio.

No se contempla el abandono del sitio, considerando la vida útil del proyecto indefinida, con el correcto mantenimiento de las instalaciones de proyecto Venado Blanco.

II.4.5. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Etapa de Preparación del sitio

- **Residuos sólidos.**

La principal fuente de residuos sólidos durante la etapa de preparación del sitio será la generada por el retiro de vegetación, de los materiales requeridos para su rescate y los residuos domésticos generados por los trabajadores.

- **Residuos líquidos.**

Serán generados por los trabajadores encargados de la Preparación del sitio, para su uso, se colocarán sanitarios portátiles, uno por cada 15 trabajadores. El mantenimiento requerido para su funcionamiento, será realizado por la empresa arrendadora.

- **Emisiones a la atmósfera.**

Debido a la vegetación presente en el predio, las emisiones a la atmosfera serán ocasionadas por la maquinaria requerida para llevar a cabo el desmonte y despalme, misma que generará emisión de gases, por la combustión de los motores y ruido.

Etapa de construcción

- **Residuos sólidos.**

El contratista encargado de la ejecución de la obra deberá controlar los volúmenes de materiales llevados al sitio del proyecto, a fin de evitar residuos de materiales innecesarios. A pesar del control que pueda tener el contratista sobre los materiales, se considera la generación de residuos de este tipo, por las actividades constructivas del proyecto, estos residuos se deberán almacenar en el área preestablecida para su resguardo temporal, y enviados periódicamente a los sitios de disposición final autorizados.

- **Residuos sólidos urbanos.**

Se considera la generación de este tipo de residuos por las actividades propias de alimentación que puedan realizar los trabajadores, así como por envolturas de materiales de construcción. El control de estos residuos se deberá realizar a través de la implementación de contenedores rotulados (orgánicos e inorgánicos), mismos que deberán contar con tapas para prevenir su dispersión y la proliferación de fauna nociva.

Estos residuos se deberán retirar del predio de manera periódica, ya sea a través de la empresa recolectora de la zona o bien en vehículos privados del contratista o promovente, los cuales deberán ser entregados en los sitios de disposición final como los basureros municipales de la zona.

- **Residuos peligrosos.**

Durante la etapa de construcción se generarán residuos peligrosos, provenientes de los desechos de la construcción, como cartón, papel, plásticos impregnados con grasas y lubricantes, estopas con solventes, latas o botes de pintura, recipientes vacíos de anticongelantes, aceites o lubricantes, etc. Para su almacenamiento temporal se construirá un almacén temporal de Residuos peligrosos, su retiro lo llevará a cabo un prestador de servicios autorizados.

- **Escombros.**

Los materiales desechados de la construcción, considerados como escombros, serán acumulados en un solo sitio y retirados de forma diaria para evitar su amontonamiento, por empresas autorizadas, que los llevarán a su destino final.

- **Residuos líquidos.**

Serán generados por los sanitarios portátiles, que serán colocados para uso de los trabajadores de la construcción, el retiro y mantenimiento de las aguas residuales lo realizará el arrendador de los equipos, de forma periódica.

- **Emisiones a la atmósfera.**

La naturaleza constructiva del proyecto podrá generar emisión de polvos y partículas a la atmosfera, principalmente por la utilización de materiales pétreos y propios de la construcción, además de las excavaciones del proyecto, sin embargo, con la finalidad de que dichas emisiones sean controladas se verificara que el sustrato que requiera remoción se encuentre humedecido, así como los materiales pétreos susceptibles de generar polvos o partículas, de lo contrario, previo al inicio de las actividades se realizaran actividades de riego o humedecimiento de sustrato o materiales.

Etapa de operación y mantenimiento

- **Residuos sólidos.**

Para el correcto almacenamiento de residuos sólidos urbanos, los desechos se almacenarán en dos habitaciones, en un cuarto frio los orgánicos y un almacén cerrado los inorgánicos, para su manejo se elaborará un Programa de Residuos Sólidos urbanos, su recolección la llevarán a cabo prestadores de servicios autorizados.

- **Residuos líquidos.**

Serán generados principalmente, por la etapa de Operación y Mantenimiento, será mediante un sistema de drenaje y alcantarillado interno para el funcionamiento del proyecto, las aguas negras y grises que se generen, será mediante la Planta de tratamiento de aguas residuales, antes descrita.

- **Emisiones a la atmósfera.**

La generación de emisiones, proviene del tránsito interno de vehículos, para ello la empresa realizará el Mantenimiento preventivo de Vehículos, mismos que serán realizados por talleres autorizados.

CAPITULO III

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

“Venado Blanco”



UISA
Unidad Integral de Servicios Ambientales

CONTENIDO

III. VINCULACIÓN NORMATIVA CON LOS INSTRUMENTOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL 1

III.1. Análisis de los Instrumentos Jurídicos y de Planeación 1

III.2. Análisis de los Instrumentos Normativos 1

III.2.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 1

III.2.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 3

III.2.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental. 6

III.2.4. Ley General de Vida Silvestre 8

III.2.5. Ley General del cambio climático 9

III.2.6. Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 10

III.2.7. Normas Oficiales Mexicanas 12

III.3. Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030. 14

III.4. Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2021-2027 del Gobierno del Estado de Baja California Sur. 19

III.5. Plan de Desarrollo Municipal Los Cabos 2024-2027. 22

III.6. Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040 (Segunda actualización Publicada en Boletín Oficial del Gobierno del Estado de BCS, No. 19 el 06 de mayo de 2013) 25

III.7. Plan de Ordenamiento Ecológico del municipio de Los Cabos, B. C. S. (POETL). 29

III.8. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) 36

III.9. ÁREAS DE INTERÉS ECOLÓGICO 46

III.10. Áreas Naturales Protegidas decretadas 46

III.11. Áreas Naturales Protegidas de carácter Estatal 48

III.12. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. 51

III.13. Regiones Prioritarias para la Conservación CONABIO.....57

III.13.1. Regiones marinas prioritarias (RMP).....57

III.13.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).....60

III.13.3. Región Terrestre Prioritaria (RTP).....62

III.13.4. Área de Importancia ecológica para la Conservación de las Aves (AICA). .64

III.1. SITIOS RAMSAR.....67

Índice de Figuras

Figura III. 1.- Uso de suelo actual, para el área del proyecto, de acuerdo al Plan Director de Desarrollo Urbano de San José del Cabo y Cabo San Lucas..... 28

Figura III. 2.- Plan de Ordenamiento Ecológico del municipio de Los Cabos, B. C. S. 35

Figura III. 3.- Unidad Ambiental Biofísica en la que se ubica el proyecto. 38

Figura III. 4.- Estado Actual del Medio Ambiente de la UAB 5..... 39

Figura III. 5.- Escenario tendencial a corto plazo de la UAB 5..... 40

Figura III. 6.- Escenario tendencial a mediano plazo de la UAB 5..... 41

Figura III. 7.- Escenario tendencial a largo plazo de la UAB 5..... 42

Figura III. 8.- Prioridad de Atención de la UAB 5. 43

Figura III. 9.- Áreas Naturales Protegidas decretadas. 46

Figura III. 10.- Áreas Naturales Protegidos federales cercanas al Proyecto. 49

Figura III. 11.- Áreas Naturales Protegidos Estatales cercanas al Proyecto. 50

Figura III. 12.- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. 56

Figura III. 13.- Región Marítima Prioritaria, en la que se ubica el proyecto. 59

Figura III. 14.- Región Hidrológica Prioritaria en la que se ubica el Proyecto..... 61

Figura III. 15.- Región Terrestre Prioritaria cercana al área del Proyecto. 63

Figura III. 16.- El AICA´s cercana al área del Proyecto. 66

Figura III. 17.- Sitios RAMSAR en las cercanías del Proyecto. 68

Índice de Tablas

Tabla III. 1.- Relación de la modificación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....1
Tabla III. 2.- Cumplimiento con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....4
Tabla III. 3.- Cumplimiento con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental 6
Tabla III. 4.- Cumplimiento con la Ley General de Vida Silvestre.....8
Tabla III. 5.- Cumplimiento del proyecto con respecto a la Ley de Cambio Climático.....9
Tabla III. 6.- Correspondencia con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos ... 10
Tabla III. 7.- Normas Oficiales Mexicanas aplicables y su vinculación con la modificación 12
Tabla III. 8.- Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030. 14
Tabla III. 9.- Cinco Ejes Generales donde se abordan temas actuales de gran trascendencia para nuestra sociedad. 19
Tabla III. 10.- Ocho Ejes estratégicos del Plan de Desarrollo Municipal Los Cabos 2021-2024..... 22
Tabla III. 11.- Objetivos específicos, del Plan Director de Desarrollo Urbano. 25
Tabla III. 12.- Criterios Ecológicos Generales y sus acciones vinculantes con el proyecto. 29
Tabla III. 13.- Vinculación del Proyecto, con los criterios del Programa de Ordenamiento. 31
Tabla III. 14.- Características y ubicación de la Unidad Ambiental Biofísica 5. 36
Tabla III. 15.- Descripción de la Unidad de Gestión Ambiental aplicable al Proyecto. 37
Tabla III. 16.- Vinculación del Proyecto Venado Blanco con la UAB-5. 44
Tabla III. 17.- Áreas Naturales Protegidas cercanas al Proyecto 47
Tabla III. 18.- Área Naturales Protegidas de carácter Estatal cercanas al Proyecto. 48
Tabla III. 19.- Características Principales de la UGC1. 51
Tabla III. 20.- Acciones vinculantes con el Proyecto. 52
Tabla III. 21.- Características principales de la Región Marítima Prioritaria "Los Cabos" 57
Tabla III. 22.- Características principales de la RHP. 60
Tabla III. 23.- Región Terrestre Prioritaria Sierra de La Laguna 62
Tabla III. 24.- Características de la AICA Sierra de La Laguna 64
Tabla III. 25.- Características principales de la AICA Estero de San José. 65
Tabla III. 26.- Sitios RAMSAR en las cercanías del Proyecto. 67

III.VINCULACIÓN NORMATIVA CON LOS INSTRUMENTOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL

III.1. Análisis de los Instrumentos Jurídicos y de Planeación

El objetivo de este apartado es describir el grado de concordancia de la modificación con respecto a las políticas regionales de desarrollo social, económico y ecológico contempladas en los Planes y Programas de Desarrollo Sectorial en los niveles federal, estatal y municipal. Como punto de partida se analizaron los instrumentos de coordinación multisectorial y gubernamentales que promueven y regulan las estrategias del desarrollo para posteriormente realizar la vinculación en función del cumplimiento de la modificación

III.2. Análisis de los Instrumentos Normativos

III.2.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos es Ley Suprema del sistema jurídico mexicano. Establece la existencia de órganos de autoridad, sus facultades y limitaciones, así como los derechos de los individuos y las vías para hacerlos efectivos.

Esta Constitución reconoce y garantiza el derecho de los pueblos y las comunidades indígenas a la libre determinación y, en consecuencia, a la autonomía. Decidir sus formas internas de convivencia y organización social, económica, política y cultural (Tabla III. 1).

Tabla III. 1.- Relación de la modificación con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Artículo	Cumplimiento
Artículo 4º, párrafo sexto. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.	Con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, la vinculación presentada en el Capítulo III y su descripción del Capítulo IV, se demuestra que el proyecto "Venado Blanco", no causará un deterioro ambiental.
Artículo 25, párrafo primero.	El Proyecto cumple con lo establecido en el Artículo 25, el uso de suelo catalogado por el POEGT del

Corresponde al Estado la rectoría del **desarrollo nacional** para garantizar que éste **sea integral y sustentable**, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático… Artículo 25, párrafo séptimo. Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, **sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso**, en beneficio general, de los recursos productivos**, cuidando su conservación y el medio ambiente**.	municipio de Los Cabos para el predio, es acorde con el uso que se le dará (acuerdo al Ordenamiento Ecológico para el Desarrollo Urbano y Turístico del Municipio de Los Cabos, corresponde a la UGA – 6, Uso Turístico y asentamientos Humanos, Secundariamente uso Pesquero, de acuerdo al Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040 corresponde RT0 – Residencial Turístico), fomentando el uso turístico y beneficiando al sector económico de la región.
Artículo 27, párrafo tercero. La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, **así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación**, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, **cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país** y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, **se dictarán las medidas necesarias para** ordenar los asentamientos humanos y **establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas** y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; **para preservar y restaurar el equilibrio ecológico**; para el fraccionamiento de los latifundios; para disponer, en los términos de la ley reglamentaria, la organización y explotación colectiva de los ejidos y comunidades; para el	Se cumplirá con el Articulo 27, realizando la vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS) y la Ley General de Vida Silvestres (LGVS), se solicitará ante el Gobierno del Estado el **Dictamen de Uso de suelo**.

desarrollo de la pequeña propiedad rural; para el fomento de la agricultura, de la ganadería, de la silvicultura y de las demás actividades económicas en el medio rural, y para evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.	

III.2.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- → Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar;
- → Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
- → La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- → La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;
- → El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
- → La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo.

La vinculación con la modificación con Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y el Reglamento de la LGEEPA se describe en la Tabla III. 2

Tabla III. 2.- Cumplimiento con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

ARTICULO	CUMPLIMIENTO
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: IX.-Desarrollos Inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros	En la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en su Capítulo II y Capitulo IV, se demuestra que las actividades del proyecto no causaran un desequilibrio ecológico, sin embargo, es la dependencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, quien evaluará y en su caso autorizará la MIA-Particular.
Artículo 30.- 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 los 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.	La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es la responsable de la Evaluación del Impacto Ambiental, para ello, se ingresará para su evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, cumpliendo con lo establecido en el Articulo 30.
Artículo 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará	En el Capítulo III de la presente manifestación, se cumple con lo estipulado en el Artículo 28 de esta Ley, el Articulo 35, se cumplió al momento de ingresar la

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.	MIA Particular del proyecto "Venado Blanco" para su evaluación en la SEMARNAT.
Artículo 37 TER.- Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.	Se cumplirá con las normas oficiales mexicanas, en cada una de las tres etapas del proyecto, toda vez, que, para verificar su cumplimiento, se llevará a cabo un **Programa de Vigilancia Ambiental (Anexo 6)**, llevando a cabalidad, las medidas de mitigación y prevención descritas en el capítulo VI de esta MIA y aquellas que solicité la autoridad.

III.2.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

La prevención y el control de los desequilibrios ecológicos y el deterioro del ambiente, son indispensables para preservar los recursos naturales de la Nación y asegurar el bienestar de la población.

Por ello, es necesario establecer los mecanismos y procedimientos administrativos, para asegurar la debida observancia de las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, conforme a las cuales, habrá de llevarse a cabo la Evaluación del Impacto Ambiental, de ahí la relevancia del presente reglamento.

En la Tabla III. 3, se describe la vinculación del proyecto, con el presente Reglamento.

Tabla III. 3.- Cumplimiento con el Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Artículo	Cumplimiento
Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: … **Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:** Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros.	La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es la responsable de la Evaluación del Impacto Ambiental, para ello, se ingresará para su evaluación la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, cumpliendo con lo establecido en el Artículo 5º.
Artículo 9o.- Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta	De acuerdo a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, al ser un proyecto del sector turismo, le corresponde

realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.	elaborar una Manifestación del Impacto Ambiental Modalidad Particular.
Artículo 12, Párrafo 5.- En los casos donde no aplique la Modalidad Regional, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.	Para el presente proyecto, aplica la Manifestación de Impacto ambiental Modalidad Particular, al ser un desarrollo turístico.
Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	La MIA-Particular, que será ingresada para su evaluación en la SEMARNAT, consta de sus VIII capítulos, más los anexos, conforme a lo establecido en el Art. 12.

III.2.4. Ley General de Vida Silvestre

La presente Ley tiene por objeto 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.

En la Tabla III. 4, se muestra su vinculación con el proyecto.

Tabla III. 4.- Cumplimiento con la Ley General de Vida Silvestre

Artículo	Cumplimiento
Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.	No se pretende realizar el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.
Artículo 19.- Las autoridades que, en el ejercicio de sus atribuciones, deban intervenir en las actividades relacionadas con la utilización del suelo, agua y demás recursos naturales con fines agrícolas, ganaderos, piscícolas, forestales y otros, observarán las disposiciones de esta Ley y las que de ella se deriven, y adoptarán las medidas que sean necesarias para que dichas actividades se lleven a cabo de modo que se eviten, prevengan, reparen, compensen o minimicen los efectos negativos de las mismas sobre la vida silvestre y su hábitat.	Durante el proyecto, se instaurarán, medidas de mitigación, para protección del suelo, comprometiéndose la promovente a remediar en caso de accidente, conforme a lo establecido en la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental, si se llegara a causar una afectación permanente al suelo.
Artículo 29.- Los municipios y entidades federativas y la federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los	Antes del inicio de las actividades se realizará un programa de rescate de fauna, haciendo énfasis en las establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010,

ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.	quedando estrictamente prohibido el maltrato de la misma.
Artículo 30.- El aprovechamiento de la fauna silvestre se llevará a cabo de manera que se eviten o disminuyan los daños a la fauna silvestre, mencionados en el artículo anterior. Queda estrictamente prohibido todo acto de crueldad en contra de la fauna silvestre, en los términos de esta Ley y las normas que de ella deriven.	No se pretende realizar el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre. Antes del inicio de las actividades se realizará un programa de rescate de fauna, haciendo énfasis en las establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, quedando estrictamente prohibido el maltrato de la misma.
Artículo 31.- Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan a tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	

III.2.5. Ley General del cambio climático

(Última reforma publicada en el D.O.F. 01 de octubre de 2016).

Esta Ley representa el compromiso mexicano de reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. La implementación y cumplimiento de esta Ley representa, no sólo el esquema nacional para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, sino también el compromiso mexicano de reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero (las emisiones), con el beneficio de posicionar al país, al mismo tiempo, hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones.

La Ley tiene como principal objetivo regular las emisiones para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias peligrosas en el sistema climático, atribuibles directas o indirectamente a la actividad humana.

La vinculación de la presente ley, con el proyecto se describen en la Tabla III. 5.

Tabla III. 5.- Cumplimiento del proyecto con respecto a la Ley de Cambio Climático

Artículo	Cumplimiento
Artículo 26.- En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de:	Una de las políticas de este proyecto es la prevención, pues es el medio más eficaz para evitar daños al medio ambiente, y para ello se realizará el

I. Sustentabilidad en el aprovechamiento o usos de los ecosistemas y los elementos naturales que los integran; II. …. VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause.	rescate de flora y fauna antes del inicio de actividades. En relación con la fracción VIII, queda garantizado el cumplimiento de esta disposición, con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la presente MIA-P y aquellas que, de manera adicional, ordene la autoridad competente de evaluar en materia de impacto ambiental.

III.2.6. Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Establece los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Tabla III. 6).

Tabla III. 6.- Correspondencia con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

Artículo	Cumplimiento
Artículo 2.- En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios: … **IV.** Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;	Se generarán residuos, durante las tres etapas del proyecto, para su correcto manejo, se efectuará un el **Manejo de Residuos** como una medida de mitigación, su cumplimiento se verificará mediante la aplicación de un **Programa de Vigilancia Ambiental (Anexo 6)**.

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán sub-clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.	Se colocarán contenedores con tapadera en las zonas de la modificación y cada uno de los contenedores tendrá una adecuada señalización, a fin de hacer posible su fácil identificación y adecuada separación de los diferentes tipos de deshechos, estas medidas formarán parte del **Programa de Vigilancia Ambiental el Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.**
Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes: … **VII**. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;…	Los residuos generados durante las etapas de Preparación del sitio y Construcción, serán colocados en el almacén temporal de residuos de manejo especial, dando cumplimiento a lo que marca la legislación, se instaurarán medidas del **Manejo de Residuos de Manejo Especial,** su adecuada ejecución se vigilará con la implementación del **Programa de Vigilancia Ambiental (Anexo 6).**
Artículo 22.- Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.	Dado que el proyecto "Venado Blanco", será generador de residuos peligrosos durante las diferentes etapas del mismo, para su manejo se realizará un **Programa de Vigilancia Ambiental (Anexo 6)** donde se realiza el **Manejo de Residuos Peligrosos**, tal como lo marcan las normas oficiales mexicanas.
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;…	El proyecto "Venado Blanco", será generador de residuos peligrosos, durante las diferentes etapas del mismo, para su manejo se realizará un **Programa de Vigilancia Ambiental (Anexo 6)** donde se realiza el **Manejo de Residuos Peligrosos**, tal como lo marcan las normas oficiales mexicanas.
Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.	El proyecto "Venado Blanco", será generador de residuos peligrosos durante las diferentes etapas del mismo, para su manejo se realizará un **Programa de Vigilancia Ambiental (Anexo 6)** donde se realiza el **Manejo de Residuos Peligrosos**, tal como lo marcan las normas oficiales mexicanas.

III.2.7. Normas Oficiales Mexicanas

Son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, que tienen como finalidad establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana; así como aquellas relativas a terminología y las que se refieran a su cumplimiento y aplicación (Tabla III. 7).

Tabla III. 7.- Normas Oficiales Mexicanas aplicables y su vinculación con la modificación

Norma Oficial Mexicana	Vinculación de las NOM`s con la modificación
CALIDAD DEL AGUA	
NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	A fin de dar un correcto cumplimiento a lo establecido en la norma en comento, no se arrojarán líquidos a ningún cuerpo de agua, se colocarán letreros alusivos al respecto.
CALIDAD DEL AIRE	
NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. (DOF. 06-Mzo-07)	Con el propósito de cumplir con el presente ordenamiento, se vigilará que, durante las diferentes etapas del proyecto, los vehículos que se utilicen estén en buenas condiciones de operación. Se le informara a la empresa que se contrate, que previo el inicio de las actividades los vehículos y equipos que se utilicen, deberán tener un mantenimiento correctivo, con el propósito de reducir la emisión de bióxido de carbono.
NOM-045-SEMARNAT-2006. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. (DOF. 13-Sep-07).	
MANEJO DE RESIDUOS	
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. (DOF. 23-Jun-2006).	Debido a que, en las diferentes etapas de construcción, los vehículos y equipos que se utilicen requieren de combustible, aceites y aditivos; por su uso en el motor, estos, se convierten en residuos peligrosos, mismos que requieren de un manejo especial por una empresa especializada. Con el propósito de evitar urna contaminación al suelo y manto freático, no se permitirá que en el área se realicen actividades de mantenimiento de

	aceite lubricante a los vehículos y equipo, estos se realizarán en talles autorizados.
NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos (DOF. 22-Oct-1993).	Durante las tres etapas de la modificación se instaurará el **Manejo de Residuos Peligrosos**, que será obligatorio, el cumplimiento de dicho programa se realizará mediante la implementación del **Programa de Vigilancia Ambiental (Anexo 6).**
CONTAMINACIÓN POR RUIDO	
NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	El presente instrumento es de observancia obligatoria para aquellos vehículos que durante su funcionamiento emitan ruido a la atmósfera proveniente de sus escapes, con la finalidad de cumplir con la Norma, se le informará a la empresa contratada, que los vehículos y equipos estén dentro de los límites máximos permisibles de emisión de ruido, y no afectar a la población cercana al proyecto.
PROTECCION DE ESPECIES	
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.	Para dar cumplimiento a la presente norma, se realizará un programa de rescate de flora y fauna, antes del inicio de actividades, haciendo especial énfasis en las enlistadas en la presente norma.
CONTAMINACIÓN SUELO Y SUBSUELO	
NOM-138-SEMARNAT-SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación. (DOF. 29-Mzo-05).	El cumplimiento de esta norma será realizado a través de lo propuesto en la presente MIA-P, en sus medidas de mitigación y prevención y estará controlada por medio del **Programa de Vigilancia Ambiental (Anexo 6)**.
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004. Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio. (DOF. 02 Mzo 07).	La Implementación del **Programa de Vigilancia Ambiental (Anexo 6)**, pretende evitar accidentes que afecten el suelo, para esto se tendrán previstas medidas inmediatas para su atención y tratamiento a través de una empresa debidamente autorizada, en caso de presentarse alguna contaminación al suelo.
SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE LABORAL	
NOM-001-STPS-1999. Edificios, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo-	Las medidas se seguridad que se establecerán durante las jordanas laborales, garantizarán el cumplimiento de lo que dicta la norma.

Condiciones de seguridad e higiene. (DOF. 13-Dic-99).	
NOM-002-STPS-2000. Condiciones de seguridad Prevención protección y combate de incendios en los centros de trabajo. (DOF. 17-Oct-01).	El cumplimiento a esta norma se realizará al llevar a cabo Platicas de Concientización Ambiental.
NOM-004-STPS-1999. Sistemas de protección y dispositivos de seguridad de la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo. DOF. 31-V-99 (aclaración DOF. 16-Jul-99).	Para el uso de los equipos y maquinaria utilizada en la modificación, se seguirán las medidas de mitigación y prevención implementadas la presente MIA-P.

III.3. Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.

La Constitución ordena que el Estado mexicano debe dirigir el desarrollo nacional y ser garante de la sustentabilidad. El artículo 26 establece que debe de organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional, esa planeación será democrática y deliberativa.

El Plan Nacional de Desarrollo es, primero, un documento de trabajo que rige la programación y presupuestación de toda la Administración Pública Federal. De acuerdo con la Ley de Planeación, todos los programas sectoriales, especiales, institucionales y regionales que definen las acciones del gobierno, deberán elaborarse con congruencia al Plan Nacional de Desarrollo.

Los 4 ejes generales integran las 14 Repúblicas que contienen los 100 compromisos del Gobierno se describen a continuación (Tabla III. 8).

Tabla III. 8.- Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.

Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.	
Gobernanza con justicia y partición ciudadana	
República democrática, justa, honesta, libre, participativa y responsable.	δ Mantendremos la división entre poder político y económico. δ Gobierno sustentado en Humanismo Mexicano. δ Gobierno sensible y cercano a la gente. δ Respeto a todas las libertades. δ Respeto a todos los derechos y combate a la discriminación. δ Política exterior con apego a la Constitución.

	δ Defensa de migrantes mediante los consulados. δ Voto popular para mayor autonomía del Poder Judicial. δ Verdad y justicia para los 43 estudiantes desaparecidos de Ayotzinapa. δ Reforma al sistema electoral. δ No reelección en puestos de elección popular. δ Gobierno honesto, sin nepotismo. δ No regresará el modelo neoliberal. δ Mantendremos la austeridad republicana. δ Respeto pleno al Banxico y equilibrio entre deuda y PIB. δ No aumentarán los precios de energéticos ni canasta básica. δ Digitalización más grande de la historia (trámites y servicios).
República segura y con justicia	δ Fortalecimiento de la paz y la seguridad con: Atención a las causas, Inteligencia e investigación, Fortalecimiento de la Guardia Nacional y; Coordinación con estados, municipios y fiscalías.
Desarrollo con bienestar y humanismo	
República fraterna	δ Reconocimiento a derechos y justicia a pueblos indígenas. δ Continúan todos los Programas para el Bienestar. δ Pensión bimestral para todas las mujeres de 60 a 64 años. δ Becas para todos los estudiantes de nivel básico en escuelas públicas. δ Atención médica domiciliaria para los adultos mayores. δ Fortalecimiento del Banco del Bienestar y Finabien. δ Créditos a la palabra a mujeres indígenas artesanas. δ Prohibición del maltrato a los animales.
República educadora, humanista y científica	δ Continúa la Nueva Escuela Mexicana. δ Desaparece la USICAMM. Nuevo sistema de contratación y promoción de maestros. δ La Escuela es Nuestra se ampliará a nivel medio superior. δ Las primarias extenderán horarios para incluir deportes y artes. δ Las escuelas serán espacios de prevención de la salud. δ Se aumentarán los espacios en educación media superior. δ 300 mil nuevos espacios para educación superior. δ México será potencia tecnológica y de innovación δ Programa de desarrollo tecnológico para el desarrollo nacional.

	δ Todos a ponernos la pila con deporte comunitario y apoyo a deportistas de alto rendimiento.
República cultural y lectora	δ Creación del sistema de educación cultural y artística formal y comunitaria. δ Remuneración justa para artistas mexicanos y seguridad social. δ Desarrollo y acceso a la cultura. δ Recuperación de la memoria histórica. δ Promoción de círculos de lectura en todos los ámbitos
República sana	δ Consolidación del IMSS Bienestar. δ Se crearán las Farmacias para el Bienestar. δ Programa de cuidados desde los primeros 1,000 días de vida. δ Exámenes de laboratorio en los centros de salud δ Modernización de hospitales y centros de salud. δ Programa en escuelas, centros de trabajo y espacios públicos para reducir la obesidad, hipertensión y diabetes. δ Inauguración de 27 unidades médicas del IMSS, IMSS Bienestar e ISSSTE.
República con acceso a la vivienda	δ Construcción de un millón de casas con programa de vivienda δ popular. δ Programa masivo de escrituración de casas. δ Programa de mejora urbana en el Estado de México.
República de y para las mujeres	δ Creación de la Secretaría de las Mujeres y presentación de reformas para la igualdad y vida libre de violencias. δ Garantizar el acceso a la salud de las mujeres. δ 150 mil mujeres serán reconocidas con derechos agrarios. δ Cartilla de derechos para las mujeres y redes comunitarias de apoyo 'Cuidadoras de la Patria'. δ Creación del sistema nacional de cuidados con IMSS y DIF.
Economía moral y trabajo	
República con trabajo y salario justo	δ Los salarios aumentarán por encima de la inflación. δ Se mejorarán las pensiones de los trabajadores. δ Aumento progresivo del salario de: Docentes, Personal médico, Guardia Nacional, Soldados y marinos δ Seguridad social obligatoria para trabajadores de apps. δ Instauración paulatina de la semana laboral de 40 horas.

	δ Recuperación de la fuente laboral de trabajadores de AHMSA y rescate de mineros de 'El Pinabete'.
República rural justa y soberana	δ Soberanía alimentaria y precio justo de la tortilla. δ Seguridad social a jornaleros agrícolas y pesca. δ Apoyo a pequeños y medianos productores de frijol y creación de una empresa nacional de semillas. δ Programa Cosechando Soberanía. δ Se crea Alimentación para el Bienestar. δ Plan especial para Campeche y Tabasco para producir arroz, leche y carne.
República próspera y conectada	δ Continúan incentivos económicos en franjas fronterizas. δ Ampliación de puentes fronterizos con EE. UU. δ Construcción de línea del Tren Maya a Progreso. δ Implementación del transporte de carga en el Tren Maya. δ Conclusión de la Línea K del Tren Interoceánico hacia la frontera con Guatemala. δ Construcción de 3,000 km de nuevas líneas de trenes para pasajeros. δ Fortalecer el transporte de carga por ferrocarril. δ Rehabilitación de 4,000 km de carreteras federales. δ Continuará el Programa de Caminos Artesanales. δ Construcción y ampliación de carreteras, caminos y puentes. δ Construcción de distribuidores y obras viales urbanas. δ Consolidación del puerto de Salina Cruz y mejoramiento de 11 puertos más. δ Fortalecimiento de Mexicana de Aviación. δ Ampliación de 4 aeropuertos y remodelación del Aeropuerto δ Internacional 'Benito Juárez' de la Ciudad de México. δ Garantizaremos el acceso a internet. δ Conformación del Consejo Nacional para el Desarrollo Regional y la Relocalización para crear polos de desarrollo y 100 nuevos parques industriales. δ Consolidación del Plan Sonora. δ Programa Balsas-Pacífico Sur para las comunidades más pobres de Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Edomex.
Desarrollo sustentable	

República soberana y con energía sustentable	δ Fortalecimiento de Pemex y CFE como empresas del Estado. δ La producción de Pemex priorizará el consumo nacional. δ CFE garantizará el 54% de la generación eléctrica. δ Impulso a energías renovables. δ Programa de paneles solares para viviendas en el norte del país. δ Aumento de producción nacional de petroquímicos y fertilizantes.
República con derecho al agua	δ Programa de ordenamiento de concesiones. δ Tecnificación de 200 mil hectáreas de riego en 13 distritos prioritarios. δ Proyectos estratégicos para reciclamiento de agua en 16 entidades.
República que protege el medio ambiente y sus recursos naturales	δ Limpieza y saneamiento de los 3 ríos más contaminados del país. δ Atención a la contaminación atmosférica de Nuevo León, Guadalajara y CDMX. δ Proyecto de economía circular en Tula, Hidalgo. δ Construcción de 10 plantas recicladoras de basura. δ Reforestación de bosques y selvas.

VINCULACION

El proyecto "Venado Blanco", se va caracterizar por ser un proyecto propositivo con los diferentes órdenes de gobierno, el Plan Nacional de Desarrollo, va velar por la estabilidad de las finanzas públicas y del sistema financiero; planificar, conducir, coordinar y orientar la economía; regular y fomentar las actividades económicas.

Cumple, ya que, contribuye a reactivar la economía de los trabajadores permanentes y temporales, prestadores de servicio externos, micro y medianas empresas, comerciantes locales y regionales que participaran en el proceso constructivo, su operación y mantenimiento permanente, además dentro del concepto de desarrollo sustentable.

III.4. Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2021-2027 del Gobierno del Estado de Baja California Sur.

El Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027, será el documento rector para articular los esfuerzos de la sociedad civil y gobierno, y con ello lograr consolidar el desarrollo económico, político, social y ambiental de Baja California Sur.

Tiene como objetivo, consolidar la transformación en la vida pública de nuestro estado, ser un gobierno democrático, que trabaje en gobernanza y que impulse el desarrollo, reoriente las políticas públicas y las prioridades del gobierno para que logremos vivir en un estado de bienestar, moderno, que genere desarrollo económico y, sobre todo; que garantice la salud, la educación, la seguridad, la equidad, igualdad y la inclusión de los sudcalifornianos.

El Plan Estatal de Desarrollo 2021-2027, está conformado por cinco Ejes Generales donde se abordan temas actuales de gran trascendencia para nuestra sociedad:

Eje I. Bienestar e inclusión

Eje II. Política de paz y seguridad

Eje III. Reactivación económica y empleo incluyente

Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad

Eje V. Transparencia y rendición de cuentas

A continuación, se describirán los cinco Ejes Generales (Tabla III. 9).

Tabla III. 9.- Cinco Ejes Generales donde se abordan temas actuales de gran trascendencia para nuestra sociedad.

Ejes Generales	
Eje I. Bienestar e inclusión	Se busca el bienestar para todas y todos los sudcalifornianos, pero particularmente a los grupos en situación de vulnerabilidad, es decir, plantea la necesidad de implementar políticas públicas que conlleven a generar mayor bienestar y que contribuyan a reducir la brecha de desigualdad a toda la población, dando prioridad a la salud, educación, asistencia e inclusión social; promover la vivienda digna y fortalecer el arte, la cultura y el deporte. En este eje, por primera vez, se consideran temas no previstos con anterioridad en otros planes como son personas con discapacidades,

	síndromes y trastornos, la diversidad sexual y la atención a la población indígena, migrante y afromexicanos.
Eje II. Política de paz y seguridad	Busca incrementar una política de paz y seguridad, pilar fundamental para que en estos años haya paz y tranquilidad en Baja California Sur, propiciando un estado de derecho justo y equitativo, con mejor procuración de justicia, respetando los derechos humanos y apegados a la legalidad, pero también se agrega un apartado orientado a la gobernabilidad, que se refiere a la capacidad del gobierno de garantizar la legitimidad del ejercicio gubernamental. Por otra parte, se considera el apartado de Protección Civil, con la finalidad de brindarle mayor certeza a la ciudadanía de posibles catástrofes, desastres o calamidades públicas. También se plantean temas específicos no previstos en anteriores planes, como es el caso de feminicidios, búsqueda de personas y trata de personas, prevención, asistencia y desintoxicación para usuarios de drogas duras y la prevención, atención y duelos por suicidio.
Eje III. Reactivación económica y empleo incluyente	Considera la reactivación económica y la generación de empleo como partes indispensables para concebir un desarrollo económico en forma equilibrada con el desarrollo social, siendo el turismo la actividad que mueve el progreso, acompañado por las actividades económicas productivas y la promoción a la inversión.
Eje IV. Infraestructura para todos, medio ambiente y sustentabilidad	Pretende un crecimiento importante en la infraestructura, se considera la política pública hidráulica, de movilidad urbana, comunicaciones y transportes, eléctrica y telecomunicaciones, que contribuyan a un desarrollo integral y mejor calidad de vida de los habitantes de las ciudades y localidades de Baja California Sur, con un aprovechamiento óptimo en el manejo de los recursos asignados, cumpliendo con los principios de eficiencia, eficacia y transparencia. También aborda los temas de medio ambiente y cambio climático, de ordenamiento territorial y energías alternativas. En este eje se considera un nuevo tema denominado protección de animales domésticos.
Eje V. Transparencia y rendición de cuentas	Pretende aplicar diversas estrategias orientadas a la transparencia, rendición de cuentas y mitigar la corrupción y sus efectos en el sector público, para con ello posicionar a Baja California Sur como un estado transparente, democrático y abierto que rinde cuentas a la sociedad, garantizando el derecho de acceso a la información y protección de datos personales, con un gobierno cercano a la gente, honesto, limpio y responsable.

Vinculación:

El objetivo total del Proyecto, coincide totalmente con las estrategias y principios de este instrumento de planeación, ya que, por su propia naturaleza, hace coincidir acciones de protección, rehabilitación y fomento de uso responsable del medio ambiente.

En el aspecto socio-económico se adecua al propósito de beneficio directo a la sociedad, tanto por la derrama económica en su creación como en la posibilidad real del destino que tendrá directamente su funcionamiento, siendo el turismo la actividad que mueve el progreso, acompañado por las actividades económicas productivas y la promoción a la inversión.

Con la nueva Infraestructura que construirá el desarrollo, creará una nueva derrama económica de la región. Por otra parte, incluye de manera significativa los principios de equidad de género ya que, tanto en la planeación, Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, se incluye la presencia y participación de mujeres y hombres en igualdad de condiciones.

El proyecto "Venado Blanco", contiene dentro de sus ejes y estrategias, la conservación y protección de los recursos naturales como lo marca el Plan Estatal de Desarrollo Urbano, pues representan un potencial para la transformación en la economía de la población, mejorando la calidad de vida de la región, tanto de los habitantes de la ciudad, como de los turistas nacionales y extranjeros.

III.5. Plan de Desarrollo Municipal Los Cabos 2024-2027.

Los Cabos es un municipio joven, próspero, seguro, con unas características geográficas y una riqueza natural y cultural única, que hacen del municipio muy atractivo para la inversión, y para millones de visitantes que año con año disfrutan de todo lo que ofrece. Todo esto, brinda un sinfín de oportunidades de desarrollo no solo para los residentes sino también para quienes llegan llenos de esperanza, buscando una mejor vida para sí y para sus familias.

Conformado por ejes estratégicos, programas de gobierno, líneas de acción, indicadores, responsables y sobre todo el compromiso de integrar permanentemente la participación de los ciudadanos para la evaluación y seguimiento de todas nuestras actividades.

Los ocho Ejes estratégicos, abordan temas actuales de gran trascendencia para nuestra sociedad:

- δ Bienestar e inclusión social
- δ Desarrollo económico sustentable y sostenible
- δ Gestión integral del agua
- δ Infraestructura y movilidad
- δ Servicios públicos integrales
- δ Construyendo una mejor seguridad pública
- δ Gobierno innovador y transparente
- δ Protección ecológica y de los recursos naturales

A continuación, se describirán los ocho Ejes estratégicos del Plan de Desarrollo Municipal Los Cabos 2024-2027.

Tabla III. 10.- Ocho Ejes estratégicos del Plan de Desarrollo Municipal Los Cabos 2021-2024.

Ocho Ejes estratégicos	
Eje I. Bienestar e inclusión social	Reducir la marginación y contribuir a un entorno más justo, sano, culto, cohesivo e inclusivo que mejore la calidad de vida, así como, asegurar que la ciudadanía participe activamente, promoviendo la gobernanza, en pro del bienestar colectivo.
Eje II. Desarrollo económico sustentable y sostenible	Implementar estrategias y acciones diseñadas para fomentar el crecimiento y diversificación económica local, social y ambientalmente responsable,

	incrementado las oportunidades de crecimiento y empleo digno para las y los habitantes y así garantizar la sostenibilidad a largo plazo.
Eje III. Gestión integral del agua	Satisfacer las necesidades actuales y garantizar que los recursos hídricos se gestionen y utilicen de manera responsable, equitativa y sostenible, promoviendo el bienestar de las comunidades y la salud.
Eje IV. Infraestructura y movilidad	Impulsar la planificación, suficiencia, calidad, desarrollo e integración de sistemas de equipamiento y espacio público que faciliten por un lado la accesibilidad a bienes, servicios y empleos, y por otro, el transporte, la movilidad y la conectividad, bajo los principios de accesibilidad universal, justicia social, eficiencia, sustentabilidad y seguridad logrando un desarrollo urbano adecuado que brinde calidad de vida y mejore el acceso a servicios y oportunidades de desarrollo para todas las localidades y la ciudadanía, así como, brindar las condiciones para fortalecer la competitividad económica del destino.
Eje V. Servicios públicos integrales	Garantizar el acceso universal y equitativo a servicios públicos de calidad, sostenibles, eficientes, que promuevan el bienestar de la población, mejoren el entorno, fortalezcan y potencialicen el uso y disfrute de la infraestructura urbana y rural, mediante una gestión eficiente transparente, participativa, orientada a la sustentabilidad y sostenibilidad.
Eje VI. Construyendo una mejor seguridad pública	Fortalecer la seguridad y la convivencia pacífica en el municipio mediante la implementación de estrategias integrales y sostenibles que prevengan el delito, gestionen los riesgos, promuevan la cultura de la protección civil y la participación ciudadana que mejoren la coordinación entre las instituciones de prevención de riesgos, seguridad, justicia y comunidad, garantizando así un entorno más resiliente, seguro, confiable para todos los habitantes.
Eje VII. Gobierno innovador y transparente	Implementación de prácticas y políticas en la gestión pública que promueven la eficacia, la rendición de cuentas y la participación ciudadana.
Eje VIII. Protección ecológica y de los recursos naturales	Asegurar que los ecosistemas se mantengan saludables, garantizando el uso sostenible de nuestros recursos naturales. Un marco normativo actualizado, instituciones fortalecidas, la vigilancia, protección, la gestión adecuada de estos recursos, así como, el involucramiento de la ciudadanía en su preservación y restauración es fundamental para evitar la sobreexplotación y la degradación del medio ambiente que es el principal sustento de nuestro destino.

Vinculación:

Venado Blanco cumple cabalmente con los principios, ejes y objetivos del Plan de Desarrollo Municipal, en virtud de que incorpora desde el proceso constructivo el respeto a la legislación aplicable en la esfera de competencia municipal.

El objetivo total del proyecto, coincide totalmente con las estrategias y principios de este instrumento de planeación, ya que, por su propia naturaleza, hace coincidir acciones de protección, rehabilitación y fomento de uso responsable del medio ambiente.

En el aspecto socio-económico se adecua al propósito de beneficio directo a la sociedad, tanto por la derrama económica en su creación como en la posibilidad real del destino que tendrá directamente su funcionamiento.

Por otra parte, incluye de manera significativa los principios de equidad de género ya que, tanto en la preparación del sitio, construcción como operación y mantenimiento se incluye la presencia y participación de mujeres y hombres en igualdad de condiciones.

Los procesos de gestión con la autoridad municipal se llevan a cabo cumpliendo con la normatividad de manera cercana y con una constante línea de coordinación, respeto y sana gestión administrativa.

El presente proyecto, se suma a los elementos y acciones de combate a la pobreza, ya que proporciona beneficios en derrama económica en la región, empleos directos e indirectos y consumo en beneficio de los pobladores tanto del municipio como del estado de Baja California Sur.

III.6. Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040 (Segunda actualización Publicada en Boletín Oficial del Gobierno del Estado de BCS, No. 19 el 06 de mayo de 2013)

El presente plan, representa una evolución para Los Cabos, en materia de planeación, que ahora se entiende, como un proceso permanente y continuo, más que como un producto terminado, que implica la evaluación constante de los instrumentos mediante indicadores de sostenibilidad y sobre todo el entendimiento, de que el plan, además de ser un instrumento normativo, es estratégico y de gestión, aspectos indispensables para su implementación y la comprensión del concepto "planeación-acción".

En este sentido, el plan, además de concebir una estrategia territorial, tiene como alcance líneas estratégicas de gestión e instrumentación y un apartado programático específico que define acciones concretas en el corto, mediano y largo plazo, así como sus corresponsables.

A continuación, se hace la vinculación jurídica del proyecto con los objetivos específicos, del Plan Director de Desarrollo Urbano con el Proyecto (Tabla III. 11)

Tabla III. 11.- Objetivos específicos, del Plan Director de Desarrollo Urbano.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	
ESTRUCTURA URBANA	
OBJETIVO	**Acciones vinculantes con el proyecto**
Asegurar el crecimiento continuo y compacto de la mancha urbana.	No aplica, el presente proyecto corresponde al sector turismo.
Hacer eficiente la relación entre los usos de suelo.	El Proyecto cumple de acuerdo al Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040 corresponde RT0 – Residencial Turístico), fomentando el uso turístico y beneficiando al sector económico de la región.
Hacer accesible los bienes y servicios a la población.	No aplica, es responsabilidad de diferentes niveles de gobierno.
MOVILIDAD	
Crear un sistema de estacionamientos en los centros y sub centros urbanos.	No aplica, el proyecto pertenece al sector turismo.
Crear infraestructura para la movilidad peatonal y otros medios motorizados.	El presente objetivo es competencia de diferentes áreas de gobernó, no es aplicable al proyecto en cuestión.
Acondicionar la ciudad para el libre desplazamiento de personas con capacidades diferentes.	No aplica, es responsabilidad de diferentes niveles de gobierno.
INFRAESTRUCTURA	

Alcanzar cobertura total del servicio continuo de agua potable.	Este objetivo es jurisdicción del Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, por lo tanto, no es aplicable al proyecto
Implementar un sistema de recolección y disposición final de residuos sólidos con tecnología de punta que incluya un sistema integral de reciclaje.	No aplica, el proyecto pertenece al sector turismo, aun así, en sus medidas de prevención, propone un Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos.
EQUIPAMIENTO	
Establecer un Sistema de Espacio Público abierto, continuo, legible y de calidad.	El presente proyecto, corresponde al sector privado, el actual objetivo es responsabilidad de diferentes niveles de gobierno.
Reubicar el equipamiento urbano que se encuentre en zonas inadecuadas o incompatibles	El presente proyecto, corresponde al sector privado, el actual objetivo es responsabilidad de diferentes niveles de gobierno.
MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES	
Preservar, conservar e incorporar áreas naturales protegidas y zonas de reserva ecológica.	El proyecto Venado Blanco, no realizará el aprovechamiento de las áreas naturales protegidas o zonas de reserva ecológica, por lo que este objetivo no aplica.
Mantener en equilibrio los niveles de los acuíferos.	Se utilizará, agua tratada para el riego de áreas verdes y ajardinadas.
Asegurar que los recursos naturales (agua, suelo, aire) estén libres de contaminación.	A través de las medidas de mitigación propuestas en esta MIA-P, se da cumplimiento con el objetivo actual.
ECONOMIA	
Consolidar y mantener de manera sustentable el desarrollo de las zonas turísticas potenciales y existentes	El proyecto cumple con este objetivo, porque consolidará y mantendrá de manera sustentable el desarrollo de las zonas turísticas potenciales.
Diversificar la oferta turística.	El proyecto cumple con este objetivo, porque consolidará y mantendrá de manera sustentable el desarrollo de las zonas turísticas potenciales.
Fomentar actividades de bajo impacto al ambiente y al turismo.	No aplica, el presente proyecto corresponde al sector turismo.
SUELO	
Dar certidumbre, seguridad jurídica y transparencia en la tenencia de la tierra.	El presente objetivo es competencia de diferentes áreas de gobierno, no es aplicable al proyecto en cuestión.
Garantizar las reservas humanas para vivienda, equipamiento y espacio público abierto	El presente proyecto, corresponde al sector privado, el actual objetivo es responsabilidad de diferentes niveles de gobierno.
Intensificar el uso del suelo urbano.	El uso de suelo establecido en la zona del proyecto, es congruente con el mismo.
POBLACION	
Implementar, articular y reforzar programas integrales permanentes de educación ambiental y cultura urbana.	No aplica, el proyecto pertenece al sector turismo.

Lograr altos niveles de empleo bien remunerados.	El presente proyecto, es acorde al citado objetivo, pues para su Preparación de sitio, Construcción y Operación y mantenimiento, es necesaria la contratación de personal, el cual será un gran generador de empleos, contribuyendo así a la economía de la región.
Integrar las visiones del sector público y privado en proyectos estratégicos.	El presente proyecto, corresponde al sector privado, el actual objetivo es responsabilidad de diferentes niveles de gobierno.
Mantener altos niveles de seguridad pública.	No aplica, el proyecto pertenece al sector turismo.
VIVIENDA	
Destinar áreas para servicios, comercio y equipamiento en los desarrollos habitacionales de acuerdo a su magnitud.	La responsabilidad del este objetivo es jerarquía de las diferentes dependencias gubernamentales.
Lograr que no existan viviendas en zona de alto riesgo.	La responsabilidad del este objetivo es jerarquía de las diferentes dependencias gubernamentales.
Asegurar la calidad de la vivienda.	El presente proyecto, corresponde al sector privado, el actual objetivo es responsabilidad de diferentes niveles de gobierno.

Vinculación:

El presente plan, representa una evolución para Los Cabos, en materia de planeación, que ahora se entiende como un proceso permanente y continuo, más que como un producto terminado, que implica la evaluación constante de los instrumentos, mediante indicadores de sostenibilidad y, sobre todo, el entendimiento de que el plan, además de ser un instrumento normativo, es estratégico y de gestión, aspectos indispensables para su implementación y la comprensión del concepto "planeación-acción".

En este sentido, el plan además de concebir una estrategia territorial, tiene como alcance líneas estratégicas de gestión e instrumentación y un apartado programático específico que define acciones concretas en el corto, mediano y largo plazo, así como sus corresponsables.

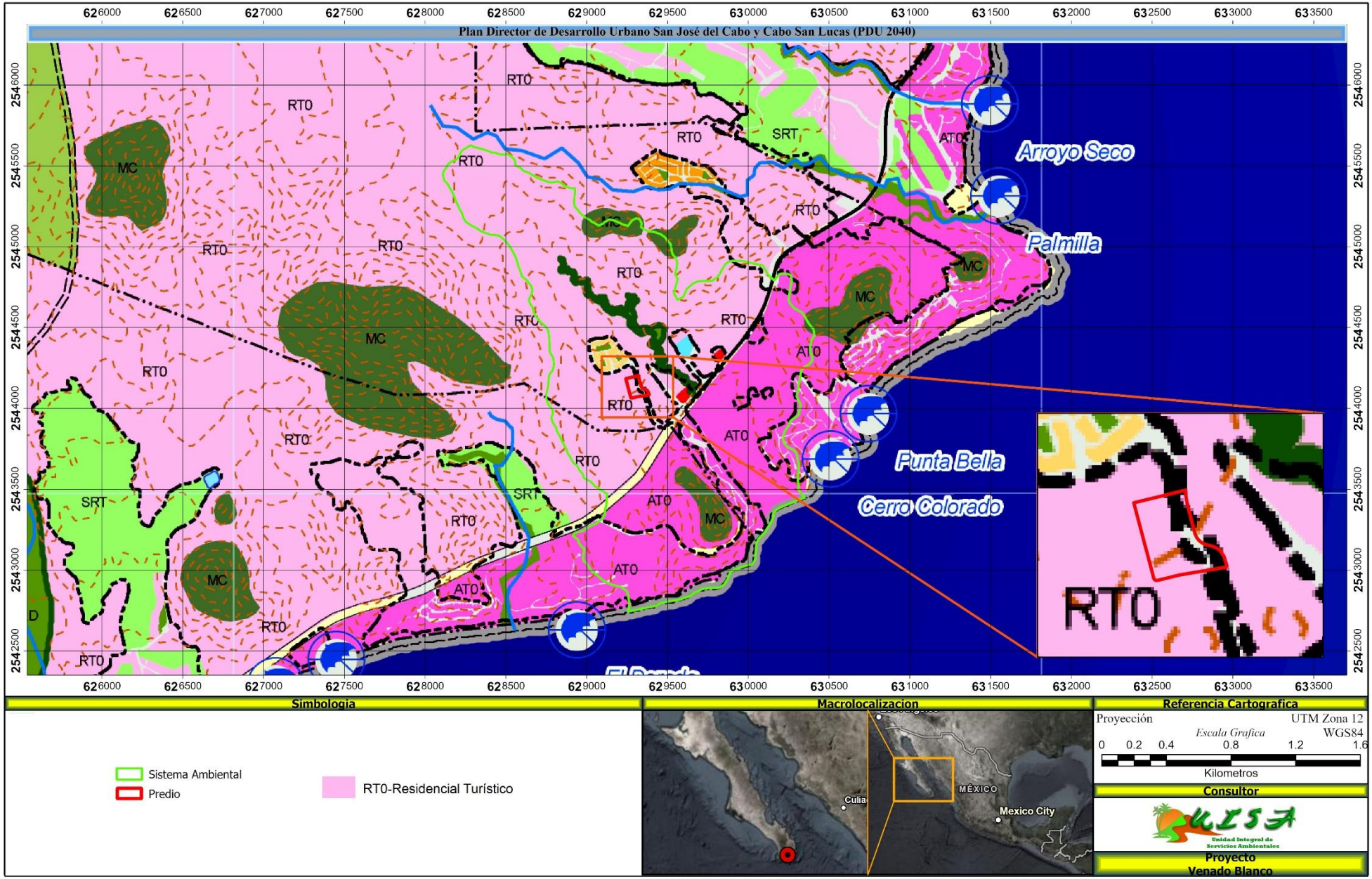


Figura III. 1.- Uso de suelo actual, para el área del proyecto, de acuerdo al Plan Director de Desarrollo Urbano de San José del Cabo y Cabo San Lucas.

III.7. Plan de Ordenamiento Ecológico del municipio de Los Cabos, B. C. S. (POETL).

El Ordenamiento Ecológico es la base para la regulación de las actividades productivas en relación a la aptitud del suelo. Una parte fundamental de los estudios de ordenamiento ecológico, es la consideración de los intereses de los sectores productivos y los impactos ambientales que sus actividades producen. Los impactos ambientales generan conflictos intersectoriales que se deben a los diferentes valores y percepciones que sobre la calidad ambiental tienen los distintos grupos sociales.

De acuerdo al Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos, el proyecto se corresponde a la **UGA – 6, UGA 6, Uso Turístico y Asentamientos Humanos, Secundariamente uso pesquero.**

Para el alcance de sus metas, se plantearon los siguientes criterios ecológicos: Criterios Ecológicos Generales, Grupo 1, Grupo 2, Grupo 3, Grupo 4.

En la Tabla III. 12, se describen Criterios Ecológicos Generales y sus acciones vinculantes con el proyecto.

Tabla III. 12.- Criterios Ecológicos Generales y sus acciones vinculantes con el proyecto.

CRITERIOS ECOLOGICOS GENERALES	
CONSUMO DE AGUA	
Criterio	**Acciones vinculantes con el Proyecto**
Incluir, dentro de las normas para los permisos de construcción del Municipio, el requisito de utilizar técnicas de ahorro de agua.	Como medida de ahorro de agua se instalarán letreros de "Cuida el agua", en los baños que contendrá el Proyecto Venado Blanco.
Los desarrolladores turísticos deberán asegurar su propio abasto de agua y el de los asentamientos humanos que generan, utilizando para ello plantas desalinizadoras.	El Operador Municipal del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado (OMSAPA), quien proporcionará el servicio, para ello se solicitará la Factibilidad del Servicio Agua Potable a OMSAPA.
Los desarrolladores turísticos y los asentamientos humanos deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales.	Para la etapa de Operación y mantenimiento será el Operador Municipal del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado (OMSAPA), quien proporcionará el servicio, para ello se solicitará la Factibilidad del Servicio OMSAPA.

Aplicar un sistema tarifario preferencial por usuario de agua, bajo las siguientes consideraciones: Mayor costo a quien utilice el agua en actividades ligadas a servicios en instalaciones turísticas de alto nivel, ya que los costos pueden incorporarse a los precios de los servicios.	Será el Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado, quien decidirá sistema tarifario preferencial para el Proyecto.
ASENTAMIENTOS HUMANOS	
Las construcciones deben respetar los cauces a fin de evitar problemas de erosión que modifiquen las escorrentías y dañen las vialidades.	Venado Blanco, no se encuentra afectado por escurrimientos pluviales, se solicitó ante la dependencia de la CONAGUA la Constancia de no afectaciones por escurrimientos pluvias, se esperando su respuesta **(Anexo 5).**
Se deberá conservar la vegetación nativa en las construcciones.	Se realizará antes del inicio de actividades, el rescate de la vegetación que sea susceptible de ser trasplantada, mismas que será utilizada en las áreas verdes y ajardinadas del desarrollo.
Se deberá regular y controlar la ubicación y calidad de los campamentos de los trabajadores.	No se requerirá de la colocación de campamentos para los trabajadores de la construcción, se contratará a personal de la localidad.
CONURBACIÓN	
Se deberá definir la congruencia y compatibilidad de usos y destinos del suelo	El uso de suelo es compatible con lo establecido en el Plan de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Los Cabos, catalogado como: UGA – 6, Uso Turístico y asentamientos Humanos, Secundariamente uso Pesquero.
CONSERVACIÓN	
Se deberá mantener el valor recreativo y cultural de las zonas de conservación limitando otros usos (por ejemplo, aprovechamientos forestales)	El proyecto, mantendrá en su desarrollo, un total de 3,748.8085 m^2 de áreas verdes y ajardinadas, una superficie libre de sellamiento y área premiable de 7321.8877 m^2.

Los cuatro Grupos de criterios ecológicos del Programa de Ordenamiento y su vinculación con el proyecto "Venado Blanco" se muestran en la Tabla III. 13 y Figura III. 2.

Tabla III. 13.- Vinculación del Proyecto, con los criterios del Programa de Ordenamiento.

Clave	Criterio	Vinculación el Proyecto Venado Blanco
A) Abasto de Agua		
A1	Los desarrollos turísticos proyectados en las unidades T-1, T-2, T-3, T-4, T-5, T-6, T-7, T-13, T-14, T-15, T-16, T-17, y T-18 deberán asegurar su propio abasto de agua y el de los núcleos de población que generen, sin menoscabo del recurso para las localidades aledañas, preferentemente para ello el establecimiento de plantas desalinizadora u otras tecnologías de aprovechamiento de agua.	Será el Operador Municipal del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado (OMSAPA), quien proporcionará el servicio, para ello se solicitará la Factibilidad del Servicio Agua Potable a OMSAPA.
CA) Consumo de Agua		
B1	Incluir dentro de las normas para los permisos de construcción del municipio, el requisito de utilizar técnicas de generación y ahorro de agua potable.	Como medida de ahorro de agua se instalarán letreros de "Cuida el agua", en los baños que contendrá el Proyecto Venado Blanco.
B2	Aplicar un sistema tarifario preferencial por categoría de usuario y volumen de consumo, que fomente el ahorro y el uso eficiente del recurso con base en la normatividad municipal.	Este criterio va dirigido a una política pública que es facultad de las autoridades de gobierno estatal o municipal.
B3	Arroyos, oasis y manantiales: El microclima que se desarrolla a lo largo de arroyos, oasis y manantiales, es de importancia para especies animales y vegetales endémicas de estas microrregiones, además de abastecer permanentemente a varias comunidades. Estos cuerpos de agua superficial son la única fuente de abasto de agua que perdura a veces hasta varios años, por lo que se deberá: a) Justificar la construcción de represas en arroyos b) conservar los cauces de los arroyos sin asentamientos humanos, que puedan representar una amenaza de contaminación para los mantos de agua subterránea. c) La explotación de los recursos hídricos superficiales deberá ser controlada en base a estudios que evalúen la	Venado Blanco, no se encuentra afectado por escurrimientos pluviales, arroyos, oasis, manantiales o cuerpos de agua dulce.

	extracción, bombeo o encauzamiento del flujo natural de manantiales u ojos de agua.	
Criterios ecológicos generales		
I1	En el desarrollo de los proyectos turísticos se deberán mantener los ecosistemas excepcionales; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de los proyectos turísticos.	Se realizará un Programa de rescate de flora y fauna, para garantizar la protección de la misma.
I2	En los casos en que las zonas aptas para el turismo colinden con las áreas naturales protegidas, deberán establecerse gradientes de desarrollo entre ambas, a partir del límite del área natural protegida hacia la zona de aprovechamiento.	Venado Blanco, no colindan con ninguna ANP federal, estatal o municipal, tal y como se evidencia en el apartado correspondiente, al análisis de Áreas de Interés Ecológico.
I3	Todo tipo de desechos en desarrollos turísticos se deberán disponer en los sitios autorizados por el H. Ayuntamiento.	Se realizará un **Programa de Vigilancia Ambiental que incluye Manejo de Residuos Peligrosos, Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial,** que cumple a cabalidad, prueba de ello en los Informes de cumplimiento de términos y condicionantes que obra en el expediente ambiental.
I4	En las áreas no construidas se deberá mantener la cubierta vegetal original y en los espacios abiertos construidos, la correspondiente a los estratos arbóreo y arbustivo.	El proyecto, mantendrá en su desarrollo, un total de 3,748.8085 m^2 de áreas verdes y ajardinadas, una superficie libre de sellamiento y área premiable de 7321.8877 m^2.
I5	Deberán evitarse construcciones que pongan en peligro el equilibrio ecológico de pantanos y esteros. Los cuerpos de agua no deberán de ser desecados, debiéndose integrar al paisaje del área.	El presente criterio no es aplicable, Venado Blanco, no existen pantanos, ni cuerpo de agua alguno.
I6	No deberá permitirse el desarrollo de las áreas inundables o parcialmente inundables si causan un impacto negativo y si no cuentan con las obras de protección necesarias.	En la superficie del proyecto, no existen áreas inundables.
I7	Toda construcción turística deberá garantizar la permanencia del 50% de áreas naturales libres de construcción del total de la superficie del terreno donde se lleve a cabo el proyecto.	Las obras y actividades sujetas al proceso de evaluación en el presente proyecto, no rebasan el porcentaje ordenado en el presente criterio, como puede comprobarse con el análisis de los planos de levantamiento de las áreas de construcción debidamente georreferenciadas.
I8	Deberá mantenerse y protegerse las áreas de vegetación que permitan la recarga de acuíferos.	La construcción de los elementos o componentes, del Proyecto Venado Blanco, no afectan zonas de recarga de acuíferos, como se demuestra con la

		cartografía y ubicación georreferenciada de las mismas, contenidas en los anexos.
I9	Se procurará que en el diseño de la pavimentación se permita la filtración del agua al subsuelo.	No aplica, ya que no se contemplan obras de pavimentación en este proyecto.
I10	No deberá de permitirse ningún tipo de construcción en la zona de dunas costeras a lo largo del litoral.	Venado Blanco **NO** considera construcciones sobre duna costera, el predio de ubica a 1.33 km., de la línea de costa.
I11	Todos los proyectos de desarrollo localizados en la zona costera deberán incluir accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre.	El predio de ubica a 1.33 km., de la línea de costa, no afecta a la ZOFEMAT.
I12	Solo podrán desmontarse las áreas necesarias para las construcciones y caminos de acceso, de conformidad al avance del proyecto.	Se realizará un Programa de rescate de flora y fauna, para garantizar la protección de la misma, haciendo énfasis en las establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. El desmonte será gradual, de acuerdo al Programa general de trabajo.
I13	No se permitirá la desecación de los cuerpos de agua	No aplica, pues no existen cuerpos de agua superficiales en el predio del Proyecto.
I14	No se permitirá sin justificación técnica la obstrucción de escurrimientos pluviales, para la construcción de puentes, bordos, carreteras, terracerías, veredas, puertos, muelles, canales, y obras que puedan interrumpir el flujo del agua, deberán diseñarse alcantarillas (pasos de agua)	No aplica, por la naturaleza y características del Proyecto.
I15	Todas las zonas turísticas deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas residuales y el agua tratada deberá ser reutilizada.	Para la etapa de Operación y mantenimiento será el Operador Municipal del Servicio de Agua Potable y Alcantarillado (OMSAPA), quien proporcionará el servicio, para ello se solicitará la Factibilidad del Servicio OMSAPA.
I16	Deberá procurarse que el drenaje pluvial y sanitario sean separados	El proyecto, cumplirá con el presente criterio.
I17	No se permitirá la instalación de infraestructura de comunicaciones (postes, torres, estructuras, equipamiento, edificios, líneas y antenas) en ecosistemas vulnerables y sitios de alto valor escénico, cultural o históricos que estén incluidos en las unidades de desarrollo turístico.	Venado Blanco NO contempla la construcción de ningún tipo de comunicación.
I18	Se deberán establecer las medidas necesarias para evitar el arrastre de sedimentos por escurrimiento.	El predio no se encuentra afectado por escurrimientos pluviales, se solicitó ante la dependencia de la CONAGUA la Constancia de no afectaciones por escurrimientos pluvias, esperando su respuesta **(Anexo 5).**

I19	En las actividades de desmonte no deberá hacerse uso de fuego	Se realizará un Programa de rescate de flora y fauna, haciendo énfasis en las establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, se colocarán letreros alusivos donde se prohibirá encender fuego.
I20	Deberá prohibirse el uso de explosivos en zonas de anidación, refugio y reproducción de fauna silvestre.	No aplica, en el proceso constructivo contemplado, **NO** se utilizarán explosivos.
Criterios ecológicos intermedios		
J1	Se deberá complementar la reglamentación federal respecto al uso de la zona federal marítimo-terrestre, terrenos ganados al mar y accesos a playas, incluyendo el tipo de acceso, ubicación y tamaño.	El predio de ubica a 1.33 km., de la línea de costa, no afecta a la ZOFEMAT.
J3	Se deberá aplicar la normatividad de navegación y anclaje de embarcaciones.	No aplica, Venado Blanco, no contempla, ni la construcción, ni la operación de marinas turísticas dentro del proyecto.

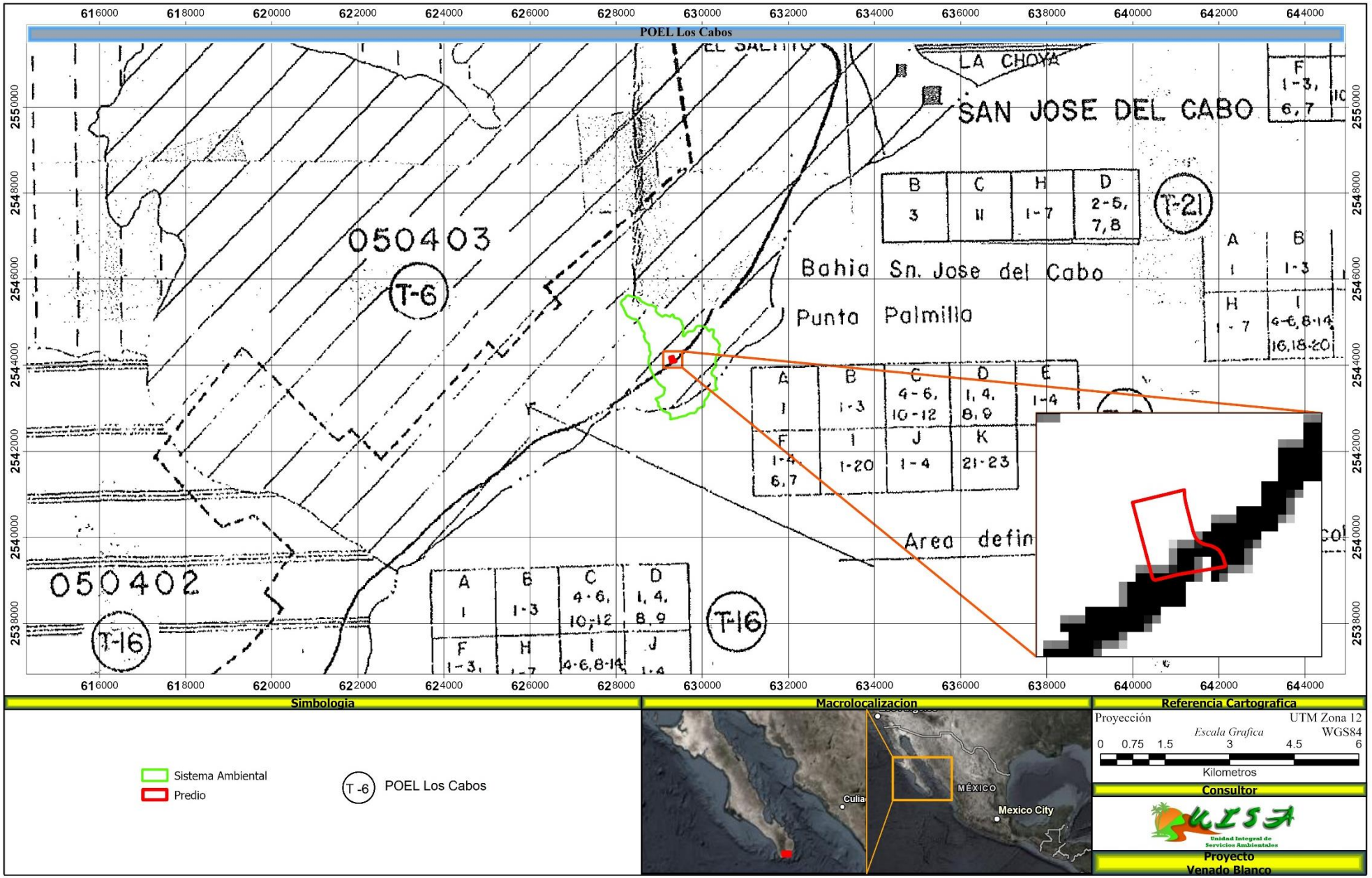


Figura III. 2.- Plan de Ordenamiento Ecológico del municipio de Los Cabos, B. C. S.

III.8. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

Dentro de la política ambiental en México, el Ordenamiento Ecológico General del Territorio se erige como el instrumento de planeación que permite el conocimiento y análisis del estado general de los recursos naturales, para la definición de políticas territoriales que permitan el adecuado aprovechamiento, restauración, protección y conservación de los mismos en nuestro país.

Para la consecución de este objetivo es indispensable la incorporación de este instrumento en las políticas sectoriales del gobierno federal, con el propósito de lograr una estrategia integral de desarrollo a nivel nacional. Con este principio se obtuvieron las unidades ambientales biofísicas (UAB).

Mediante el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) señala que la modificación, se sitúa dentro en la Unidad Ambiental Biofísica 5 "Sierras y Piedemontes El Cabo", sus características se describen en la Tabla III. 14, la ubicación en la Figura III. 3.

Los estados del medio ambiente de la UAB-5 se describen a continuación:

- δ Estado actual del medio ambiente está catalogado como "Estable a Medianamente Estable" (Figura III. 4),
- δ El panorama tendencial a corto plazo, lo determina como "Medianamente estable" (Figura III. 5),
- δ El escenario tendencial a mediano plazo lo decreta como "Medianamente estable a inestable" (Figura III. 6),
- δ A largo plazo el escenario tendencial se puntualiza como "Inestable" (Figura III. 7),
- δ La prioridad de atención se determina como "Baja" (Figura III. 8).

Tabla III. 14.- Características y ubicación de la Unidad Ambiental Biofísica 5.

Ubicación de la Región ecológica 4.32
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
UAB 5. Sierras y Piedemontes El Cabo (Baja California Sur).
Localización:

Sur de Baja California Sur		
Superficie en km²:	**Población por UAB:**	**Población Indígena:**
7,428.10	247,974 hab.	Sin presencia
Superficie Total:	**Población Total:**	**Estado actual:**
20,890.44 km²	248,770 hab.	Estable a Medianamente estable. Conflicto Sectorial Alto.

La descripción de la Unidad Ambiental Biofísica 5, se muestra en la Tabla III. 15.

Tabla III. 15.- Descripción de la Unidad de Gestión Ambiental aplicable al Proyecto.

Política ambiental: Preservación y Aprovechamiento Sustentable						
UAB	**Rectores del desarrollo**	**Coadyuvantes del desarrollo**	**Asociados del desarrollo**	**Otros sectores de interés**	**Nivel de atención prioritaria**	**Estrategias ecológicas**
UAB 5. Sierras y Piedemontes El Cabo (Baja California Sur).	Preservación de Flora y Fauna	Turismo	Forestal-Minería	CFE-Ganadería-SCT	Baja	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15, 15 BIS, 19, 20, 21, 22, 23, 27, 30, 33, 37, 43, 44

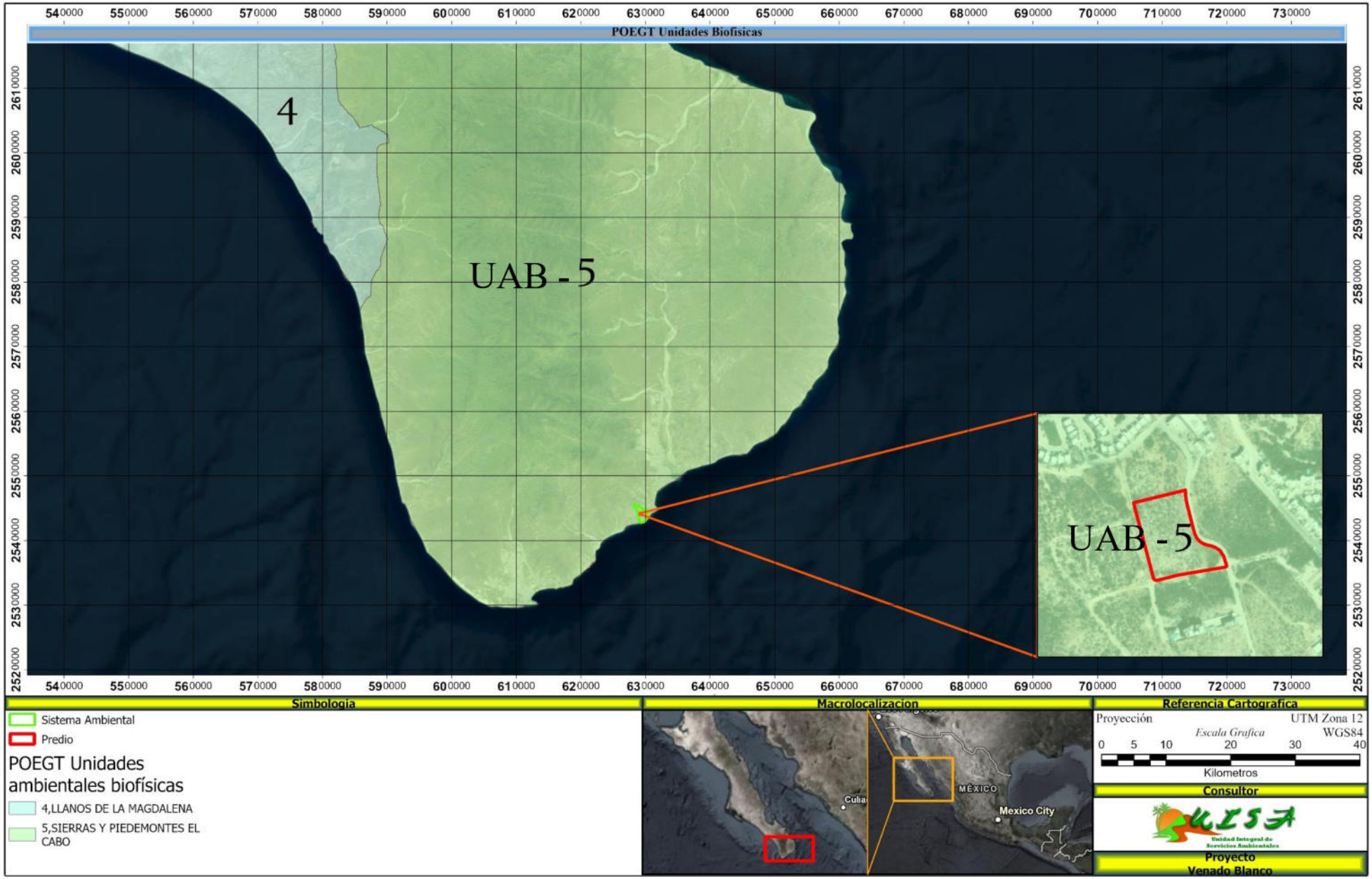


Figura III. 3.- Unidad Ambiental Biofísica en la que se ubica el proyecto.

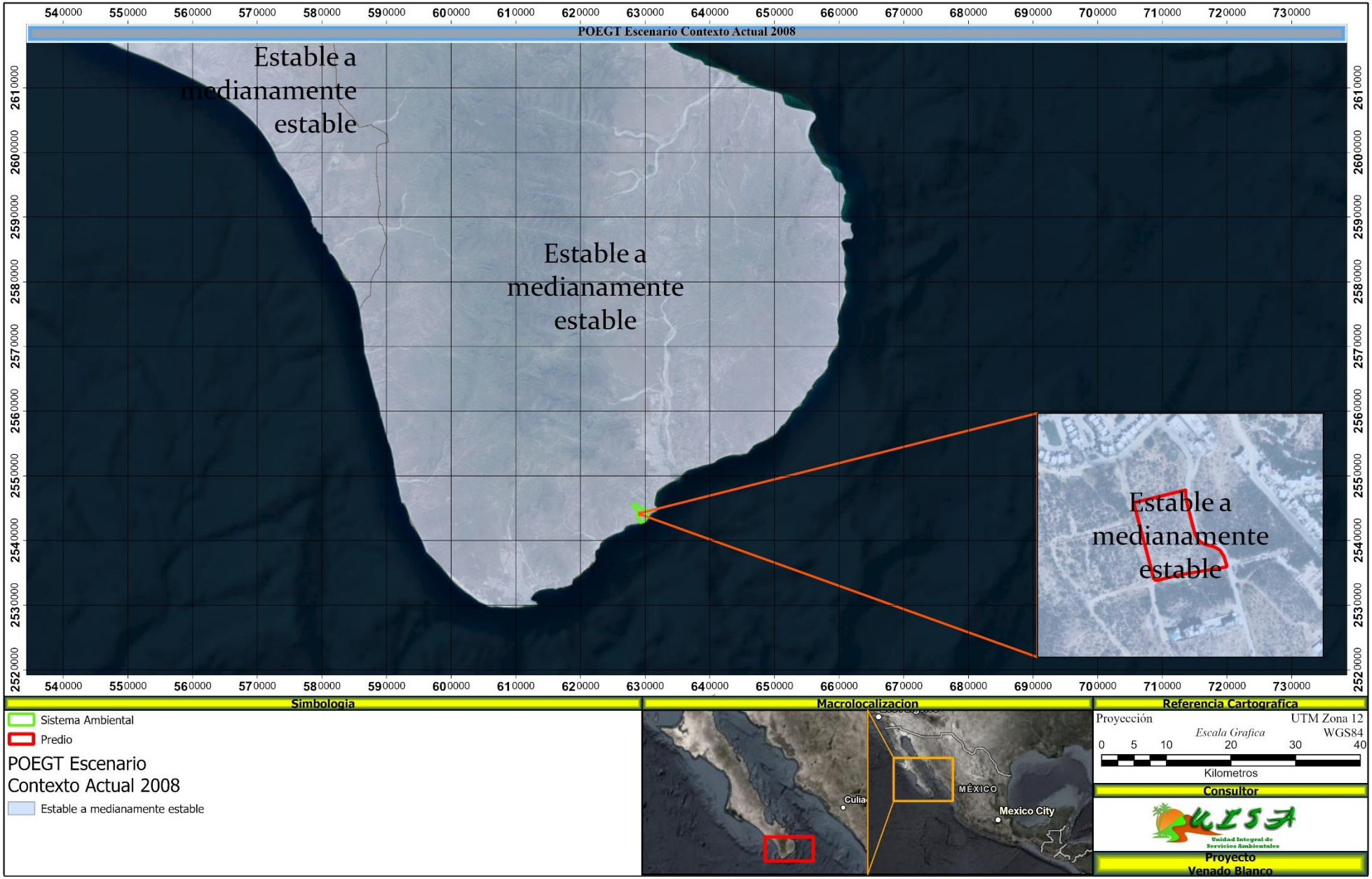


Figura III. 4.- Estado Actual del Medio Ambiente de la UAB 5.

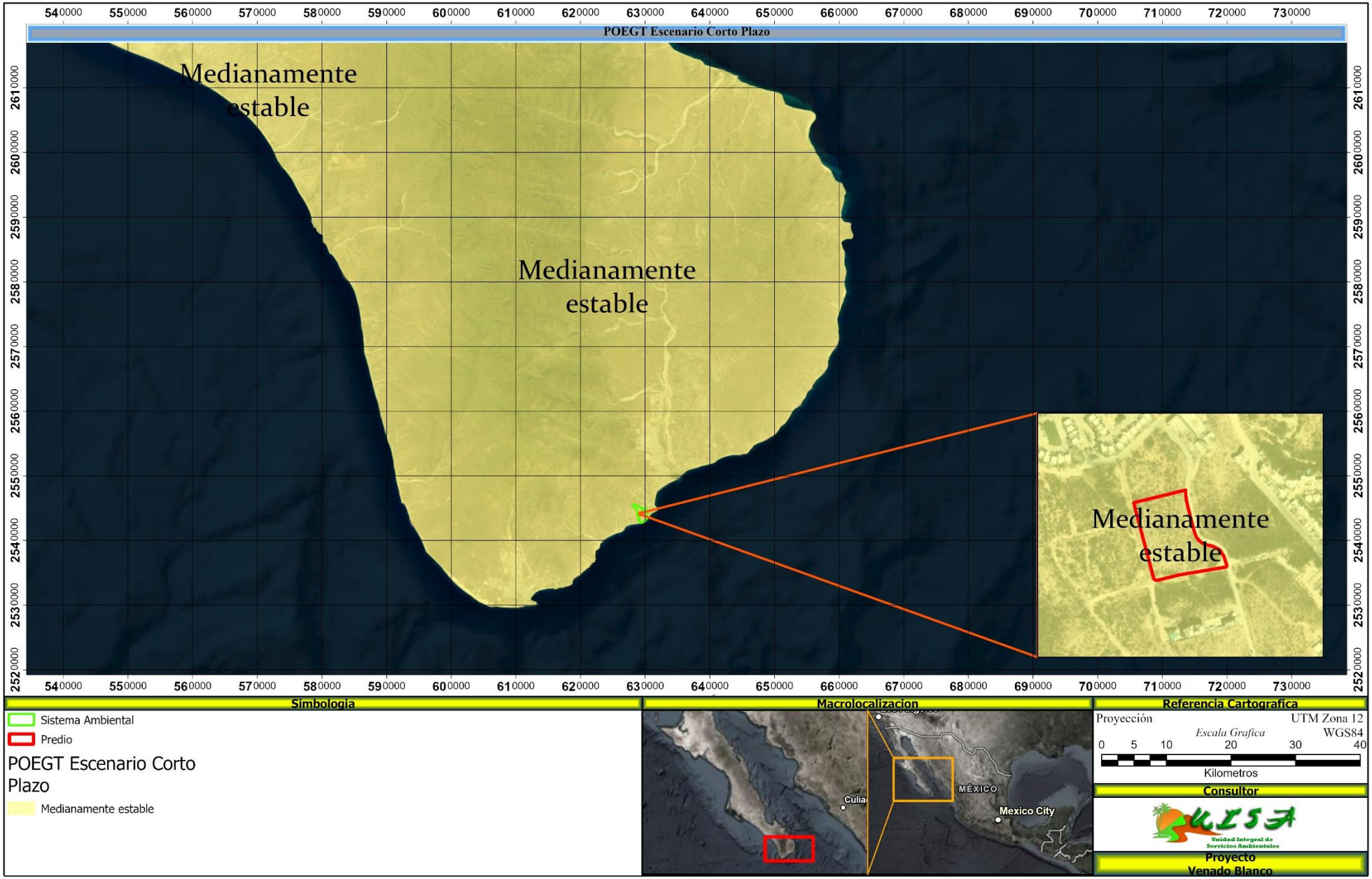


Figura III. 5.- Escenario tendencial a corto plazo de la UAB 5.

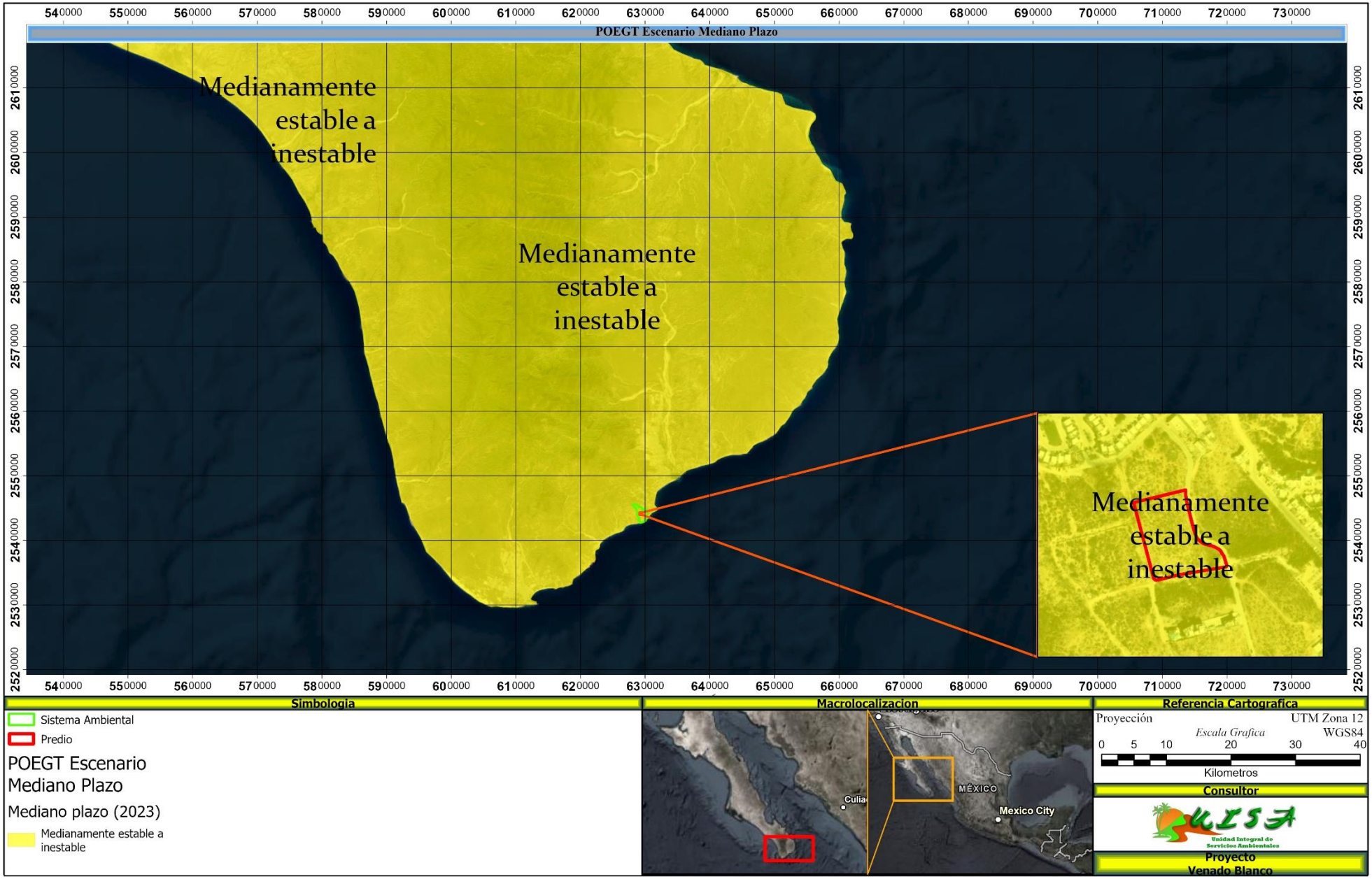


Figura III. 6.- Escenario tendencial a mediano plazo de la UAB 5.

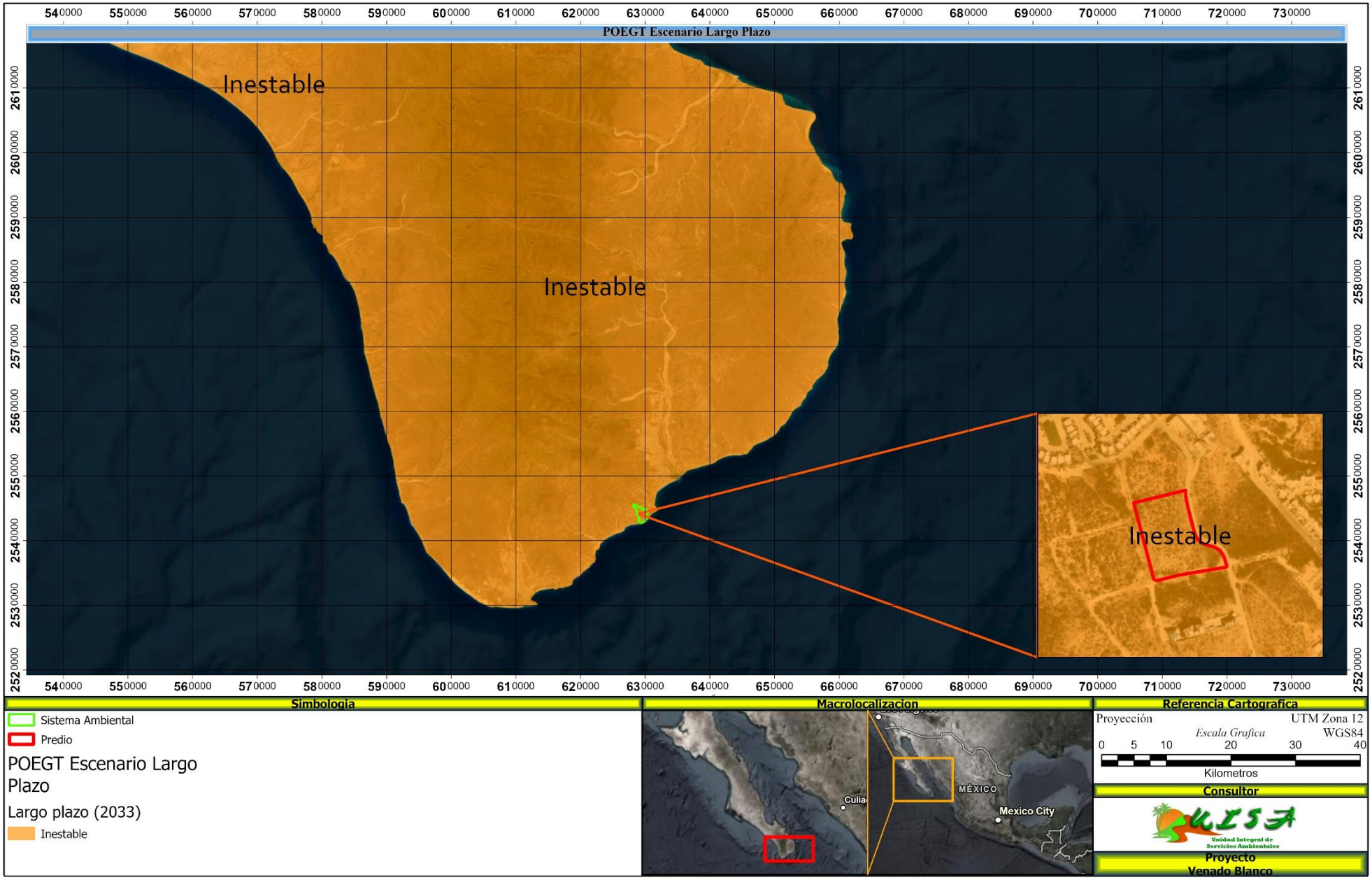


Figura III. 7.- Escenario tendencial a largo plazo de la UAB 5.

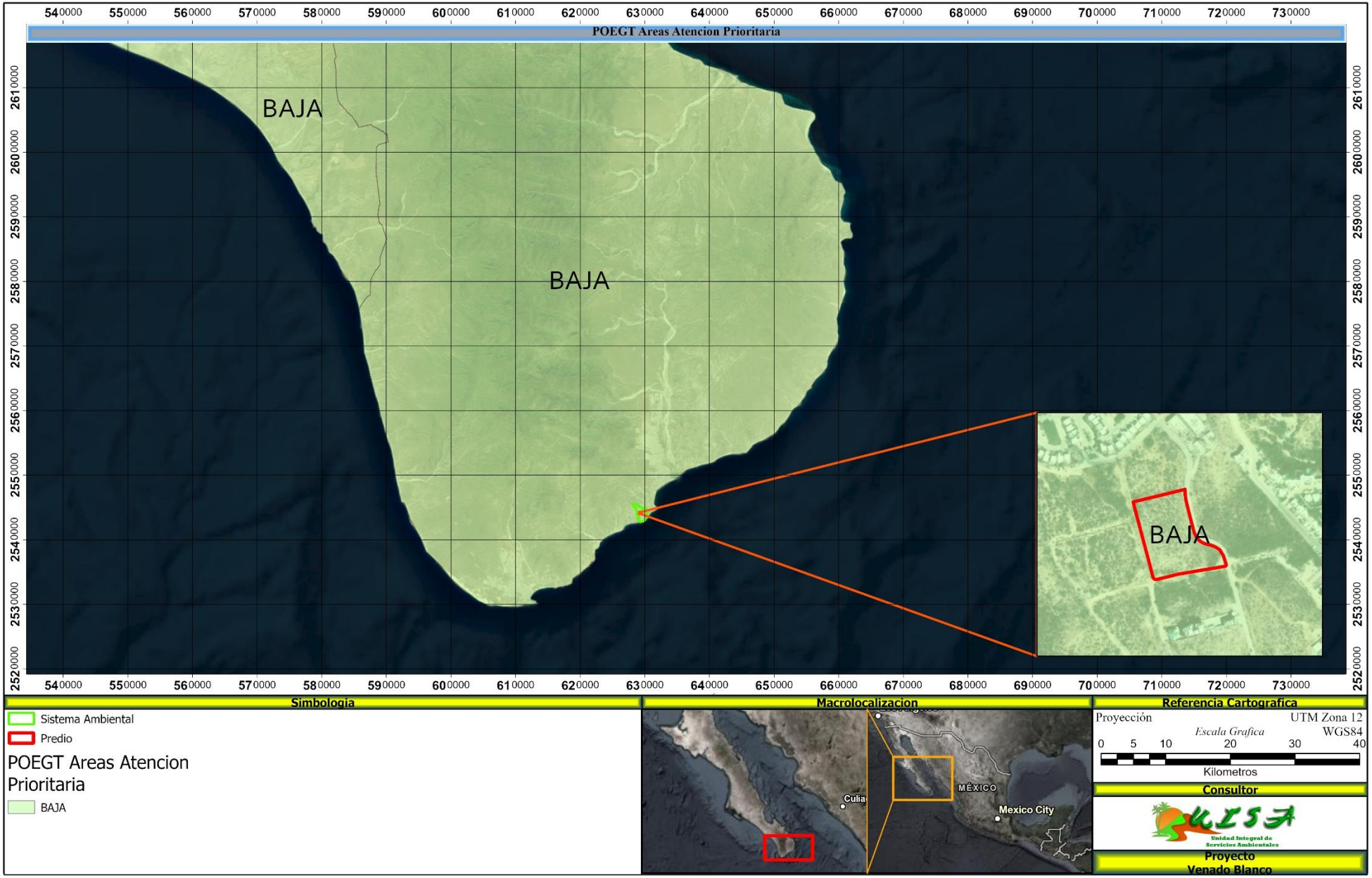


Figura III. 8.- Prioridad de Atención de la UAB 5.

En la Tabla III. 16, se muestra la vinculación del Proyecto, con la UAB-5.

Tabla III. 16.- Vinculación del Proyecto Venado Blanco con la UAB-5.

UAB 5	
ESTRATEGIA	**VINCULACIÓN CON EL PROYECTO VENADO BLANCO**
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio	
A) Preservación **1.** Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad. **2.** Recuperación de especies en riesgo **3.** Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se realizará un Programa de rescate de flora y fauna, haciendo énfasis en las establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, se instaurará un Programa de concientización Ambiental, que se aplicará durante las tres etapas del proyecto, mismo que incluirá un Reglamento de Conducta Ambiental, que incentive el cuidado al medio ambiente, en sus medidas de mitigación, mismas que serán descritas en el Capítulo VI de esta MIA.
B) Aprovechamiento sustentable **4.** Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales **7.** Aprovechamiento sustentable de recursos forestales **8.** Valoración de los servicios ambientales	Para mantener un monitoreo y realizar un análisis de las actividades llevadas a cabo por el proyecto se instaurará un Programa de Vigilancia Ambiental, que se ejecutará durante las tres etapas del proyecto. No se llevará a cabo el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales, se preservará la vegetación, al efectuar la reubicación de vegetación que sea susceptible de ser trasplantada, antes del inicio de actividades.
C) Protección de los recursos naturales **12.** Protección de los ecosistemas	Como medida de ahorro de agua se instalarán letreros de "Cuida el agua", en los baños que contendrá el Proyecto Venado Blanco.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios. **21.** Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **23.** Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) –beneficio (valor de la	Venado Blanco, será parte del sector turístico y se apegará a los lineamientos e instrumentos de política correspondientes, incentivando en turismo en la región.

experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
GRUPO II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
C) Agua y Saneamiento. **27.** Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región	No aplica, es competencia del Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado.
E) Desarrollo Social **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. **37.** Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas	Los servicios profesionales contratados, serán brindados por prestadores de servicios de la región, participando con ello, en la economía del Estado.

Vinculación.

Venado Blanco, fomenta el cuidado al medio ambiente, para dar cumplimiento a lo requerido en el presente POEGT, se incluyeron medidas de prevención y mitigación en el presente estudio, asimismo se obedecerán a cabalidad las Normas Oficiales Mexicanas, logrando así que el proyecto sea acorde a las estrategias y criterios ecológicos.

III.9. ÁREAS DE INTERÉS ECOLÓGICO

III.10. Áreas Naturales Protegidas decretadas

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales de carácter federal que representan 90,838,011 hectáreas y apoya 360 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 559,878.06 hectáreas.

De la superficie total de Áreas Naturales Protegidas, 21,379,398 hectáreas corresponden a superficie terrestre protegida, lo que representa el 10.88% de la superficie terrestre nacional. En lo que respecta a superficie marina se protegen 69,458,613 hectáreas, lo que corresponde al 22.05% de la superficie marina del territorio nacional (Figura III. 9).

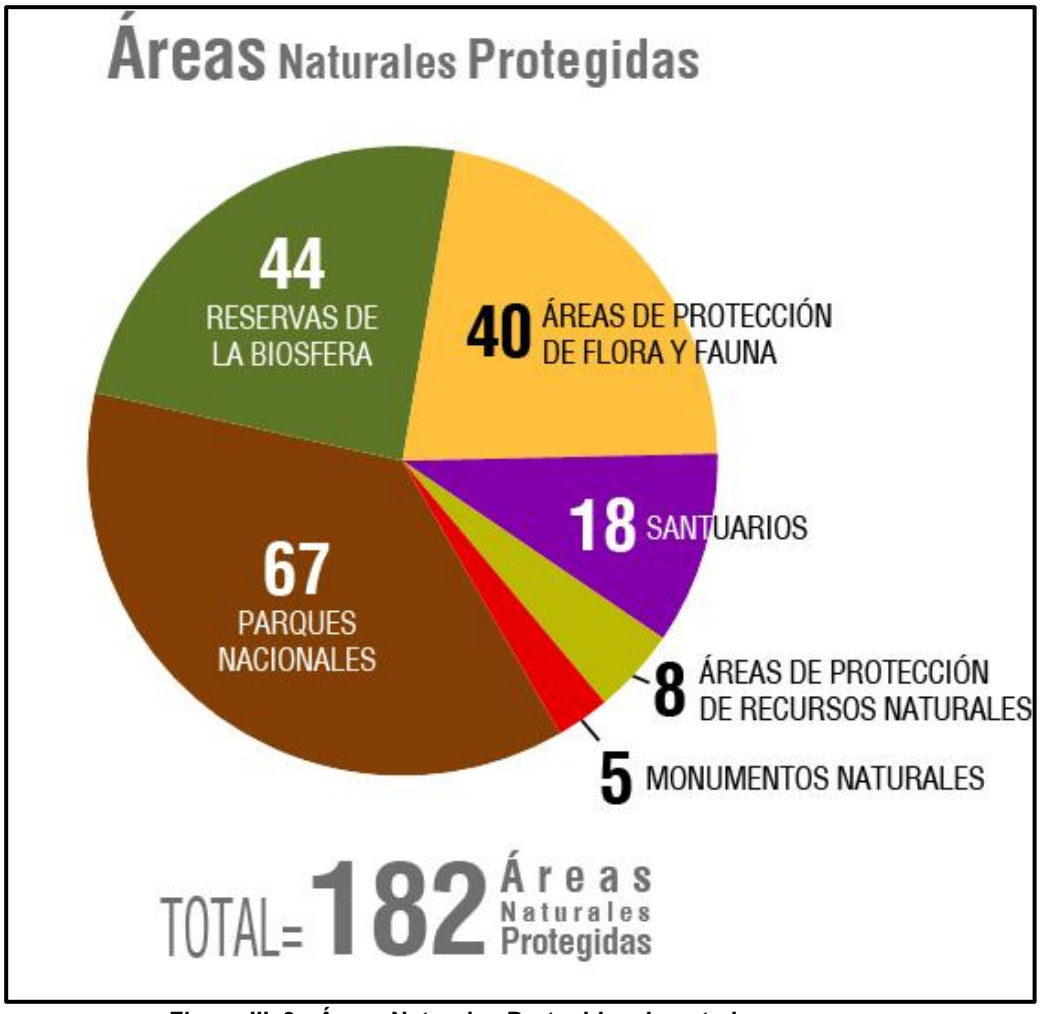


Figura III. 9.- Áreas Naturales Protegidas decretadas.

Venado Blanco, **no se encuentra** dentro de ninguna Área Natural Protegida, en sus cercanías se ubican el Parque Nacional Cabo Pulmo, el APFyF Cabo San Lucas, siendo la más cercana a 14 km en line recta y la Reserva de la Biósfera Sierra La Laguna (Figura III. 10), su descripción de muestra en la Tabla III. 17.

Tabla III. 17.- Áreas Naturales Protegidas cercanas al Proyecto

Áreas Naturales Protegidas cercanas al área del Proyecto	
Parque Nacional Cabo Pulmo	Es un Área Natural Protegida – ANP creada en junio de 1995 dentro del municipio de Los Cabos, con una superficie de 7,111.01 Ha, cuanta con su Programa de conservación y manejo decretado en noviembre del año 2009 y está integrada al Sistema Nacional de ANP. El Parque Nacional Cabo Pulmo es una de las áreas más importantes de la región del mar de Cortés. Esta importancia radica en la gran cantidad de especies marinas que habitan en el lugar y en que en sus aguas se ubica el único arrecife de coral vivo en la parte más septentrional del continente americano, es el único arrecife duro de toda la península de Baja California sur, y además también es uno de los tres únicos arrecifes vivos que quedan en toda Norteamérica,1 y cuya edad se estima en aproximadamente 25,000 años. Esta zona se encuentra ubicada justo en el Trópico de Cáncer, en la ciudad de San José en el municipio de Los Cabos en el estado de Baja California Sur, México.
APFyF Cabo San Lucas	El Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas es una zona protegida para la flora y la fauna ubicada en el municipio homónimo de Los Cabos, en el estado de Baja California Sur. Fue nombrada como tal el 9 de agosto de 1973 y posee una superficie de 3,996.04 hectáreas. El objetivo de la reserva, es proteger la porción sur del Golfo de California y conservar los recursos del área con énfasis en las múltiples especies consideradas endémicas o sujetas a una protección especial por la legislación mexicana, amenazadas o en peligro de extinción y aquellas de importancia económica actual y potencial. La mayor parte del área natural protegida está en superficie marítima (95 %), si bien se incluyen 208 hectáreas de superficie terrestre, inmediatas a la ciudad Cabo San Lucas; aunque la ciudad queda fuera del polígono de protección. Esta área natural protegida es considerada Patrimonio Natural por la Unesco, dentro del conjunto "Islas y áreas naturales protegidas del Golfo de California".

Reserva de la Biósfera Sierra La Laguna	Considerada como una "isla" de vegetación en el entorno árido característico de la península de Baja California, alberga ecosistemas únicos, juega un papel importante en el equilibrio dinámico de los principales arroyos y cuerpos de agua de la región. Decretada como Reserva de la Biosfera el 6 de junio de 1994, cuenta con una extensión de 112 mil 437 hectáreas y se localiza en la parte sur del estado de Baja California Sur. Pertenece al programa de la UNESCO MaB-Hombre y Biosfera y es considerado un Sitio RAMSAR debido al Sistema Ripario de la Cuenca y Estero de San José del Cabo, que soporta un gran número de especies de flora únicas y constituye un refugio para la vida silvestre.

III.11. Áreas Naturales Protegidas de carácter Estatal

De carácter Estatal, el Área Natural Protegida, cercana al predio, es el Estero San José, a una distancia en line recta de 7 Km (Tabla III. 18).

Tabla III. 18.- Área Naturales Protegidas de carácter Estatal cercanas al Proyecto.

Área Naturales Protegidas de carácter Estatal cercanas al Proyecto	
Estero San José del Cabo	"El Estero San José del Cabo (ESJC) es la única laguna costera dulceacuícola del Municipio de Los Cabos, Baja California Sur, la cual desempeña diversos servicios ambientales; en consecuencia y por su importancia ambiental, económica, social y cultural, fue decretada como Área Natural Protegida Estatal en febrero del año 2011.

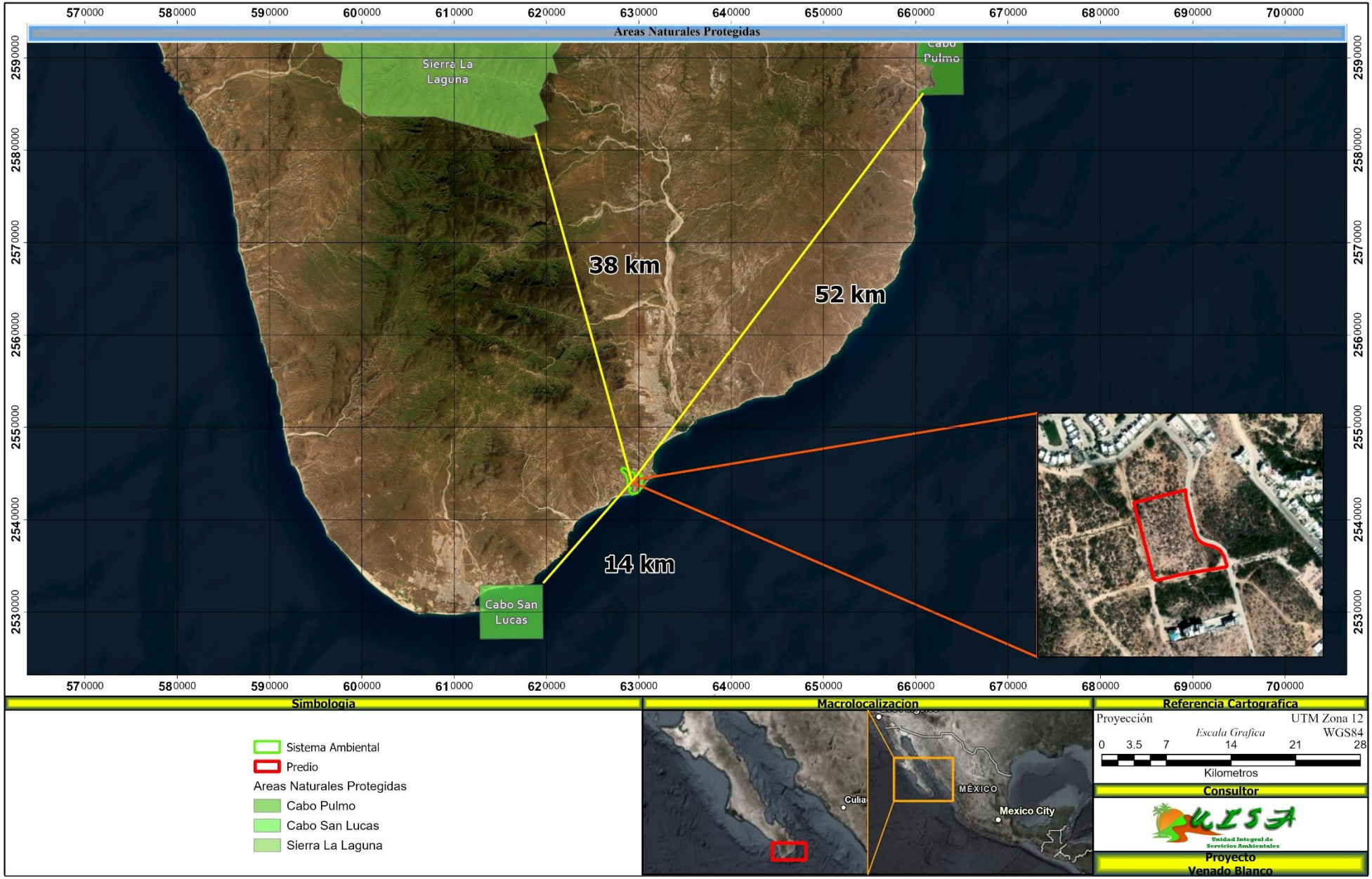


Figura III. 10.- Áreas Naturales Protegidos federales cercanas al Proyecto.

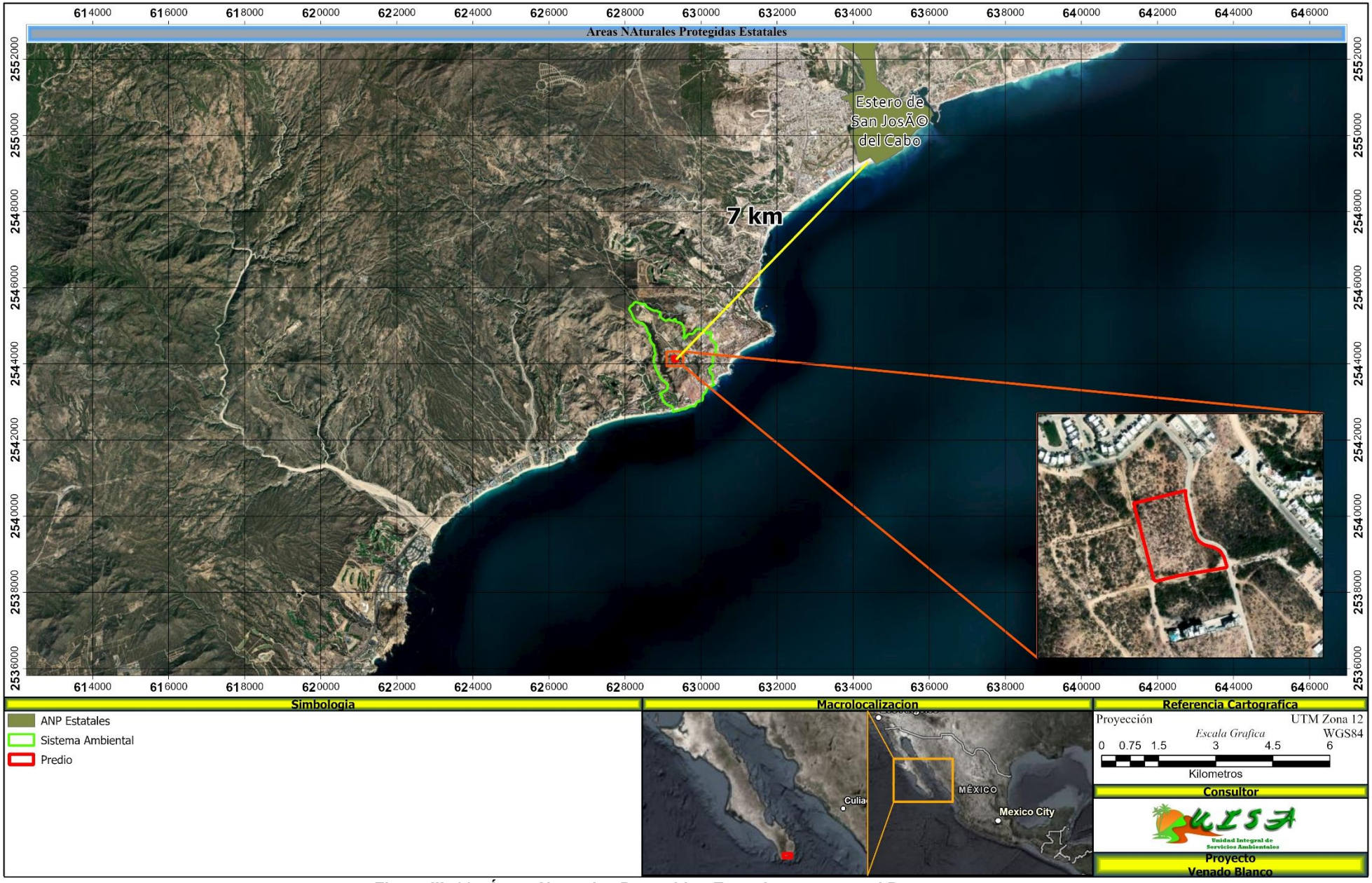


Figura III. 11.- Áreas Naturales Protegidos Estatales cercanas al Proyecto.

III.12. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.

El Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California es un proceso continuo, donde a partir de la generación de nueva información y a partir del seguimiento y evaluación de las acciones, se podrán seguir replanteando acciones que ofrezcan mejores expectativas para el cumplimiento de los objetivos establecidos en este programa. Estas modificaciones deberán conducir a la reducción de conflictos ambientales.

En la Tabla III. 19 y Figura III. 12, se muestran las características principales de la UGC1.

Tabla III. 19.- Características Principales de la UGC1.

Sectores con aptitud predominante	Principales Atributos Ambientales
Turismo	- Fondeaderos, puertos naturales, centros náuticos y marinas - Infraestructura hotelera y de comunicaciones y transportes - Servicios asociados al buceo, al surf, a la pesca deportiva y a los deportes acuáticos - Zonas de distribución de mamíferos marinos, tortugas marinas y aves marinas - Playas de interés para el sector - Áreas naturales protegidas: Parque Nacional Cabo Pulmo, Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas y las Islas Espíritu Santo y Cerralvo, entre otras, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California
Conservación	-Alta biodiversidad - Zonas de distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, entre las cuales se encuentra el pepino de mar, la tortuga laud, la tortuga golfina, el tiburón peregrino, el tiburón blanco, el tiburón ballena, la ballena jorobada y la ballena azul - Zonas de distribución de aves marinas - Áreas naturales protegidas: Parque Nacional Cabo Pulmo, Área de Protección de Flora y Fauna Cabo San Lucas y las Islas Espíritu Santo y Cerralvo, que forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna Islas de Golfo de California
Interacciones Predominantes	

No se presentan interacciones sectoriales de nivel alto en más de la mitad de la superficie de la Unidad de Gestión Ambiental.
Contexto Regional
Nivel de presión terrestre: medio. • Asociada principalmente al desarrollo urbano turístico de San José del Cabo, Cabo San Lucas y La Paz - Nivel de vulnerabilidad: medio -Fragilidad: muy alta -Nivel de presión general: medio

Estrategias ecológicas

Las acciones vinculantes a la modificación, correspondientes a las estrategias ecológicas de la Unidad de Gestión Ambiental Costera 1, se presentan en la Tabla III. 20.

Tabla III. 20.- Acciones vinculantes con el Proyecto.

Política	Estrategia ecológica	Acciones vinculantes con la el Proyecto
2. Acciones Generales de Sustentabilidad.		
2.1. Turismo	1. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT vigilará que los proyectos de desarrollo turístico cumplan con los siguientes criterios de sustentabilidad. • Evitar la afectación de las especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación conforme a la Ley General de Vida Silvestre, así como de sus hábitats.	No aplica, el predio se encuentra fuera del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.
	2. La SECTUR en el marco de sus atribuciones y en coordinación con la SEMARNAT, los gobiernos de los estados, los gobiernos de los municipios costeros y el sector de turismo, fortalecerá las acciones para la prospección de sitios de mayor aptitud para el desarrollo de la actividad turística, con el mínimo impacto ambiental adverso	No aplica, es competencia de las dependencias gubernamentales.
2.6. Vigilancia	1.Las autoridades competentes, en el marco de sus respectivas atribuciones coordinarán sus acciones de inspección y vigilancia de las actividades pesqueras, acuícolas, turísticas y de transporte marítimo, y promoverán la optimización de la infraestructura requerida para tal fin…	No aplica, es competencia de las dependencias gubernamentales.

2.7. Medio Ambiente y Recursos Naturales	1. La SEMARNAT en el marco de sus atribuciones garantizará que a través de la aplicación de programas y en el otorgamiento de concesiones, permisos, licencias, autorizaciones, dictámenes y resoluciones se asegure la protección de: Los hábitats y ecosistemas prioritarios como arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (principalmente manglares), bahías, esteros, lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros.	No aplica, el predio se encuentra fuera del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.
3. Interacciones de los Ambientes Marinos y Costeros		
	3. Con fundamento en sus atribuciones, la SEMARNAT, la SEMAR, la SAGARPA, la SECTUR, la SCT y demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal competentes, en coordinación con las autoridades estatales y municipales promoverán la instalación y operación de infraestructura pública para prevenir y minimizar los efectos de la contaminación.	No es aplicable a la modificación, es competencia de las dependencias de Gobierno.
	4. Estas acciones podrán vincularse con el "Programa de Playas Limpias", coordinado por la CNA, el "Programa de rescate y saneamiento de playas y bahías en destinos turísticos", coordinado por SECTUR y el "Programa para participar en las labores prevención, control y combate de la contaminación del medio marino en el Golfo de California", coordinado por la SEMAR.	No es aplicable a la modificación, es competencia de las dependencias de Gobierno.
4. Intersectorial.		
	2. La SEMARNAT, la SEGOB, la SEMAR, la SAGARPA, la SCT y la SECTUR, en el marco de sus respectivas atribuciones y en coordinación con los gobiernos de los estados y municipios, integrarán un sistema de información geográfica, como parte de la Bitácora Ambiental, donde se compilen los datos referentes a los programas de gobierno en la región para identificar compatibilidades e incompatibilidades y promover la congruencia entre los programas federales y estatales en la Región Golfo de California	No es aplicable a la modificación, es competencia de las dependencias de Gobierno.

	3. La SEMARNAT, la SEGOB, La SEMAR, la SAGARPA, la SCT y la SECTUR, en el marco de sus respectivas atribuciones y en coordinación con los gobiernos de los estados y municipios, así como los representantes sociales que forman parte del Comité, promoverán que la negociación para la articulación de proyectos sectoriales considere los principios de sustentabilidad planteados en el presente Programa.	No aplica, es competencia de las diferentes dependencias gubernamentales.
5. Participación Social.		
	1. La SEMARNAT en el marco de sus atribuciones, seguirá fortaleciendo la participación social informada en el proceso de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, a través del Comité del Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California y de la bitácora ambiental.	No aplica, es competencia de las diferentes dependencias gubernamentales.
	8. La SEMARNAT, a través del Comité del Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California, promoverá la difusión de los programas que se implementen a partir del decreto de este Programa.	No aplica, es competencia de las diferentes dependencias gubernamentales.
8. Enfoque Precautorio		
	2. Con fundamento en sus respectivas atribuciones, la SEMARNAT, la SAGARPA, la SCT y la SECTUR deberán garantizar que se lleve a cabo la evaluación detallada para asegurar que las alteraciones producidas por las actividades humanas se mantengan dentro de límites aceptables y con ello evitar, en la medida de lo posible, daños al ambiente graves o irreversibles.	No aplica, es competencia de las diferentes dependencias gubernamentales.
9. Agenda de Investigación.		
9.1 conservación de los ecosistemas y la biodiversidad	Generación de modelos predictivos de la distribución de especies y poblaciones en riesgo y prioritarias para la conservación del Golfo de California	Es responsabilidad de las diferentes dependencias gubernamentales, por lo tanto, no es aplicable a la modificación.
	Identificación y caracterización de hábitats y ecosistemas frágiles: arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (en particular manglares), bahías, esteros y lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros	Es responsabilidad de la delegación de SEMARNAT. No aplica, el predio se encuentra fuera del Programa de Ordenamiento Ecológico

		Marino del Golfo de California.
9.2 Estado de las Poblaciones y de los ecosistemas	Evaluación del impacto de las actividades costero terrestres sobre los ecosistemas marinos del Golfo de California	No aplica, es competencia de las autoridades gubernamentales.
	Evaluación del impacto sobre las poblaciones de especies con interés comercial y prioritarias para la conservación, así como de los hábitats y ecosistemas frágiles: arrecifes, pastos marinos, humedales costeros (en particular manglares), bahías, esteros y lagunas costeras, islas, dunas costeras, entre otros, del Golfo de California por la actividad acuícola, pesquera y turística	No aplica, es competencia de las autoridades gubernamentales.
9.4 gestión de bienes y servicios ambientales.	Evaluación de la efectividad en la aplicación de políticas públicas dirigidas a la conservación y manejo de los recursos naturales marinos y costeros del Golfo de California	No aplica, es competencia de las autoridades gubernamentales.
	Evaluación del impacto de las políticas públicas sobre las actividades productivas y de conservación del Golfo de California.	No aplica, es competencia de las autoridades gubernamentales.

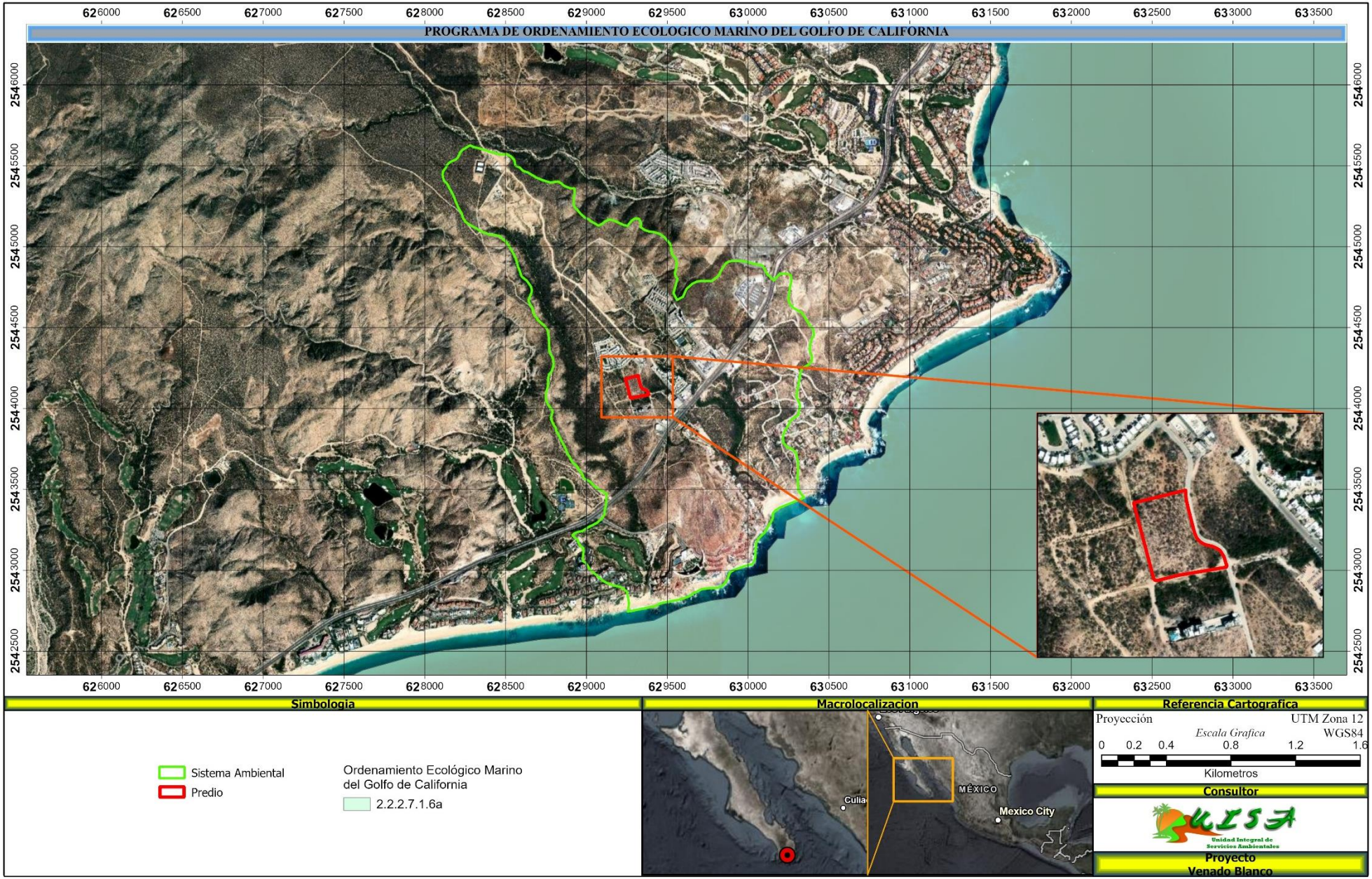


Figura III. 12.- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California.

III.13. Regiones Prioritarias para la Conservación CONABIO

La acelerada pérdida y modificación de los sistemas naturales que ha presentado México durante las últimas décadas requiere, con urgencia, que se fortalezcan los esfuerzos de conservación de regiones con alta biodiversidad.

En este contexto, el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad.

III.13.1. Regiones marinas prioritarias (RMP)

La vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

El Proyecto se encuentra inmerso en la Región Marítima Prioritaria "Los Cabos", sin embargo, Venado Blanco, no afectará de manera alguna la Región Marítima Prioritaria, ya que la modificación de desarrolla en área terrestre, no marina (Figura III. 13)

Las características principales de la Región Marítima Prioritaria "Los Cabos" se describen en la Tabla III. 21.

Tabla III. 21.- Características principales de la Región Marítima Prioritaria "Los Cabos"

Características principales de la RMP "Los Cabos"				
RHP	**Clave**	**Extensión (Km^2)**	**Estado**	**Aspectos económicos**
Los Cabos	RMP-9	1 007	Baja California Sur	Especies de peces picudos de importancia comercial. Pesca de mediana intensidad (cooperativas). Turismo de baja intensidad hotelera, pero de alta relevancia.

Clima:	cálido árido extremoso con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 18° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.
Geología:	placa del Pacífico; rocas ígneas, sedimentarias; talud con pendiente pronunciada; plataforma estrecha.
Descripción:	acantilados, playas, arrecifes en franja, bahías, dunas costeras, lagunas, costas, tulares. Eutroficación baja. Ambientes litorales, infralitoral y arrecife con alta integridad ecológica.
Oceanografía:	surgencias en verano. Marea semidiurna. Oleaje alto. Ocurren blanqueamiento de corales y "El Niño".
Biodiversidad:	celenterados, moluscos, equinodermos, crustáceos, peces, aves migratorias, mamíferos marinos, halófitas. Endemismo en plantas costeras de 0-15 m (Sarcostemma arenaria, Haplopappus arenarius, H. palmeri, Cryptantha grayi, Echinocereus maritimus, Mammillaria spp, Atriplex julaceae, Merremia aurea, Maba intricata, Chamaesyce misera, Ch. Polycarpa, Krameria parviflora var parviflora, Hyptis laniflora, Lathyrus latifolius, Lotus watsoni, Pithecellobium spp, Tephrosia cana) y peces.
Aspectos económicos:	especies de peces picudos de importancia comercial. Pesca de mediana intensidad (cooperativas). Turismo de baja intensidad hotelera, pero de alta relevancia.

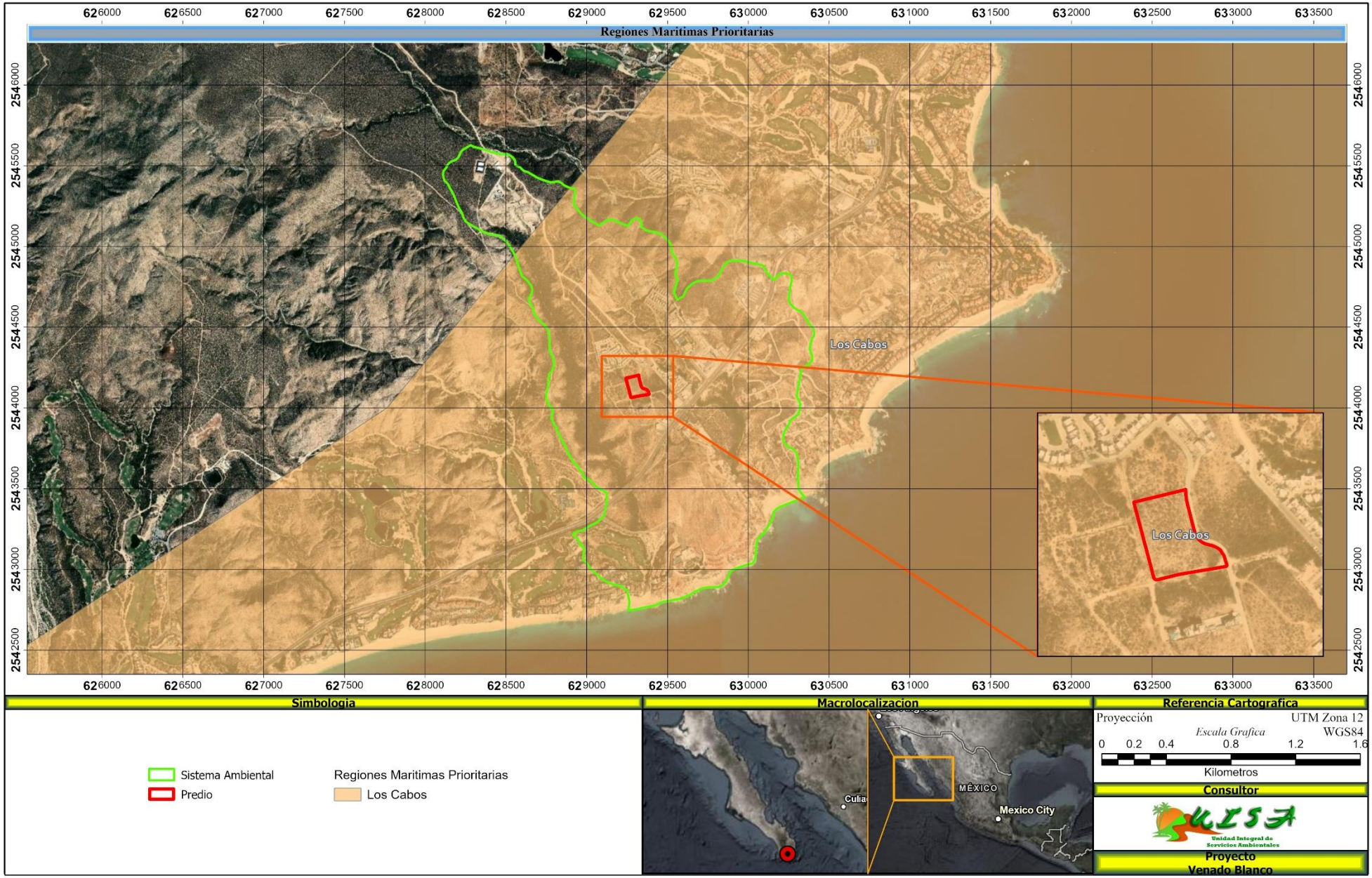


Figura III. 13.- Región Marítima Prioritaria, en la que se ubica el proyecto.

III.13.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

El presente proyecto, está inmerso en la RHP "Sierra de La Laguna y Oasis Aledaños", sin embargo, no tendrá una influencia directa en la RHP, al no encontrarse afectado por escurrimientos pluviales, por lo que la integridad del acuífero Cabo San Lucas no se verá afectado, se solicitó ante la dependencia de la CONAGUA la Constancia de no afectaciones por escurrimientos pluvias esperando su respuesta **(Anexo 5).**

Las principales características de la RHP se describen en la Tabla III. 22, la ubicación se muestra en Figura III. 14:

Tabla III. 22.- Características principales de la RHP.

Región Hidrológica Prioritaria "Sierra de La Laguna y Oasis Aledaños"	
Ubicación:	Porción sur del Estado de Baja California Sur
Extensión:	Presenta una extensión de 5,398.63 km^2,
Localización:	situado en las coordenadas Latitud 23º47'34" - 22º52'12" N y Longitud 110º16'48" - 109º24'36" W
Oasis:	Dentro de la RHP se encuentran los oasis de Todos Santos, Migriño, Santiago y San Bartolo, además del estero San José.
Hidrología superficial:	Es de carácter temporal, por lo que los arroyos solo llevan agua en temporada de lluvias
Clima:	Dominantemente de templado subhúmedo con lluvias en verano e invierno.
Biodiversidad:	Siendo una isla de vegetación rodeada de desierto; alberga a la mayor biodiversidad del estado, abarcando los poblados de San José del Cabo, Todos Santos, Santiago, San Bartolo, Cabo San Lucas, donde dominan las actividades económicas de ganadería extensiva, agricultura extensiva e intensiva y turismo

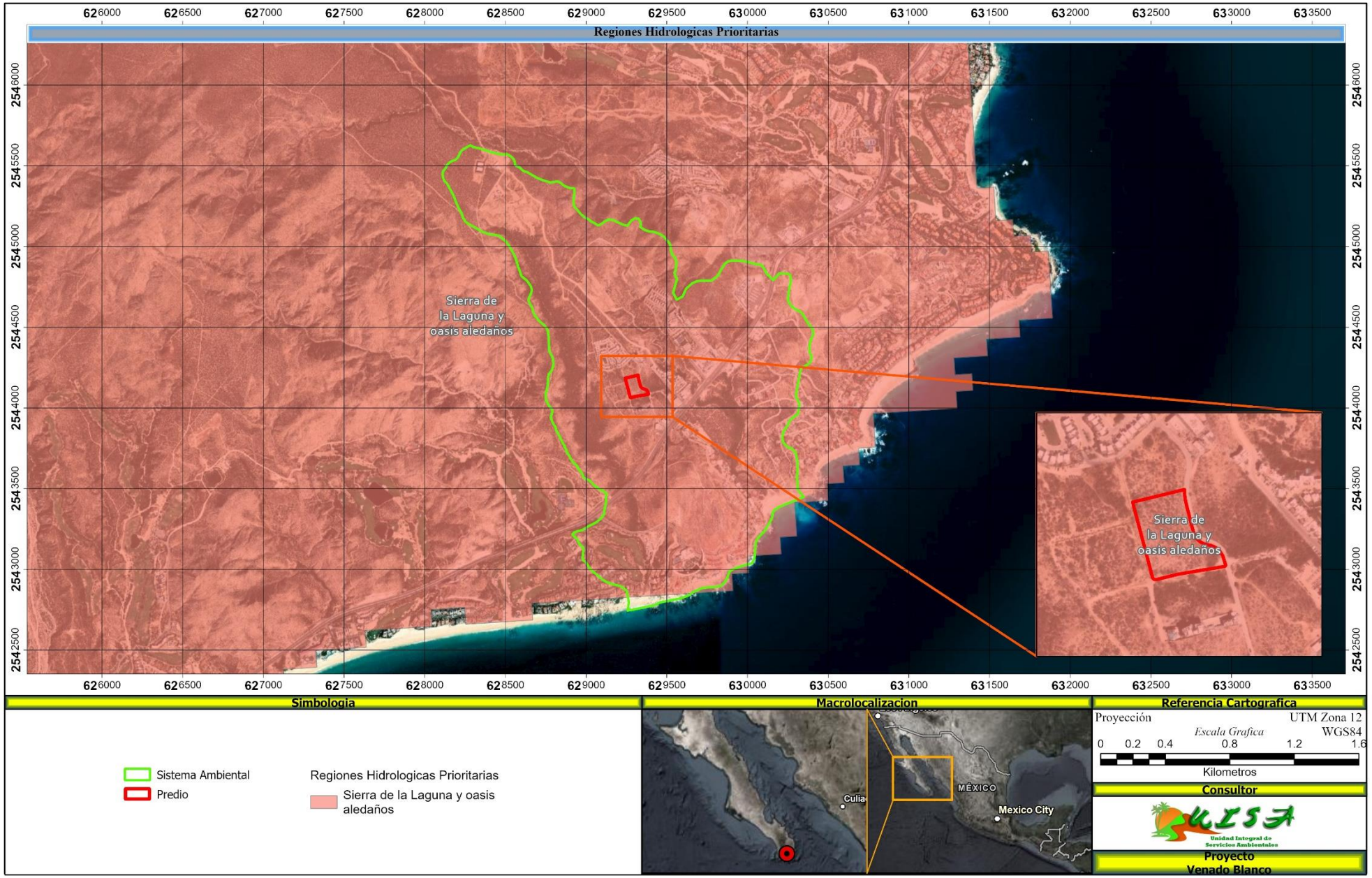


Figura III. 14.- Región Hidrológica Prioritaria en la que se ubica el Proyecto.

III.13.3. Región Terrestre Prioritaria (RTP)

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Venado Blanco, no se encuentra dentro de ninguna Región Terrestre Prioritaria, siendo la más cercana, La Sierra de la Laguna, considerada una isla de vegetación, ubicada a 38 Km, al noroeste del área de la modificación, sus características se describen a continuación (Tabla III. 23 y Figura III. 15).

Tabla III. 23.- Región Terrestre Prioritaria Sierra de La Laguna

RTP Sierra de La Laguna	
Sierra de La Laguna	La RTP Sierra de La Laguna se encuentra en las coordenadas extremas de Latitud N: 23° 19' 48" a 23° 42' 00" y Longitud W: 109° 45' 36" a 110° 11' 24" en el municipio de La Paz, en el estado de Baja California Sur aproximadamente a 79 km hacia el Norte del sitio de la modificación. Cubre una superficie de 1,124 km² con un valor de Conservación de 3 (mayor a 1,000 km²). Esta región comprende el ANP homónima (decretada en 1994); considerada como una "isla" de vegetación en el entorno árido característico de la península de Baja California, alberga ecosistemas únicos, juega un papel importante en el equilibrio dinámico de los principales arroyos y cuerpos de agua de la región.

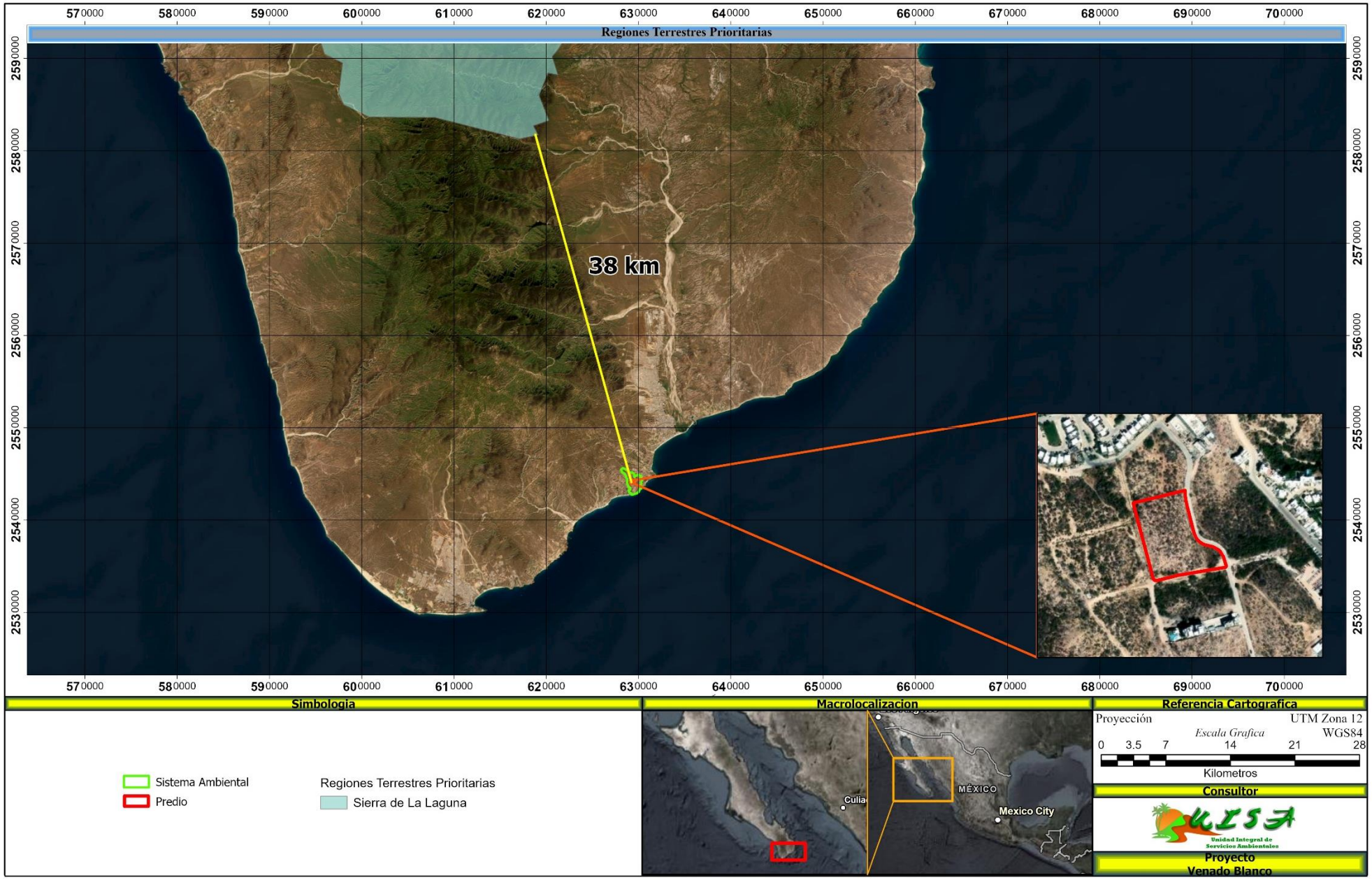


Figura III. 15.- Región Terrestre Prioritaria cercana al área del Proyecto.

III.13.4. Área de Importancia ecológica para la Conservación de las Aves (AICA).

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

Venado Blanco, no se ubica dentro de ninguna AICA, siendo la más cercana Estero de San José, ubicada a 8 km, seguido de la Sierra de La Laguna, ubicada a 12 km al norte del predio del proyecto, sus características se describen a continuación (Tabla III. 24, Tabla III. 25 y Figura III. 16).

Tabla III. 24.- Características de la AICA Sierra de La Laguna

Sierra de La Laguna	
Estado:	Baja California Sur
Superficie:	153916.41445
Especies:	110
Descripción:	Es una cadena montañosa que se alarga de norte a sur, teniendo una longitud máxima de 70Km y una anchura entre 20 y 30Km. La Sierra alcanza los 2,090 msnm de altura máxima y representa un parteaguas que divide el Golfo de California y el Océano Pacífico. Contiene una gradación de vegetación que va desde el Matorral Xerófilo Sarcocaule hasta los Bosques de Encino-Pino en las partes más altas.
Vegetación:	Matorral Xerófilo Sarcocaule de 0-300 msnm, Selva Baja Caducifolia de 450-1,000 msnm con una extensión de 170,500 ha (Lysiloma divaricata, Cassia emarginata, Erythrina flagelliformis, Pithecellobium mexicanum, Pumeria acutifolia, Euphorbia spp.), Bosque de Encinos de 800-1,200 msnm, Bosque de Encino-Pino en la parte más alta con una extensión de 20,000 ha (Quercus devia, Pinus lagunae, Arbutus peninsularis).
Justificación:	Esta área representa una isla de vegetación en la Península de Baja California. Presenta especies y subespecies endémicas además de algunas amenazadas según la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla III. 25.- Características principales de la AICA Estero de San José.

Estero de San José	
Estado:	Baja California Sur
Superficie:	11,956.09
Vegetación:	Rzedowski
Tenencia de la tierra	Ejidal, privada y federal
Uso de la tierra y cobertura	Ganadería 35 %, forestal nd, turismo nd, áreas urbanas aledañas (San José y La Playa), conservación 25%, reserva ecológica estatal, agricultura 31.6 %.
Amenazas	1 agricultura 2 ganadería 3 incendios. 4 introducción de especies exóticas 5 deforestación 6 turismo 7 desarrollo urbano 8 explotación inadecuada de recursos
Descripción:	Cuenca hidrográfica con oasis y laguna costera rodeada de Matorral desértico Sarcocaule. Fue decretada Reserva Ecológica Estatal el 10 de enero de 1994. La Reserva se encuentra en el extremo sur de la Cuenca del arroyo San José y está separada del mar por una barra de arena de 1,000 m de longitud por unos 50 m de ancho. La pp anual en la cuenca varía de más de 600 mm en las zonas altas a menos de 300 m en la zona de la Reserva. El arroyo San José termina en una laguna litoral de agua dulce, solo separada del mar por la barra mencionada. En épocas de lluvia la barra se rompe, sacando gran cantidad de materia orgánica hacia el mar, a la vez que penetra agua marina. La laguna tiene una superficie aproximada de 50 ha y su profundidad media es de 1.4 m.
Justificación:	El estero de San José mantiene una comunidad de aves terrestres y acuáticas prácticamente exclusivas del extremo sur de la Península. La comunidad de aves se forma de especies residentes, migratorias y transeúntes. Es la última estación de descanso para aves acuáticas y playeras migrando hacia zonas del sur de México, Centroamérica o Sudamérica. Actualmente el área está muy alterada y aparentemente ha habido cambios drásticos en la composición de su avifauna. El plan de manejo aún no se implementa, pero ya ha sido aprobado por el Congreso Estatal.
Vegetación:	Vegetación terrestre: Palmar, Bosque espinoso de Guamúchil, agricultura de riego, vegetación de dunas. Matorral Halófilo, Matorral de Mesquite, Bosque de Galería, Matorral sarcocaule y Matorral de huatamote. Vegetación acuática: comunidad de plantas sumergidas, arraigadas y flotantes, Tular y Carrizal

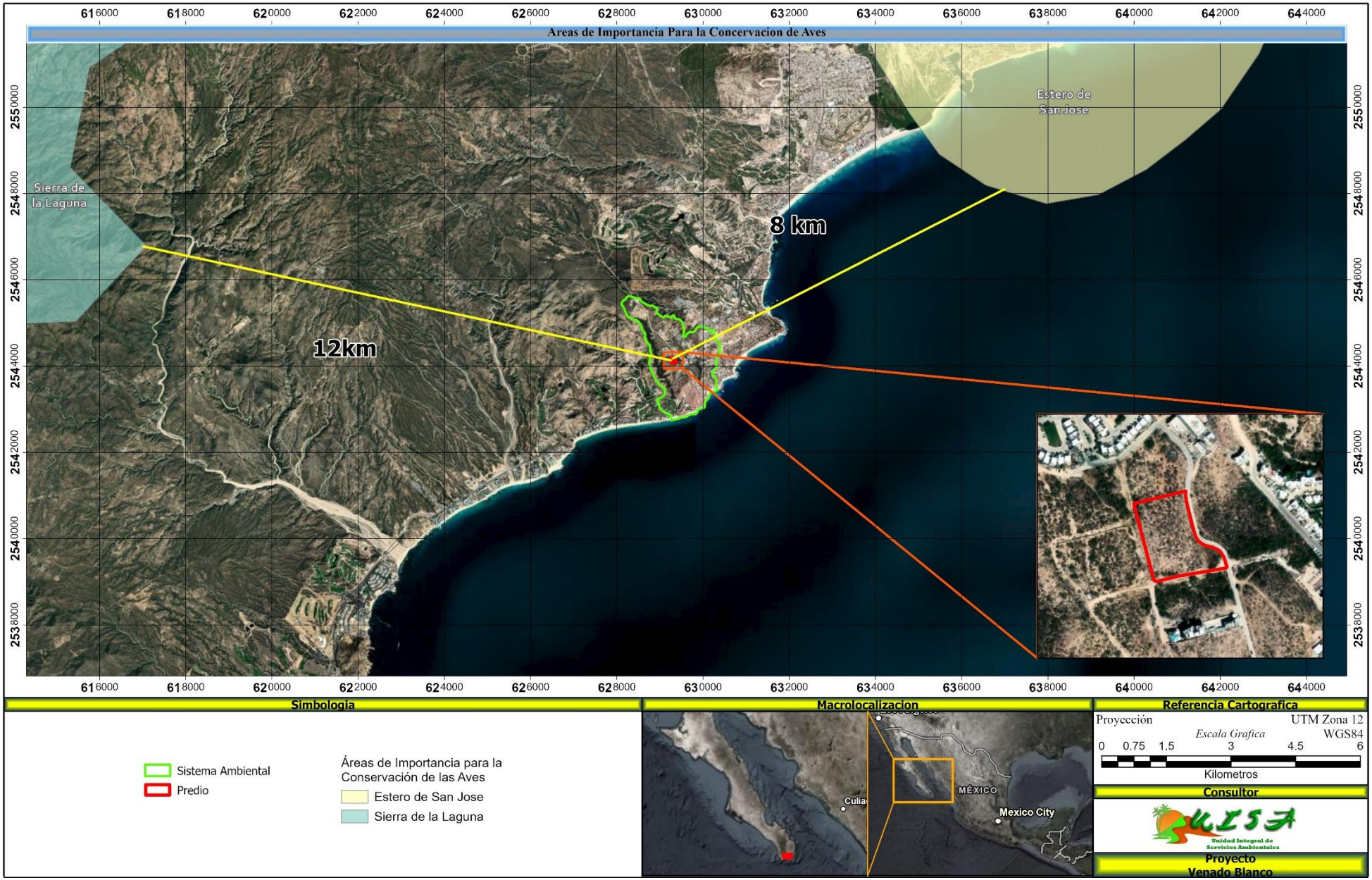


Figura III. 16.- El AICA´s cercana al área del Proyecto.

III.1. SITIOS RAMSAR

La Convención sobre los Humedales es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos.

El Proyecto Venado Blanco, no se encuentra dentro del ningún sitio RAMSAR, la más cercana es el Sistema Ripario de La Cuenca y Estero de San José del Cabo, a una distancia de15 Km, descripción se describe en la Tabla III. 26, la ubicación se muestra en la Figura III. 17.

Tabla III. 26.- Sitios RAMSAR en las cercanías del Proyecto.

Sitios RAMSAR en las cercanías a la modificación	
Sistema Ripario de La Cuenca y Estero de San José del Cabo	Fue incluido en el registro de Ramsar en el año 2008, con una extensión total de 124,219 hectáreas. Este acuerdo internacional es el único de los modernos convenios en materia de medio ambiente que se centra en un ecosistema específico, los humedales, y aunque en origen su principal objetivo estaba orientado a la conservación y uso racional en relación a las aves acuáticas, actualmente reconoce la importancia de estos ecosistemas como fundamentales en la conservación global y el uso sostenible de la biodiversidad, con importantes funciones (regulación de la fase continental del ciclo hidrológico, recarga de acuíferos, estabilización del clima local), valores (recursos biológicos, pesquerías, suministro de agua) y atributos (refugio de diversidad biológica, patrimonio cultural, usos tradicionales).

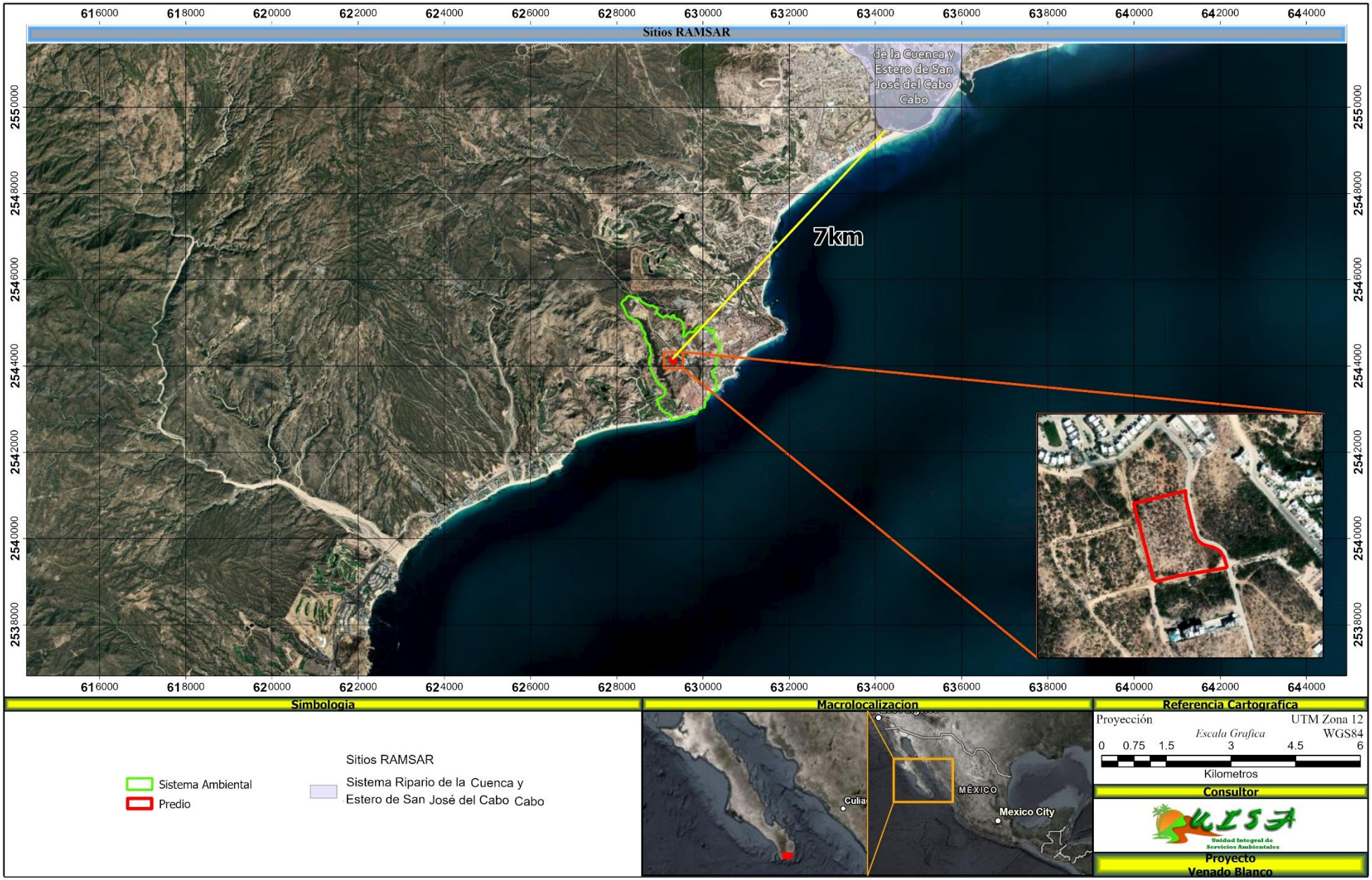


Figura III. 17.- Sitios RAMSAR en las cercanías del Proyecto.

CAPITULO IV

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

“Venado Blanco”



Unidad Integral de Servicios Ambientales

INDICE

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 1

IV.1. Delimitación del área de influencia 1

IV.2. Delimitación del sistema ambiental 2

IV.1. Caracterización y análisis del sistema ambiental 5

IV.1.1. Medio abiótico 5

IV.1.2. Climas 5

IV.1.3. Fisiografía 19

IV.1.4. Geología y geomorfología 19

IV.1.5. Geología 22

IV.1.6. Geología estructural y tectónica 24

IV.1.7. Tectónica y sismicidad 25

IV.1.8. Geomorfología 28

IV.1.9. Edafología 33

IV.1.10. Hidrología superficial y subterránea 37

IV.2. Medio biótico 44

IV.2.1. Flora 44

IV.2.2. Caracterización de la flora en el Predio sujeto a CUSTF 46

IV.2.3. Fauna 90

IV.2.4. Medio socioeconómico 146

IV.2.5. Población 146

IV.2.6. Economía 149

IV.2.7. Actividades productivas 149

IV.2.8. Salud 150

IV.2.9. Educación 151

IV.2.10. Infraestructura y servicios 151

IV.2.1. Paisaje 153

IV.2.2. Evaluación del paisaje y visibilidad 154

IV.2.3. Mapa de calidad del paisaje 165

IV.2.4. Mapa de fragilidad 168

IV.2.1. Diagnostico Ambiental 171

Índice de Figuras

Figura IV. 1.- Delimitación del Sistema Ambiental. 4
Figura IV. 2.- Climas del Sistema Ambiental. 7
Figura IV. 3.- Temperatura promedio mensual media, mínima y máxima. 8
Figura IV. 4.- Temperatura Media Anual. 9
Figura IV. 5.- Climograma de la estación cabo san lucas. 10
Figura IV. 6.- Precipitación Media Anual. 11
Figura IV. 7.- Dirección preferencial del viento. 13
Figura IV. 8.- Huracanes Históricos en el Sistema ambiental. 15
Figura IV. 9.- Provincias Fisiográficas. 20
Figura IV. 10.- Geología del Sistema Ambiental. 23
Figura IV. 11.- Estructuras geológicas regionales, tomado de Fletcher. 25
Figura IV. 12.- Rasgos estructurales que controlan la tectónica de la región del Cabo, tomado de Aragon-Galvan 2015. 26
Figura IV. 13.- Sismicidad Histórica desde 1954 al 2024. 27
Figura IV. 14.- Modelo Digital de Elevación. 29
Figura IV. 15.- Hipsometría del Sistema ambiental. 30
Figura IV. 16.- Pendiente del terreno en el Sistema ambiental. 31
Figura IV. 17.- Geomorfología del Sistema Ambiental. 32
Figura IV. 18.- Edafología del sistema ambiental. 35
Figura IV. 19.- Cuencas Hidrológicas CONAGUA en el Sistema Ambiental. 38
Figura IV. 20.- Hidrología superficial en el Sistema Ambiental. 40
Figura IV. 21.- Acuíferos en el Sistema Ambiental. 41
Figura IV. 22.- Unidades Geohidrológicas en el Sistema Ambiental. 43
Figura IV. 23.- Diseño de transectos de medición para el censo del estrato arbóreo. 48
Figura IV. 24.- Ubicación de los sitios de muestreo seleccionados. 50
Figura IV. 25.- Listado de especies protegidas. 53
Figura IV. 26.- CAE de la FB arbustiva (S(EST) Y LC) en el MSC del AP. 57
Figura IV. 27.- CAE de la FB Arbustiva (Índices Basados En Abundancia De Especies) del MSC en el AP. 58
Figura IV. 28.- CAE de la FB Arbustiva (Índices Basados En Incidencia De Especies) 59
Figura IV. 29.- Curvas suavizadas de acumulación de la riqueza en la FB arbustiva según el estimador no paramétrico chao 1 y sus límites de confianza (riqueza estimada ± ds*1.96). 60
Figura IV. 30.- Curvas suavizadas de acumulación de la riqueza en la FB arbustiva del MSC en el AP según el estimador no paramétrico CHAO 1 y sus límites de confianza (riqueza estimada ± ds*1.96). 61
Figura IV. 31.- CAE de la FB herbácea; (S(EST) y LC) DEL MSC en el AP. 62
Figura IV. 32.- CAE de la FB Herbácea (Índices basados en abundancia de especies) DEL MSC en el AP. 63
Figura IV. 33.- CAE de la FB Herbácea (Índices basados en incidencia de especies). 64

Figura IV. 34.- Curvas suavizadas de acumulación de la riqueza en la FB herbácea según el estimador no paramétrico CHAO 2 y sus límites de confianza (Riqueza Estimada ± DS*1.96). 65
Figura IV. 35.- Curvas suavizadas de acumulación de la riqueza en la FB herbácea del MSC en el AP según el estimador no paramétrico CHAO 2 y sus límites de confianza (Riqueza Estimada ± ds*1.96). 66
Figura IV. 36.- CAE de la FB Cactácea; (S(EST) y LC) del MSC en el AP. 67
Figura IV. 37.- CAE de la FB Cactácea (Índices Basados en Abundancia de Especies) del MSC en el AP. . 68
Figura IV. 38.- CAE de la FB Cactácea (Índices Basadas En Incidencia De Especies). 68
Figura IV. 39.- Curvas Suavizadas de Acumulación de la Riqueza en la FB Cactácea según el estimador no paramétrico CHAO 2 y sus límites de confianza (Riqueza Estimada ± DS*1.96) 70
Figura IV. 40.- Curvas suavizadas de acumulación de la riqueza en la FB cactácea del MSC en el AP según el estimador no paramétrico CHAO 2 y sus límites de confianza (Riqueza Estimada ± DS*1.96). 71
Figura IV. 41.- sitios de muestreo para el área de CUSTF. 94
Figura IV. 42.- Esquema del muestreo de herpetofauna. 95
Figura IV. 43.- Esquema del muestreo de ornitofauna. 97
Figura IV. 44.- Esquema del muestreo de la mastofauna. 98
Figura IV. 45.- Cuadrantes DE OLMSTEAD-TUKEY para clasificar las especies de acuerdo con su importancia. 102
Figura IV. 46.- Curva de acumulación de aves. 139
Figura IV. 47.- Clasificación de aves dentro del AP, de acuerdo a la prueba de OLMSTEAD-TUKEY. 140
Figura IV. 48.- Curva de acumulación de reptiles 141
Figura IV. 49.- Clasificación de reptiles dentro del AP, de acuerdo a la prueba de OLMSTEAD-TUKEY. ... 142
Figura IV. 50.- Curva de acumulación de mamíferos. 143
Figura IV. 51.- Clasificación de mamíferos dentro del AP, de acuerdo a la prueba de OLMSTEAD-TUKEY. 144
Figura IV. 52.- Crecimiento poblacional. 147
Figura IV. 53.- Composición demográfica indica que el municipio posee una población juvenil. 148
Figura IV. 54.- Población Económicamente activa. 149
Figura IV. 55.- Instituciones de salud. 150
Figura IV. 56.- Unidades del Paisaje. 158
Figura IV. 57.- Visibilidad del paisaje. 160
Figura IV. 58.- Accesibilidad visual del paisaje. 163
Figura IV. 59.- Visibilidad de Impactos negativos en el paisaje. 164
Figura IV. 60.- Calidad del Paisaje. 167
Figura IV. 61.- Fragilidad del Paisaje. 170

Índice de Tablas

Tabla IV. 1.- Eventos climáticos extremos por categoría. 14
Tabla IV. 2.- Principales eventos climáticos extremos, con nombre y fecha de afectación. 16
Tabla IV. 3.- Grado de afectación de las Sequias. 18
Tabla IV. 4.- Distribución de las unidades geológicas en el Sistema Ambiental. 22
Tabla IV. 5.- Numero de eventos sísmicos por categoría en la región del Sistema Ambiental. 26
Tabla IV. 6.- Distribución de los Suelo en el Sistema Ambiental. 34
Tabla IV. 7.- Tamaño de muestra e intensidad de muestreo. 49
Tabla IV. 8.- Coordenadas UTM de los sitios de muestreo seleccionados. 49
Tabla IV. 9.- Listado florístico. 52
Tabla IV. 10.- Similitud entre las comunidades de MSC en el predio y en la CHF. 53
Tabla IV. 11.- Riqueza específica estimada de la FB arbustiva en el BQP del AP. 59
Tabla IV. 12.- Riqueza Específica Estimada de la FB Herbácea en el MSC del AP. 64
Tabla IV. 13.- Riqueza Específica Estimada de la FB Cactácea en EL MSC del AP. 69
Tabla IV. 14.- Hectárea Tipo por Forma Biológica. 72
Tabla IV. 15.- 73
Tabla IV. 16.- índices de valor de importancia para la FB arbórea del MSC en el predio. 79
Tabla IV. 17.- Índices de valor de importancia para la FB arbustiva del MSC en el predio. 79
Tabla IV. 18.- Índices de valor de importancia para la FB herbácea del MSC en el AP. 80
Tabla IV. 19.- Índices de valor de importancia para la FB cactácea del MSC en el AP. 80
Tabla IV. 20.- Cálculo índices de SHANNON, SIMPSON y números de HILL de la FB arbórea del MSC en AP. 87
Tabla IV. 21.- Cálculo índices de SHANNON, SIMPSON y números de HILL de FB arbustiva del MSC en AP. 88
Tabla IV. 22.- Cálculo índices de SHANNON, SIMPSON y números de HILL de FB herbácea del MSC en AP. 88
Tabla IV. 23.- Cálculo índices de SHANNON, SIMPSON y números DE HILL de FB cactácea del MSC en AP. 89
Tabla IV. 24.- Coordenadas UTM de los puntos de observación de radio fijo. 92
Tabla IV. 25.- Coordenadas UTM de los transectos en franja fija. 93
Tabla IV. 26.- Coordenadas UTM de foto trampeo 93
Tabla IV. 27.- Listado potencial que se presenta, se muestran las especies que son potenciales en el municipio de Pueblo Nuevo, se incluyó el estatus de conservación las especies de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y su endemismo. 106
Tabla IV. 28.- Listado de la fauna registrada EN CUSTF. 138
Tabla IV. 29.- Índices de abundancia de la avifauna registrada en el área de estudio. 139

Tabla IV. 30.- Índices de diversidad del grupo de las aves..... 141
Tabla IV. 31.- Índices de abundancia de la herpetofauna registrada en el área de estudio..... 142
Tabla IV. 32.- Índices de diversidad del grupo de los reptiles..... 143
Tabla IV. 33.- índices de abundancia..... 144
Tabla IV. 34.- Índices de diversidad del grupo de los mamíferos. 145
Tabla IV. 35.- Población por municipio y ciudad. 146
Tabla IV. 36.- Población total por localidad principal del Municipio de Los Cabos..... 147
Tabla IV. 37.- Descripción de la Situación Actual 174

IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1. Delimitación del área de influencia

Para el establecimiento del área referencial alrededor del proyecto para el levantamiento de información se ha tomado en consideración los impactos ocasionados por la actividad a desarrollarse y la información levantada en esta área permitirá realizar una caracterización adecuada; para el establecimiento del área de influencia se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- δ Diagnóstico de la línea base del área referencial del proyecto.
- δ Descripción de las actividades del proyecto.
- δ Identificación y evaluación de impactos.
- δ Actividades del Plan de Manejo Ambiental.

Para definir el área de influencia (AI), es importante conceptualizar un impacto ambiental, por lo que se ha tomado el significado determinado por Conesa que lo define como "la alteración, favorable o desfavorable, en el medio o en un componente del medio, fruto de una actividad o acción" (Conesa, 1997). Según esta definición, tratar de determinar con cierta exactitud la extensión de impactos, es un proceso técnico complejo y casi imposible de realizar, que en todo caso depende de la magnitud y complejidad del proyecto a desarrollar o de la actividad a evaluar.

El Área de Influencia de un proyecto es el ámbito espacial donde se manifiestan los posibles impactos ambientales ocasionados por las actividades del proyecto; dentro de esta área se evalúa la magnitud e intensidad de los distintos impactos para poder definir medidas de prevención o mitigación a través de un Plan de Manejo.

Al ser un proyecto de dimensiones locales, es decir, impactos puntuales que solo se tendrán en el predio del proyecto, por lo que su área de influencia estará circunscrito al sitio del lote urbano, ubicado en punta palmilla en la localidad de San José del Cabo, Delegación Municipal San José del Cabo, en el Municipio de Los Cabos, Baja California Sur.

IV.2. Delimitación del sistema ambiental

La delimitación del Sistema **Ambiental** donde se **busca llevar** a **cabo** el proyecto, se **consideró** la normativa que **permite** su **implementación** en la **región,** así como sus **características ambientalmente viables.** Tal instrumento es el Programa de Desarrollo Urbano para el Centro de **Población** de la ciudad de Los Cabos-San José del Cabo, que **abarca** la zona urbana de la localidad de Punta Palmilla**.**

Además, y **teniendo** en **cuenta** que el agua que **fluye** en un río se **recoge** en un área **determinada, generalmente** por la **configuración** del relieve; a esta área se le **denomina** cuenca hidrológica **(INEGI, 2005).** La cuenca hidrográfica es un área fisiográfica delimitada por una línea divisoria **conocida** como "parteaguas" que **conecta** los puntos **más altos** del relieve, donde **corren corrientes superficiales** de agua que desembocan en ríos, lagos, **embalses** o el **océano.** Está **caracterizada** por sistemas **topográficos** (CONAFOR, **2007).**

Jiménez F. y J. Faustino (2003), **describen** la cuenca como una unidad hidrológica que constituye un **ámbito** biofísico y socioeconómico **relevante** para caracterizar, diagnosticar, planificar y evaluar los **impactos originados** por las actividades **humanas,** el manejo y uso de los recursos **naturales,** el análisis ambiental y el impacto global de **estas acciones;** considerando que la unidad de **producción** o el **lugar** específico, puede ser el **espacio** adecuado para **llevar** a **cabo** la **gestión** de los **recursos; según** la vocación de la cuenca y de acuerdo a los sistemas productivos **dentro** de la dinámica de su **entorno ecológico** y socioeconómico.

Considerando la delimitación de la cuenca, **así** como la normativa **correspondiente** de zonificación de **usos** de suelo del programa de desarrollo urbano, que para la **zona** de **análisis** se cuenta **con** el Programa de **Desarrollo** Urbano para el Centro de Población de la ciudad de Los Cabos-San José del cabo, y que **existe una** delimitación más **específica** para el **sector** donde se **localiza** el proyecto, se **definió** el **Sistema Ambiental, debido al tamaño de la cuenca hidrológica y los instrumentos operantes se opto por definir una microcuenca hidrológica**

Una microcuenca hidrográfica es una unidad física que se define por la línea divisoria de las aguas, y que delimita los puntos desde los que el agua escurre hacia un mismo valle, río, arroyo o vegas.

La microcuenca es una unidad básica de ordenación e intervención, donde se puede visualizar y manejar la producción en relación con la corriente de agua.

En una microcuenca se desarrollan interacciones entre los aspectos económicos, sociales y ambientales, por lo que la planificación de su uso y manejo debe considerar todas estas interacciones.

Para delimitar la microcuenca hidrológica, se utilizó el Software ARCGIS Pro, en el cual, mediante sus herramientas de análisis espacial, se utilizó un modelo digital de elevación de 5m de resolución, el cual fue la base para definir el cauce y parteaguas de la cuenca. Como primer paso es definir la red de drenaje del modelo, esto se realizó utilizado la herramienta de FlowDirection, la cual define la dirección potencial del flujo de agua considerando la pendiente del terreno. Posterior mente se utiliza la herramienta de FlowAcumulation, la cual determina la acumulación del potencial del flujo de agua desde las partes más altas a las más bajas y así determinar los cauces o arroyos por donde fluye el agua. Como penúltimo paso se procede a definir la microcuenca hidrológica mediante la herramienta Watershed, y una vez obtenida se transforma de raster a vectorial para obtener un polígono que representa la cuenca hidrológica.

Obteniendo como resultado la microcuenca hidrológica que será la que define el sistema ambiental, la cual tienen una superficie de 329.18 ha y un perímetro de 9,58698 m, de tal manera que el proyecto representa el 0.34% del sistema ambiental.

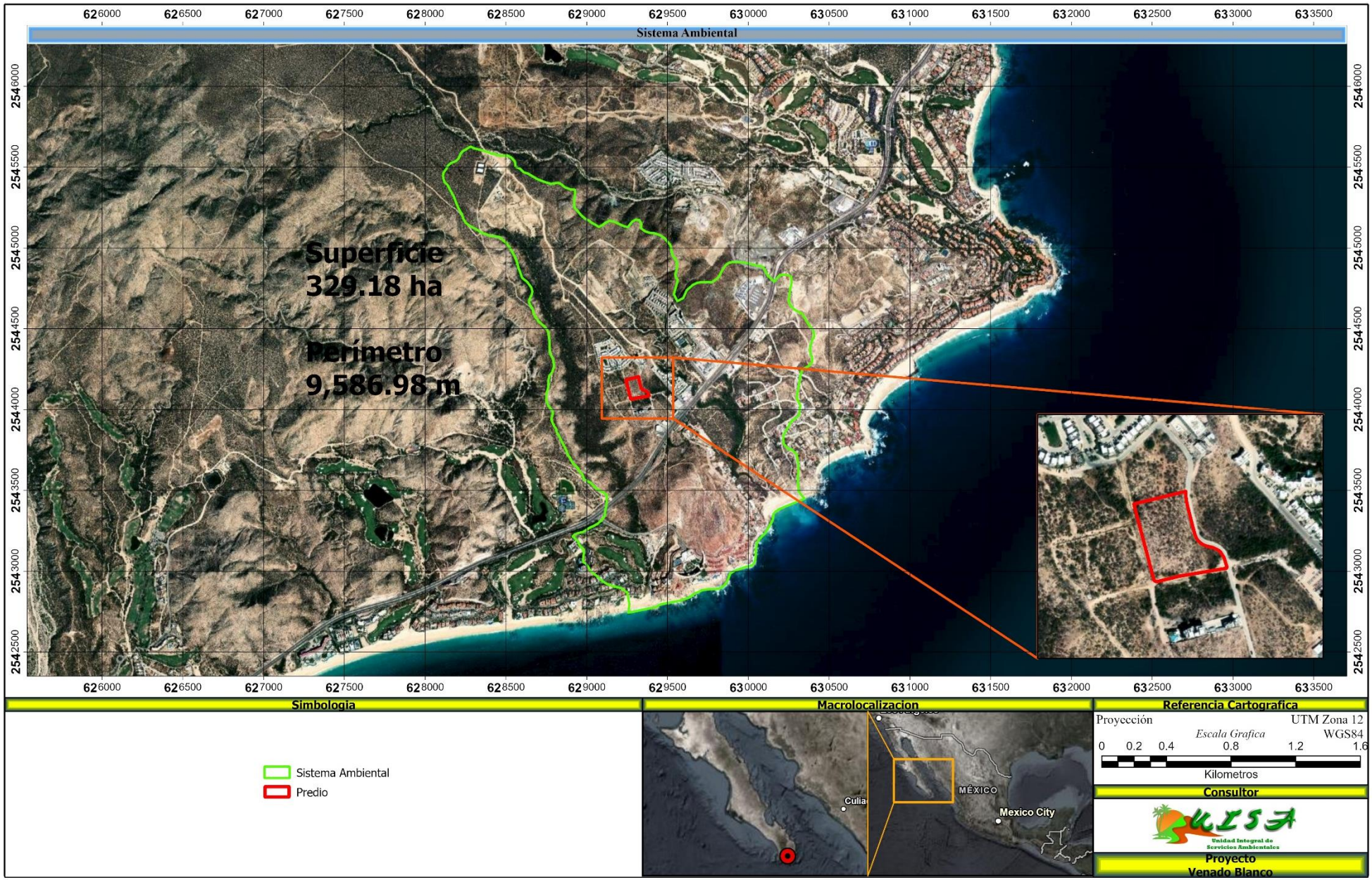


Figura IV. 1.- Delimitación del Sistema Ambiental.

IV.1. Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.1.1. Medio abiótico

IV.1.2. Climas

La distinción entre clima y el tiempo meteorológico radica en la investigación del tiempo necesario para compilar datos sobre el clima. El clima se analiza a lo largo de un mínimo de 30 años, mientras que el tiempo se examina en periodos de hasta dos semanas (Dole, 2006). El criterio internacional para clasificar el clima se conoce como Clasificación Climática de Köppen (CCK), (Castro et al., 2007), fundamentado en la idea de que la vida de las plantas autóctonas está directamente influenciada por la dispersión espacial de los elementos climáticos (Lohmann, et al., 1993).

La CCK ha sido uno de los esquemas de clasificación climática más frecuentemente empleados desde su creación (Essenwanger, 2001). Se publicó por primera vez en 1884 por el climatólogo ruso-germano Vladimir (Wilhelm) Köppen, con varias revisiones significativas en 1918 y 1936. Posteriormente, el climatólogo alemán Rudolf Geiger trabajó junto a Köppen en más modificaciones, por lo que a veces se le conoce como el Sistema de Clasificación Climática Köppen-Geiger (Kottek et al., 2006).

Köppen eligió los límites de las zonas climáticas como promedios de la distribución de la vegetación. Esto combina los promedios anuales de temperatura y precipitación junto con la estacionalidad de la precipitación para identificar fronteras climáticas que coincidan con zonas de vegetación bien definidas (Ibid.). Esta clasificación se basa en cinco grandes grupos de climas terrestres, representados por letras mayúsculas: A (tropical lluvioso), B (seco), C (templado lluvioso), D (boreal) y E (frío o polar) y 12 tipos principales de clima: Af (selva), Aw (sabana), BS (estepa), BW (desierto), CW (sínico), Cs (mediterráneo), Cf (templado), Cfa (virginiano húmedo), Cfb (de las hayas), Dw (continental boreal), Df (ruso canadiense), ET (tundra) y EF (hielos perpetuos). Cada uno de los cinco grupos principales, a excepción del B, se identifica por criterios de temperatura. El tipo B clasifica los climas donde el factor que controla la vegetación es la sequedad (en lugar de la temperatura).

El clima del Municipio de Los Cabos es seco, típico de las áreas áridas del país, las cuales se caracterizan por contar con una baja cantidad de precipitación y altos niveles de

evaporación, y está directamente vinculado a las vertientes del Golfo de California y del Océano Pacífico.

Están gobernados en gran medida por el sistema de alta presión semipermanente del Pacífico Nororiental que genera lluvias. No obstante, de forma indirecta se manifiestan los sistemas nubosos convectivos con desarrollos verticales que causan grandes cantidades de agua en el noreste del País durante las temporadas de verano y otoño e incluso llegan a transformarse en perturbaciones atmosféricas conocidas como chubascos.

De acuerdo al sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1978), en el área del proyecto el tipo de clima en la región es:

Bw(h')w es un clima cálido y muy seco, con una temperatura media anual superior a los 22°C, y el mes más fresco supera los 18°C. Se presenta con lluvias en verano y un porcentaje de lluvia invernal que varía entre el 5% y el 10.2%. Este tipo de clima es el que predomina en el Sistema Ambiental en un 100%.

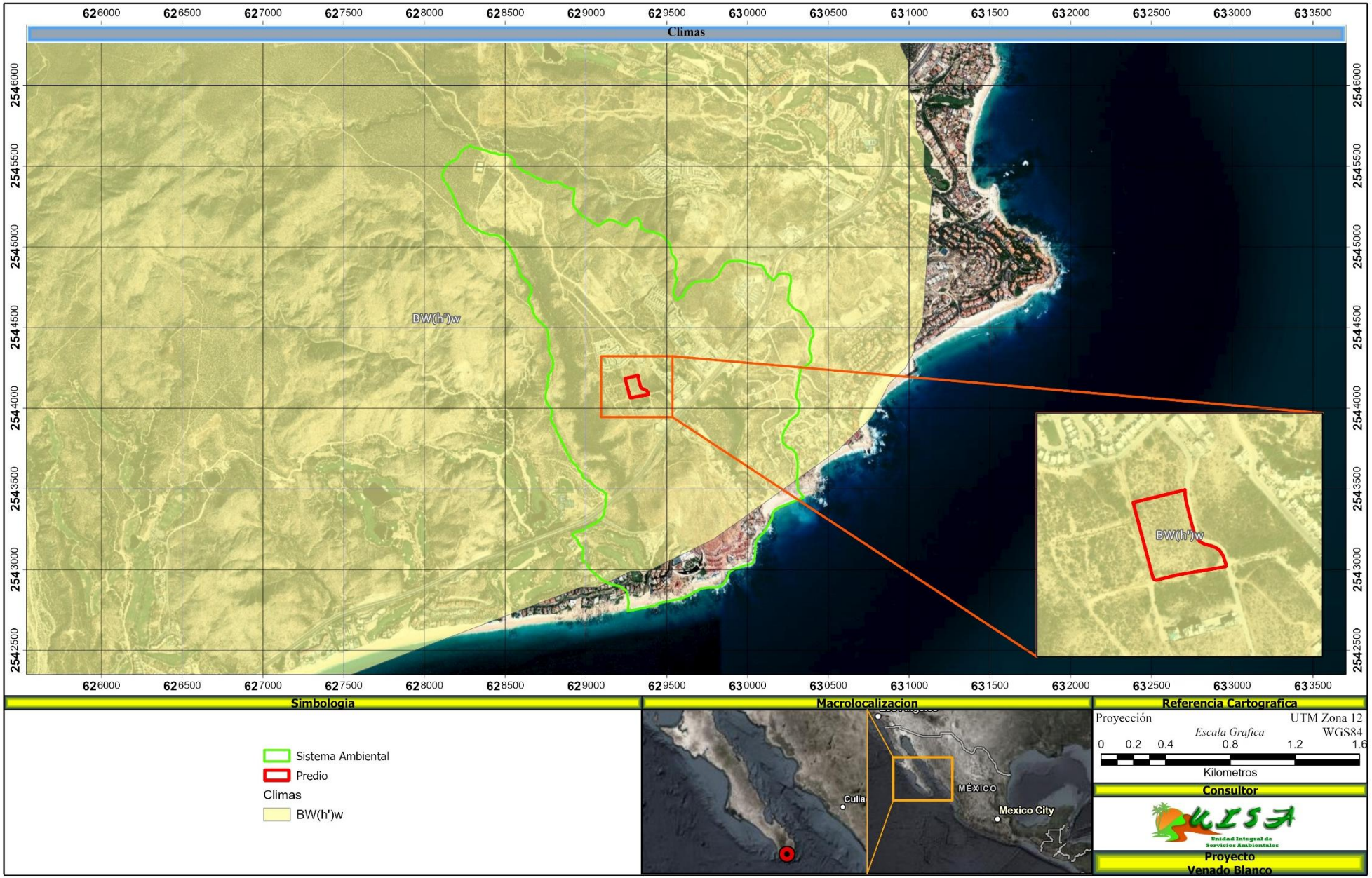


Figura IV. 2.- Climas del Sistema Ambiental.

δ Temperatura promedio anual

La temperatura promedio anual se sitúa entre los 19°C y los 29°C, los acontecimientos extraordinarios no exceden los 35°C ni descienden por debajo de 12°C, lo que valida la zona cálida en la que se desarrolla el proyecto. Es esencial destacar que los eventos extremos solo ocurren de manera ocasional durante los períodos de registro.

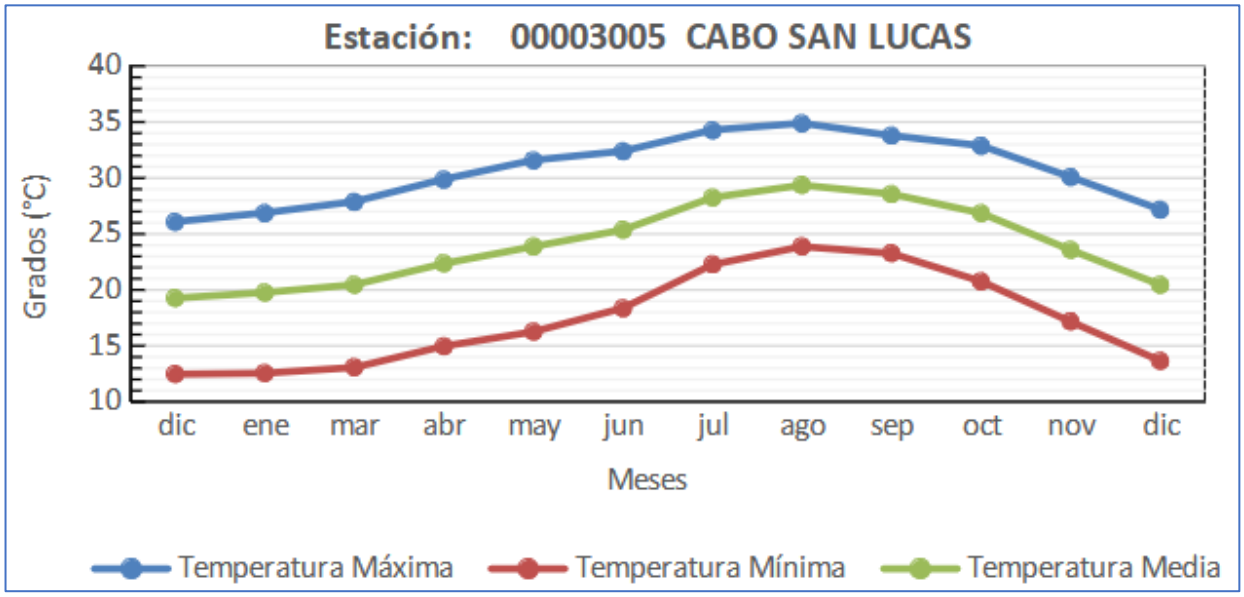


Figura IV. 3.- Temperatura promedio mensual media, mínima y máxima.

δ Precipitación

La región tiene dos épocas de lluvias, siendo de mayor relevancia por su volumen, las precipitaciones que ocurren en el verano. Este tipo de lluvia se manifiesta de forma torrencial y se vincula a la actividad convectiva que se genera al calentar la superficie de los océanos contiguos a la zona de estudio; además, parte de esta lluvia está relacionada con los ciclones tropicales que pueden tener influencia durante los meses de verano (Latorre y Penilla, 1988).

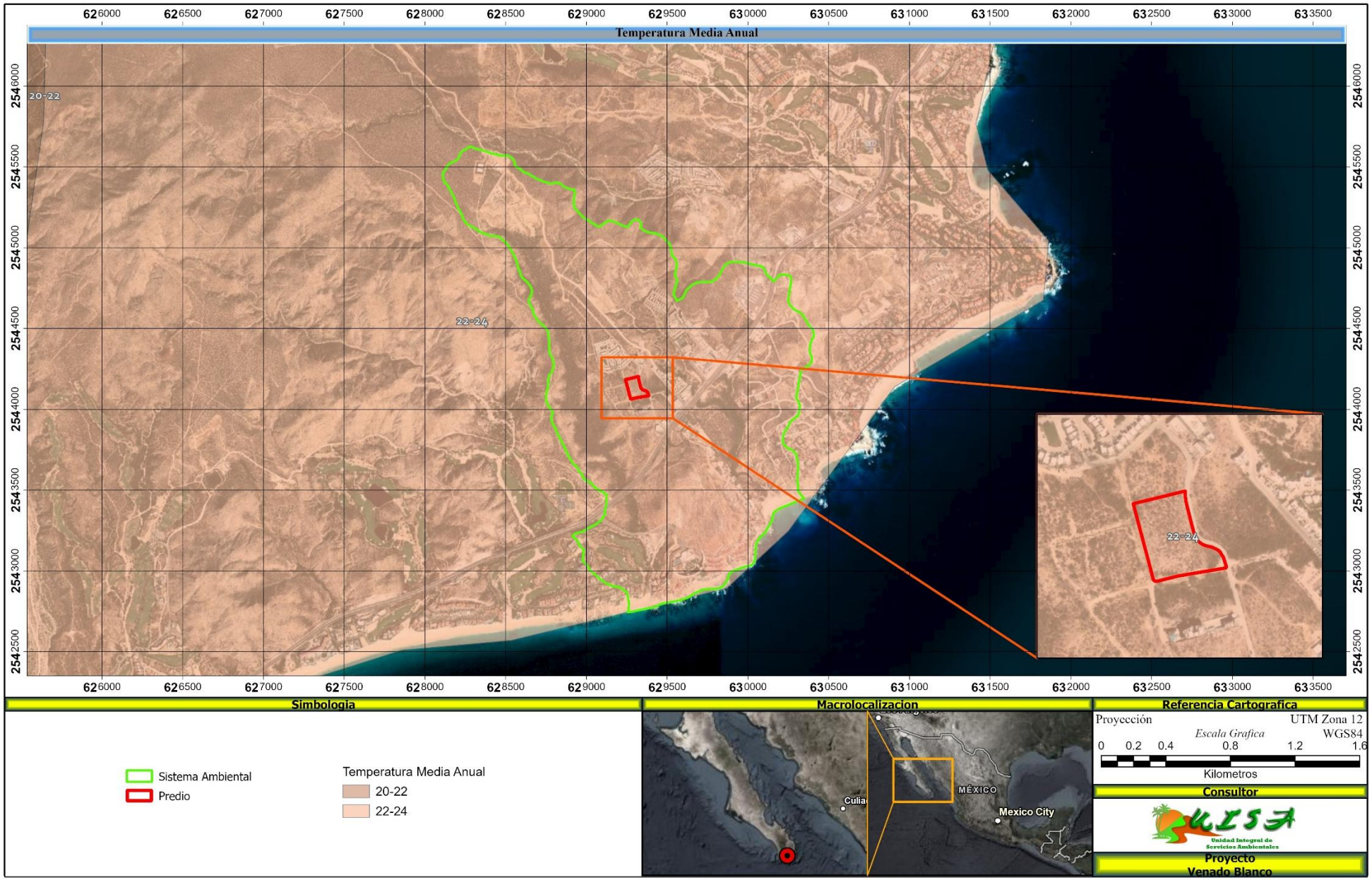


Figura IV. 4.- Temperatura Media Anual.

Se les denomina ciclones tropicales de manera general y estos pueden ser depresiones tropicales, tormentas tropicales o huracanes, dependiendo del grado de desarrollo y velocidad de sus vientos. Por otro lado, existen las lluvias de invierno, referidas localmente como equipatas, las cuales aparecen cubriendo tanto áreas como un tiempo prolongado, aunque su volumen anual es menor.

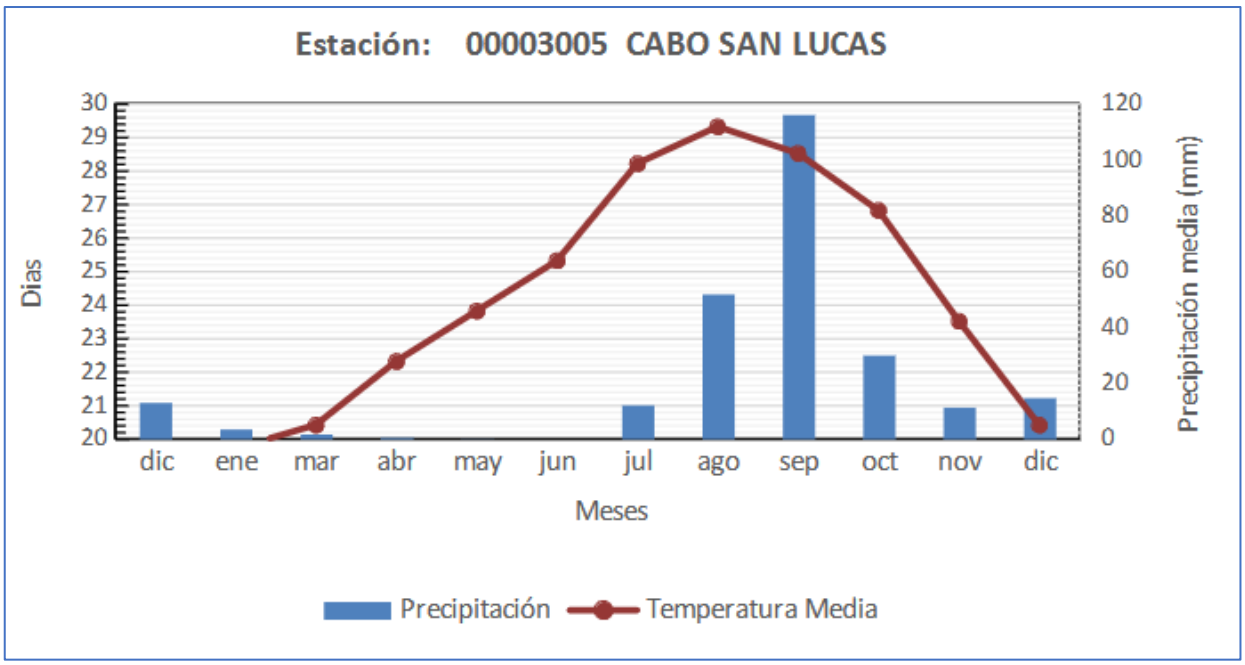


Figura IV. 5.- Climograma de la estación cabo san lucas.

La evaporación potencial cambia según la estación del año, siendo el promedio mensual anual de 193.19 mm; es más alta entre los meses de mayo a agosto, superando los 245 mm mensuales. Estos son los meses con mayor insolación, temperaturas elevadas y un menor nivel de humedad. Aunque la temperatura promedio suele ser más alta en agosto y septiembre, la evaporación disminuye debido al incremento en la humedad y la nubosidad.

Durante la estación invernal, cuando se reduce la insolación y la temperatura, además aumenta la humedad relativa, se obtienen las medidas más bajas en la evaporación, principalmente en enero, febrero, noviembre y diciembre con un promedio de evaporación inferior a 150 mm.

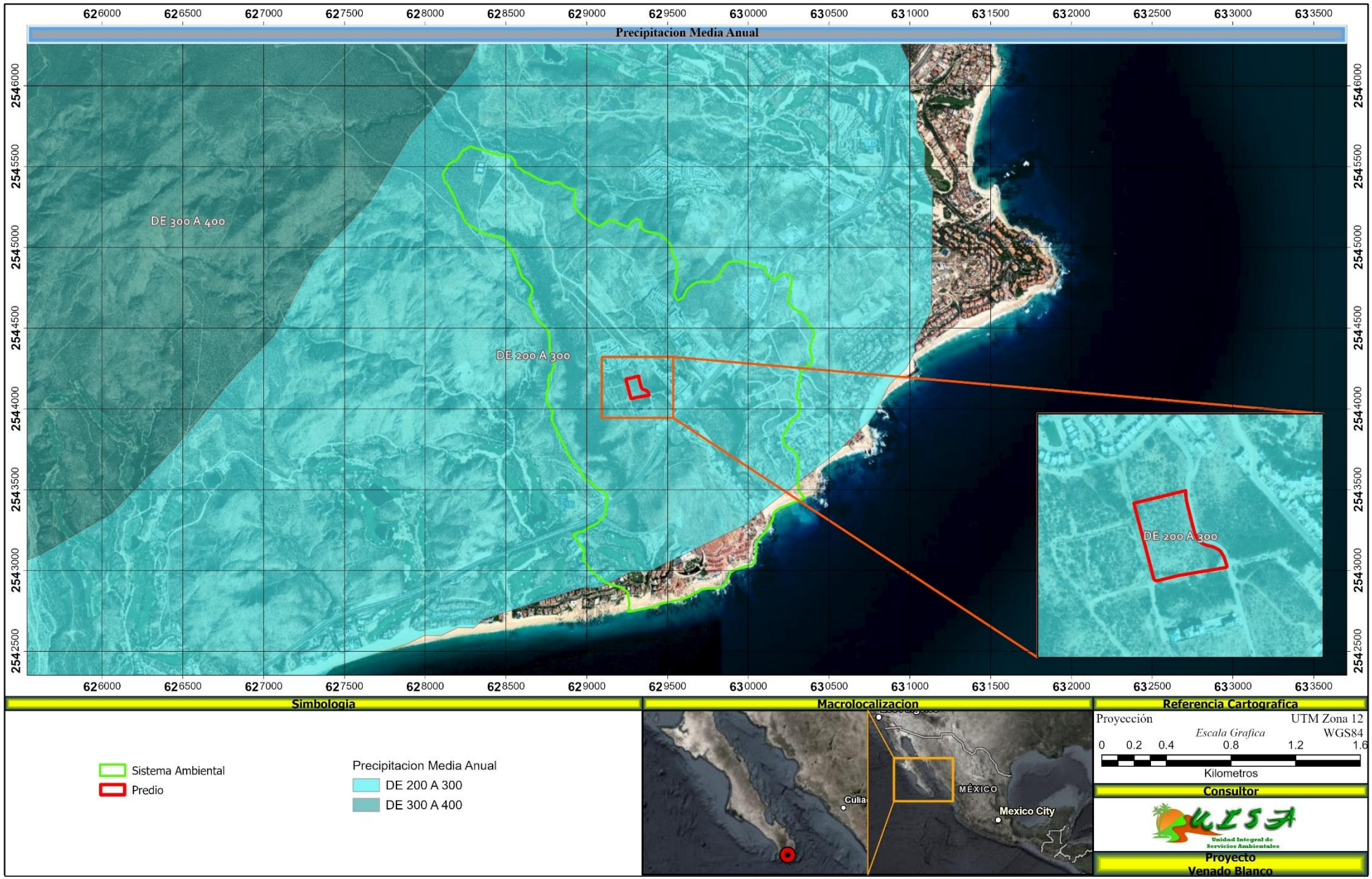


Figura IV. 6.- Precipitación Media Anual.

δ Vientos

Los vientos en la región sur de la península exhiben una considerable variabilidad estacional, atribuida a las modificaciones periódicas en los centros de presión atmosférica que se encuentran en su proximidad, así como al efecto de encajonamiento generado por las cadenas montañosas situadas a ambos lados del golfo.

Este fenómeno conduce a una circulación atmosférica predominantemente alineada con el eje del Golfo de California.

De manera general, entre los meses de octubre y abril predominan los vientos provenientes del noroeste, alcanzando sus mayores intensidades durante diciembre y enero.

A partir de febrero, esta corriente comienza a debilitarse paulatinamente, y para mayo los vientos registrados son notablemente débiles. En junio, se detectan vientos relativamente menos intensos provenientes del sur y sureste, que experimentan un fortalecimiento significativo durante julio. Para septiembre, los vientos nuevamente disminuyen en intensidad, con una prevalencia de componentes provenientes del sur en la región central y del oeste a la entrada del golfo.

En octubre, los vientos del noroeste retoman su predominancia. En este patrón estacional se observa que el período de mayor intensidad en los vientos del noroeste coincide con los meses de invierno, mientras que, durante la transición hacia el verano, estos pierden vigor, dando lugar a la presencia de corrientes meridionales más débiles. Posteriormente, estas corrientes meridionales aumentan su intensidad en julio y vuelven a debilitarse en septiembre, marcando un ciclo recurrente en la dinámica atmosférica de la región.

Los vientos en el verano y el invierno presentan diferentes características de humedad y temperatura, debido a que las masas de aire asociadas tienen diferente origen en cada estación. Por ejemplo, en el verano el viento proviene de la zona marítima tropical, entonces será un viento húmedo y tibio; por el contrario, durante el invierno el aire proviene de la masa continental de Norteamérica lo que implica que sea un aire seco y frío (Allende-Arandía, 2005)

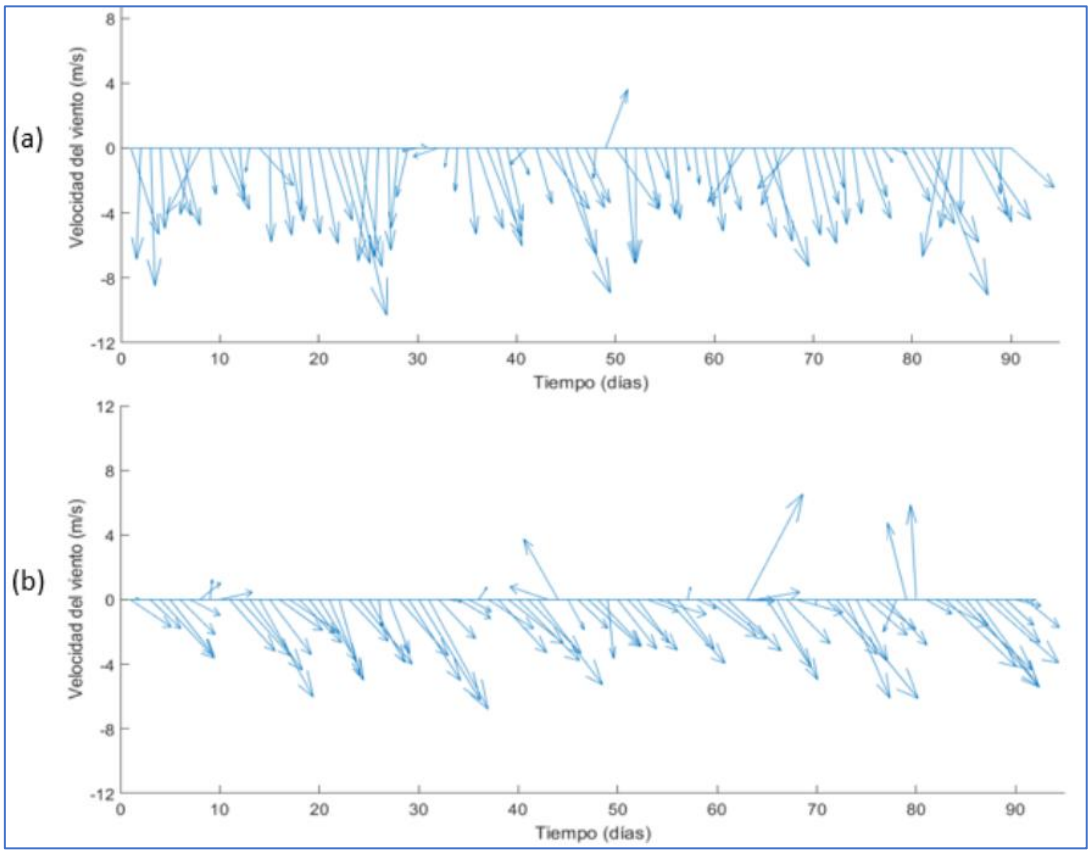


Figura IV. 7.- Dirección preferencial del viento.

δ Fenómenos meteorológicos

Baja California Sur es una entidad con un elevado nivel de peligro, resultado de la unión de dos factores: las amenazas de los ciclones tropicales y la susceptibilidad de sus construcciones. Sus características geográficas y climáticas favorecen el efecto de los ciclones tropicales, que aportan consigo vientos intensos y inundaciones originadas tanto por las lluvias intensas como por la marea de tormenta.

De los ciclones tropicales que se originan en el Pacífico Nororiental, algunos de ellos se mueven en una dirección hacia el Norte, impactando la Región de Cabo durante los meses de verano. El estado de Baja California Sur es el que muestra la mayor incidencia de ciclones tropicales en el Pacífico Mexicano. Para estudiar la frecuencia de ocurrencia de estos eventos, se emplearon los registros de ciclones tropicales del Historical Hurricane Tracks de la NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) desde 1951 hasta la actualidad del presente estudio en 2024, lo que permitió establecer que se han

documentado 55 eventos, de los cuales 31 han sido ciclones tropicales en un radio de 100km al centro del proyecto, de los cuales 16 han alcanzado categoría de huracán 1, y cuatro de ellos han alcanzado la categoría de huracán tipo 4; los demás eventos han sido tormentas o depresiones tropicales.

Tabla IV. 1.- Eventos climáticos extremos por categoría.

Depresión tropical	**TD**	**2**
Tormenta Tropical	TS	22
Categoría 1	H1	16
Categoría 2	H2	8
Categoría 3	H3	2
Categoría 4	H4	5
Categoría 5	H5	0

A pesar de estas circunstancias desastrosas, es importante señalar que estos fenómenos aportan significativos beneficios a la región, ya que reabastecen los acuíferos, favoreciendo a la población, a la agricultura y a la ganadería. Por lo tanto, es de gran relevancia generar conocimiento sobre los efectos de las ondas de tormenta en las áreas costeras, que pueden ser útiles para la comunidad científica en el análisis de procesos costeros y de impacto ambiental, así como para la planificación y diseño de hoteles, viviendas, muelles y otras construcciones a lo largo de las costas.

Los eventos climáticos extremos más importantes que afectan la zona son las perturbaciones ciclónicas de origen tropical que se generan en el Pacífico Nororiental. Estas pueden ser tormentas tropicales o alcanzar la categoría de huracán, dependiendo de la fuerza de sus vientos; sin embargo, por las aguas frías de la Corriente de California, que rodean la costa occidental de la Península, normalmente la trayectoria de dichas perturbaciones se desvía hacia el oeste. Por esta razón, solo en contadas ocasiones logran trasladarse al norte, cerca de la Península. Al analizar las trayectorias de los huracanes entre 1951 y 2024, se documentan los siguientes ciclones tropicales y las fechas en las que tuvieron impacto en el área de estudio.

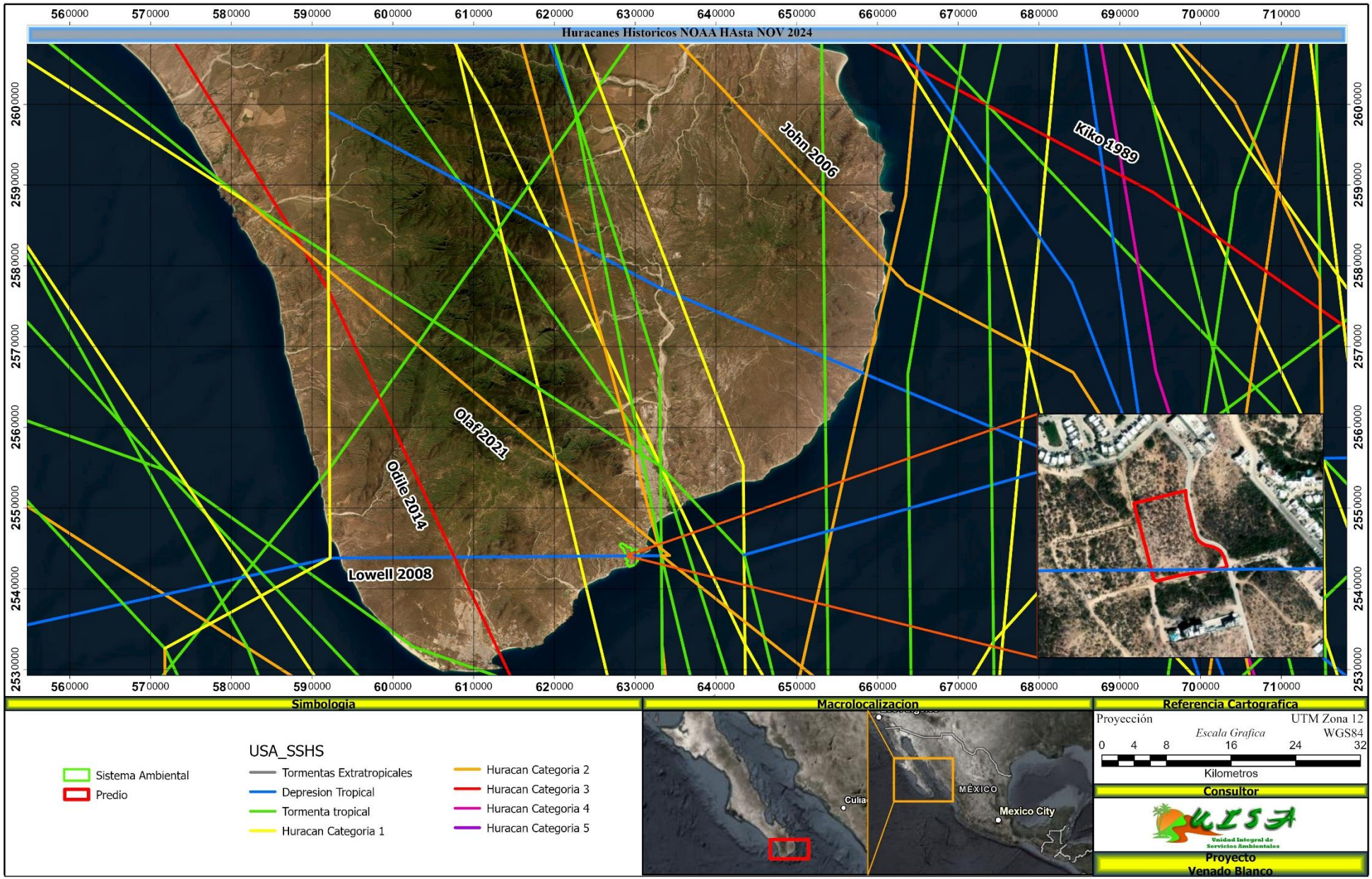


Figura IV. 8.- Huracanes Históricos en el Sistema ambiental.

Tabla IV. 2.- Principales eventos climáticos extremos, con nombre y fecha de afectación.

Fenómeno	categoría	Año
NORMA 2023	H4	2023
OLAF 2021	H2	2021
HERNAN 2020	TS	2020
LORENA 2019	H1	2019
BUD 2018	H4	2018
LIDIA 2017	TS	2017
NEWTON 2016	H1	2016
JAVIER 2016	TS	2016
ODILE 2014	H4	2014
LORENA 2013	TS	2013
JULIETTE 2013	TS	2013
GEORGETTE 2010	TS	2010
PATRICIA 2009	TS	2009
LOWELL 2008	TS	2008
JULIO 2008	TS	2008
HENRIETTE 2007	H1	2007
PAUL 2006	H2	2006
JOHN 2006	H4	2006
MARTY 2003	H2	2003
IGNACIO 2003	H2	2003
MIRIAM 2000	TS	2000
GREG 1999	H1	1999
ISIS 1998	H1	1998
FAUSTO 1996	H3	1996
ISMAEL 1995	H1	1995
HENRIETTE 1995	H2	1995
CALVIN 1993	H2	1993
UNNAMED 1993	TD	1993
RACHEL 1990	TS	1990
KIKO 1989	H3	1989
JOHN 1988	TS	1988
PAINE 1986	H2	1986
NEWTON 1986	H1	1986
PAUL 1982	H2	1982
LIDIA 1981	TS	1981
IRWIN 1981	TS	1981
ROSA 1978	H1	1978
PAUL 1978	TS	1978
DOREEN 1977	H1	1977
LIZA 1976	H4	1976
SELMA 1970	TS	1970
HELGA 1970	TS	1970
GLENDA 1969	H1	1969
EMILY 1969	TS	1969
HYACINTH 1968	TS	1968
UNNAMED 1964	TD	1964
DOREEN 1962	H1	1962
DIANA 1960	H1	1960
UNNAMED 1959	H1	1959
UNNAMED 1958	H1	1958
UNNAMED 1958	TS	1958
UNNAMED 1958	H1	1958
UNNAMED 1955	TS	1955
UNNAMED 1954	H1	1954
UNNAMED 1951	TS	1951

δ Sequías

La sequía es un fenómeno climático que se presenta cuando la cantidad de precipitación en un intervalo de tiempo es inferior al promedio, y cuando esta escasez de agua es lo suficientemente significativa y duradera como para perjudicar las actividades humanas. Cada vez más a menudo ocurren en el mundo y se considera uno de los fenómenos naturales que más estragos ocasionan en términos económicos, ya que extensas áreas de cultivos se pierden debido a las sequías y muchas cabezas de ganado fallecen durante estas.

El reconocimiento de la sequía como un fenómeno hidrológico extremo, se aleja considerablemente de tener las características de otros eventos como las grandes avenidas; por ejemplo; se ha señalado que la sequía es un "no evento" dado que su aparición, especialmente en sus inicios, no es fácilmente detectables como tal, sino que se identifica por los efectos que ocasiona. Las principales causas de las sequías están asociadas a cambios en las presiones atmosféricas y alteraciones en la circulación general de la atmósfera, provocados por modificaciones en el albedo superficial, la presencia de una densa capa de polvo en la atmósfera, variaciones en la temperatura de la superficie de los océanos y mares y aumentos en las concentraciones de dióxido de carbono, generan variaciones espacio-temporales de las precipitaciones.

Uno de los efectos más significativos relacionados con la sequía en Baja California Sur es el considerable déficit de humedad presente en la atmósfera y en el suelo, lo que resulta en bajas tasas de precipitación, precipitaciones muy localizadas (que cubren muy poca área), altas tasas de evapotranspiración, disminución de la fertilidad del suelo y serias repercusiones en la salud de las plantas. Los extensos períodos sin lluvia han reducido notablemente las poblaciones de las comunidades vegetales y, de hecho, es muy probable que esto también favorezca la incidencia de enfermedades causadas por bacterias y virus, así como de plagas.

De acuerdo con el CENAPRED y basándose en la información disponible en el Monitor de Sequía durante el periodo 2003 a 2015, se asignó la categoría de sequedad o sequía (D0 a D4) cuando la categoría abarcaba al menos el 40% de la superficie de ese municipio. No

obstante, debido a la retroalimentación recibida, desde 2016 se asigna la categoría de sequía a la de mayor intensidad observada en algún municipio.

Baja California Sur ha pasado por 4 afectaciones de sequía en diferentes periodos que se presentan a continuación.

Tabla IV. 3.- Grado de afectación de las Sequias.

GRADO DE AFECTACIÓN DE LAS SEQUÍAS EN BCS		
	PERÍODO	TIPO DE AFECTACIÓN
1	1948-1954	Moderada
2	1960-1966	Severa
3	1970-1978	Moderada
4	1993-1996	Severa
GRADO DE AFECTACIÓN DE LAS SEQUÍAS EN EL MUNICIPIO DE LOS CABOS		
	PERÍODO	TIPO DE AFECTACIÓN
1	2003	Severa/Moderada
2	2005-2006	Anormalmente Seco/Moderada/Severa
3	2007-2010	Anormalmente Seco/Moderada/Severa
4	2011-2012	Extrema
5	2013-2014	Anormalmente Seco
6	2017-2019	Anormalmente Seco
7	2020-2022	Anormalmente Seco/Moderada/Severa

IV.1.3. Fisiografía

Provincia fisiográfica según la clasificación de Provincias Fisiográficas del INEGI (1997), la superficie al área del sistema ambiental se encuentra en la Provincia Fisiográfica Baja California, dentro de la Discontinuidad del Cabo. Está situada al noroeste de la República Mexicana, se extiende por 1,333 km, en dirección noroeste-sureste. Las elevaciones más altas, que van de 2000 a 3000 msnm, se localizan en las sierras de la parte norte. La Discontinuidad del Cabo se extiende al sur del Trópico de Cáncer y es la sección final de la provincia, abarcando un área de 7,612 km² que equivale al 9.79% de la superficie del estado. Se caracteriza por un conjunto de sierras que se orientan, a diferencia de la subprovincia Sierra de La Giganta, de norte a sur, desde el lado oriental de la Bahía de La Paz hasta cerca de Cabo San Lucas. Movimientos epirogenéticos asociados a la apertura del golfo han permitido la formación de estructuras tectónicas relativamente recientes que son responsables de las características geomorfotectónicas del actual bloque de Los Cabos. Las características predominantes en el área de la Subcuenca Cabo San Lucas y donde se encuentra el acuífero Cabo San Lucas son una zona alta, una media o de transición y la zona costera (Figura IV. 9).

IV.1.4. Geología y geomorfología

Desde una perspectiva geológica, el sur de la península puede ser subdividido en la Región del Cabo, definida inicialmente por Mina en 1957, también denominada como Complejo Cristalino de Todos Santos o Bloque Los Cabos. En esta área, se han realizado numerosas investigaciones enfocadas en las rocas ígneas y metamórficas que afloran. Estas unidades geológicas se consideran de edades que abarcan desde el Precámbrico y Paleozoico hasta el Mesozoico. Los estudios iniciales en esta región datan de principios del siglo XX, destacándose los realizados por Darton en 1921. Este autor identificó la presencia de esquistos y otras rocas metamórficas invadidas por granito masivo de grano grueso. Específicamente, señaló que cerca de La Paz estas formaciones subyacen a una serie volcánica de la era Terciaria. A dichas rocas graníticas y metamórficas les fue atribuida una edad precretácica. En su descripción de la Región del Cabo, Mina (1957) determinó que esta constituye una provincia geológica compuesta por un batolito granítico del Cretácico Medio y por rocas metamórficas gnéisicas.

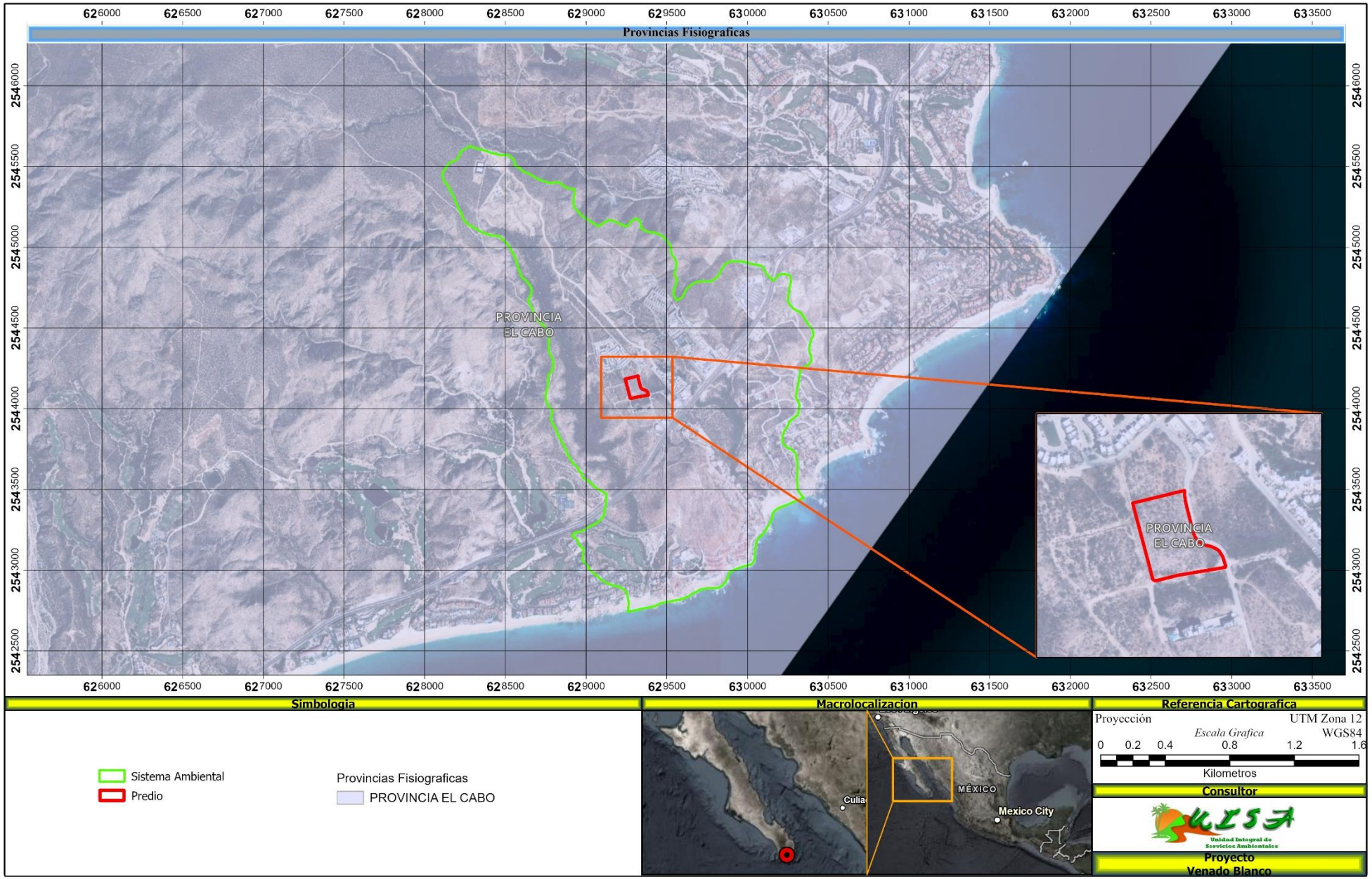


Figura IV. 9.- Provincias Fisiográficas.

Más adelante, Pantoja-Alor y Carrillo-Bravo (1965) reinterpretaron esta región como un Complejo Ígneo-Metamórfico que actúa como un pilar tectónico formado por gneises, esquistos, filitas y cuarcitas de origen sedimentario, junto con granito sódico.

Estudios posteriores de Aranda-Gómez y Pérez-Venzor (1989) caracterizaron la región al sur de La Paz (Todos Santos) principalmente como un batolito compuesto por rocas graníticas mesozoicas. En los márgenes del batolito se identificaron secuencias estratigráficas así como su evolución geológica. Según estos autores, el batolito alberga rocas cristalinas, metasedimentos y ortogneises y paragneises que constituyen el basamento sobre el cual se emplazaron los plutones graníticos. Estas rocas evidencian múltiples eventos de deformación tectónica que provocaron una foliación marcada en los metasedimentos. Por su parte, Martínez-Gutiérrez y Sethi (1997) introdujeron el concepto del Complejo La Victoria, una unidad ígneo-metamórfica conformada por granito, granodiorita, tonalita, gneíses, esquistos y diques máficos del Cretácico Tardío. Este complejo se considera el basamento sobre el cual se depositaron las unidades sedimentarias suprayacentes, debido a procesos tectónicos combinados con aportes marinos y terrígenos. Schaaf et al. (1997; 2000), al realizar estudios geoquímicos e isotópicos en las rocas intrusivas del Bloque Los Cabos, sugirieron una posible correlación con las rocas del Batolito de Puerto Vallarta, atribuyendo ambas unidades a un mismo proceso geodinámico. Además, a través de análisis paleomagnéticos, propusieron diferencias paleogeográficas entre el Bloque Los Cabos y el resto de la península de Baja California. Basados en métodos Rb-Sr, determinaron una edad de intrusión para estas rocas de 129 ± 15 Ma, mientras que utilizando métodos con biotita estimaron una edad de enfriamiento aproximadamente de 116 ± 2 Ma. Finalmente, Fletcher et al. (2000) redefinieron al Bloque Los Cabos como un basamento cristalino mesozoico caracterizado por diferencias tectonostratigráficas con respecto al resto de la península, separado por la Falla de La Paz. Las rocas plutónicas incluyen cinturones que varían desde gabros de ortopiroxenos hasta granitos peraluminosos. Además, identificaron la presencia de metasedimentos prebatolíticos fuertemente migmatizados y metamorfoseados bajo condiciones equivalentes a facies de anfibolitas. Datos obtenidos mediante estudios de trazas de fisión en apatito y circón en el margen occidental sugieren un rápido enfriamiento durante el Paleoceno (~20 °C/m.a.), seguido por un enfriamiento más lento (~2–3 °C/m.a.)

durante el Terciario. En contraste, muestras del margen oriental indican un enfriamiento rápido de aproximadamente ~45 °C/m.a

IV.1.5. Geología

A continuación, se describen las unidades geológicas presentes en el sistema ambiental, desde la más antigua hasta la más recientes. En la tabla siguiente se describe la cobertura de las unidades presentes en el sistema ambiental, siendo el Granito(T) quien ocupa la mayor parte del SA con un 70.79%, y el resto del SA lo cubre el Conglomerado(Q) con un 29.21%.

Tabla IV. 4.- Distribución de las unidades geológicas en el Sistema Ambiental.

Geología	Porcentaje
Q(cg)	29.21%
T(Gr)	70.79%

Granito T(gr)

Esta unidad es de carácter regional encontrándose desde la costa de cabo san lucas hasta san José del cabo. Presenta una coloración rosada. La mayor parte de las rocas es granito con una textura fanerítica media a gruesa, sin exhibir foliación magmática o tectónica.

En algunas rocas la textura es fanerítica de grano fino a medio. Los constituyentes mineralógicos principales son cuarzo, feldespato alcalino y plagioclasa; en menor proporción biotita y como mineral accesorio se tiene hornblenda. Diques parten de este cuerpo y atraviesan la roca de caja. El cuerpo aflorante en el cerro La Palmillita a su vez tiene una forma alargada. Un fechamiento radiométrico en una localidad al suroeste de San José del Cabo reveló una edad de 77 Ma (K-Ar) (Frizzell y Ort, 1982).

Conglomerado Q(cg).

Esta unidad se formó por depósitos de areniscas, conglomerados y para conglomerados de fuentes intrusivas, presenta una coloración gris a café. La mayor parte de esta unidad constituye a la Formación El Chorro, la cual se distribuye en la margen occidental de la cuenca de San José del Cabo. Presenta clastos de medio metro de diámetro, los materiales arenosos presentan estratificación burda.

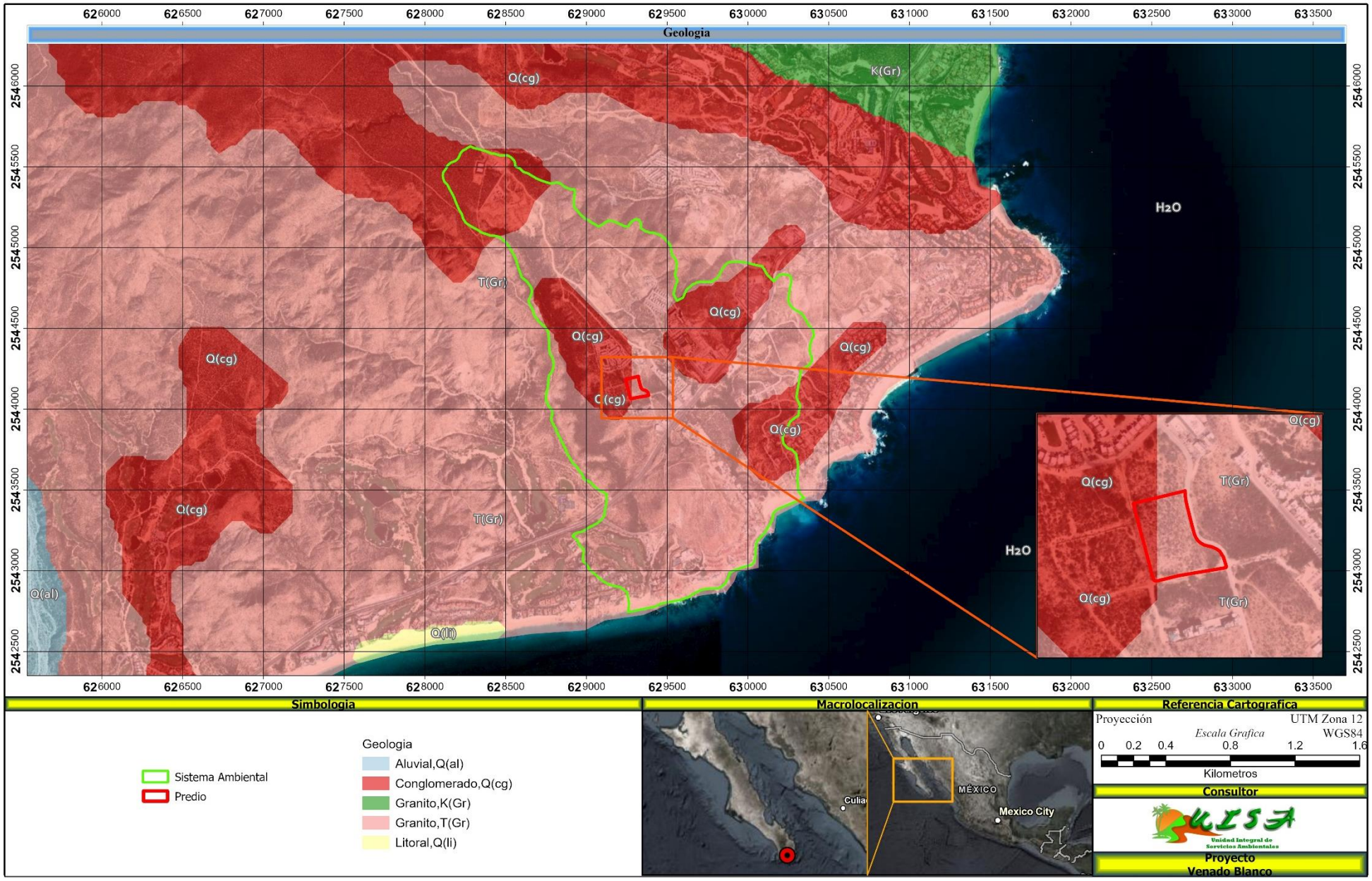


Figura IV. 10.- Geología del Sistema Ambiental.

IV.1.6. Geología estructural y tectónica

Dentro del área del sistema ambiental no se observan fallas o fracturas importantes, sin embargo, al noreste del área se observan fallas normales con orientación norte-sur, que originaron el graben situado entre la Sierra de La Victoria y la Sierra de La Trinidad. Sobre el macizo granítico se observan dos sistemas de fractura miento, cuyas orientaciones principales son noreste-suroeste y noroeste-sureste, estas direcciones son idénticas a las que tiene el sistema de fallas transformes del Golfo de California, con las que se asocia su origen.

En la región sur de la Península de Baja California y del Golfo de California se presentan otros factores adicionales que caracterizan tectónicamente a esta región:

(i) es la región en donde finalizó la subducción entre las placas Farallon y Norteamérica,

(ii) es la región continental de la península que más ampliamente se encuentra disectada por un arreglo de fallamiento normal regional y

(iii) esta región se encuentra en las inmediaciones de la boca del Golfo de California, en la cual se verifican las primeras etapas de dispersión del piso oceánico desde hace ~3.6 Ma en la Dorsal Alarcón (DeMets et al., 1987; 1995; Lonsdale, 1989; Stock y Hodges, 1989).

Fletcher y Munguia (2000) proponen que actualmente en la región sur de la Península de Baja California y Golfo de California el movimiento relativo entre las placas Pacifico y Norteamérica está repartido en al menos tres sistemas de fallamiento diferentes:

(1) el sistema del eje del golfo,

(2) el sistema del margen del golfo y

(3) el sistema del borde continental Pacifico

La Paz-Los Cabos y este compuesto por un arreglo dominante de fallas normales de dirección NNW.EI sistema del borde continental Pacifico se presenta en el talud y en la plataforma continental de la parte sur de la Península de Baja California dentro del margen noreste del Océano Pacifico y está compuesto por un sistema de fallamiento activo de dirección NW que bordea al margen suroeste de la Península de Baja California.

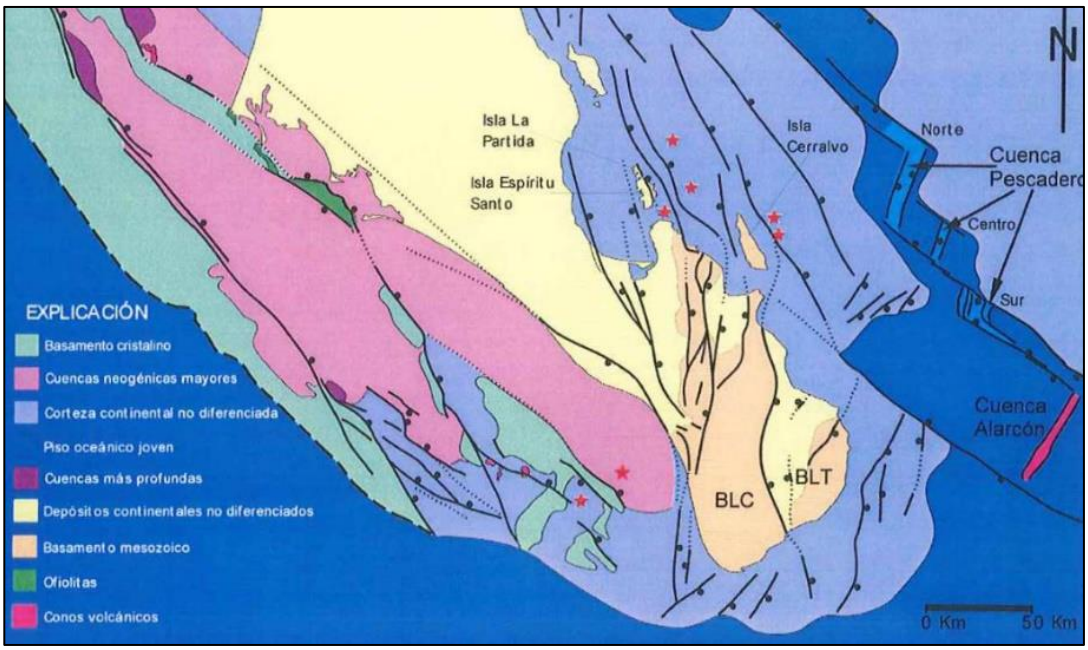


Figura IV. 11.- Estructuras geológicas regionales, tomado de Fletcher.

IV.1.7. Tectónica y sismicidad

De acuerdo con la base de datos del Centro Nacional de Información de Terremotos de los Estados Unidos (NEIC por sus siglas en inglés), durante el periodo 1945-2024, la actividad sísmica se concentra en la porción axial del Golfo de California, lugar en donde se llevan a cabo los procesos de separación de la Península de Baja California. Prácticamente todos los sismos ocurren a menos de 33 km de profundidad, aunque se presentan algunos entre 33 y 70 km. De la misma forma, sus intensidades varían entre 1 y 6 grados en la escala de Richter El Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (CICESE) ha estudiado la sismicidad de la parte oriental de la zona y ha encontrado que la actividad sísmica, la cual es frecuente, se presenta principalmente en forma de microsismos, esto es, terremotos con intensidades menores a 3 grados en la escala de Richter, aunque eventualmente se han registrado magnitudes de 4. En el área de estudio no se localizan epicentros, sin embargo, en un radio menor a 150 km se observan epicentros de sismos con magnitudes menores a 6 en la escala de Richter.

En un radio de 100 km del centro se proyectó el Servicio Sismológico Nacional ha registrado un total de 7458 eventos sísmicos, de los cuales 5909 son de magnitud 3 o inferior, representando un 79.2% del total de eventos sísmicos, y los eventos de mayor magnitud

registrados son de magnitud 6.9, y han ocurrido 16 eventos sísmicos de esta magnitud, representando un 0.21% del total de eventos.

Tabla IV. 5.- Numero de eventos sísmicos por categoría en la región del Sistema Ambiental.

Magnitud	Total	
0-2.9	5909	**79.23%**
3-3.9	881	**11.81%**
4-4.9	572	**7.67%**
5-5.9	80	**1.07%**
6-6.9	16	**0.21%**
7-7.9		**0.00%**

En un radio de 50 km del sitio, no se observan estructuras geológicas que den lugar a la actividad volcánica y no existen antecedentes históricos sobre esta actividad, por lo que se considera que el sitio del proyecto no está expuesto a este riesgo natural.

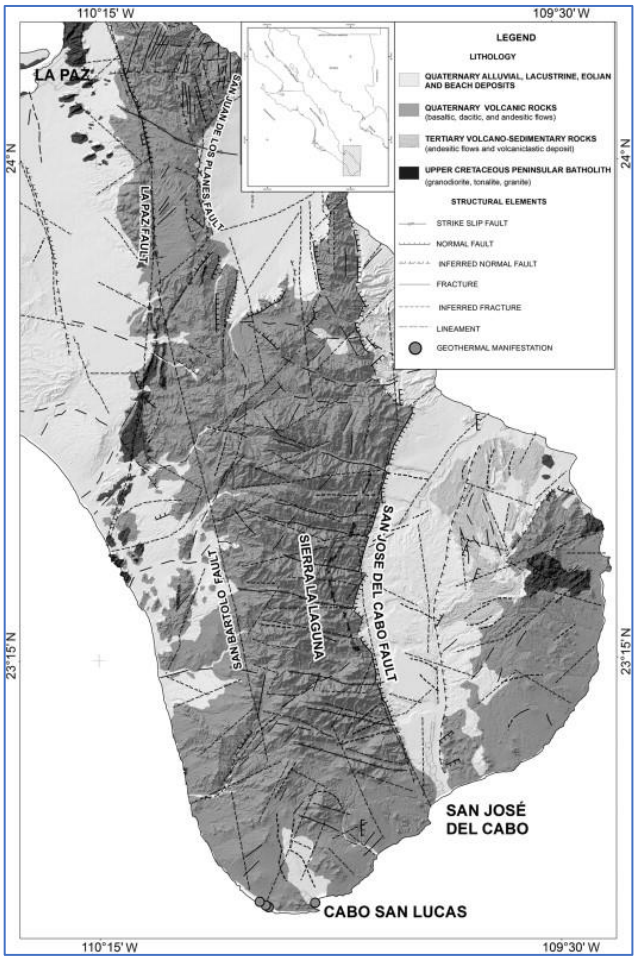


Figura IV. 12.- Rasgos estructurales que controlan la tectónica de la región del Cabo, tomado de Aragon-Galvan 2015.

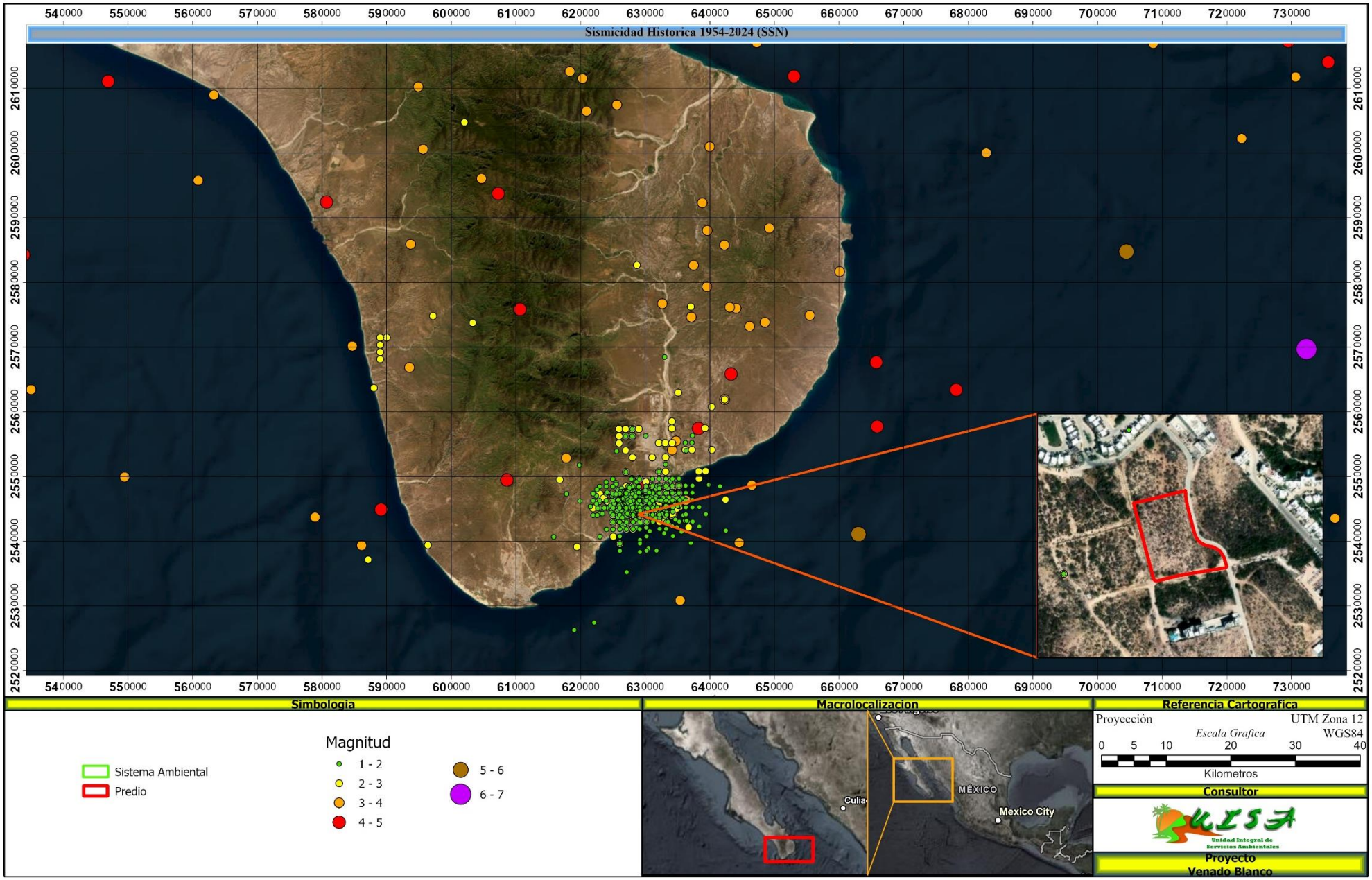


Figura IV. 13.- Sismicidad Histórica desde 1954 al 2024.

IV.1.8. Geomorfología

En general, la parte sur del estado de Baja California Sur se caracteriza por la costa plana y por la presencia de montañas. En la región de Los Cabos se identifican varias formas geográficas, tales como montañas, laderas o descensos, laderas con pequeñas colinas y llanuras aluviales. El rasgo más destacado en la zona es la sierra, formada por una cadena montañosa de origen granítico, con dirección de norte a sur.

Las elevaciones geográficas alcanzan hasta los 2080 msnm, altura máxima que corresponde a la sierra La Laguna. Este tipo de topografía es característico de estructuras de cuencas y pilares, representadas por las sierras La Victoria y La Trinidad, y las cuencas San José del Cabo y San Juan de los Planes, las cuales son resultado del fallamiento normal; el eje longitudinal de estas estructuras está orientado en dirección norte-sur. La cuenca hidrográfica San José del Cabo es parte de la sección sur de la Sierra La Victoria, que se considera como un complejo cristalino ígneo-metamórfico que incluye las sierras altas La Laguna y San Lorenzo en la parte sur; la sierra San Lorenzo presenta alturas máximas superiores a los 1900 msnm.

Las corrientes fluviales en la sierra La Victoria siguen un patrón estructural de este a oeste; estas corrientes han formado cañones profundos. La mayoría de las corrientes son efímeras, ya que sólo llevan agua durante las lluvias o justo después de ellas; sin embargo, en períodos de lluvias intensas se generan torrentes que desembocan en los valles estructurales, creando abanicos aluviales y corrientes trenzadas. El flanco oeste de la Sierra La Victoria está atravesado por un sistema de falla transcurrente lateral izquierdo, y la pendiente dominante en esta sierra varía de moderada (15° a 30°) a fuerte (> 30°). El flanco oriental de esta sierra está atravesado por una falla normal de tamaño regional.

A continuación, se describe la unidad geomorfológica del área del proyecto:

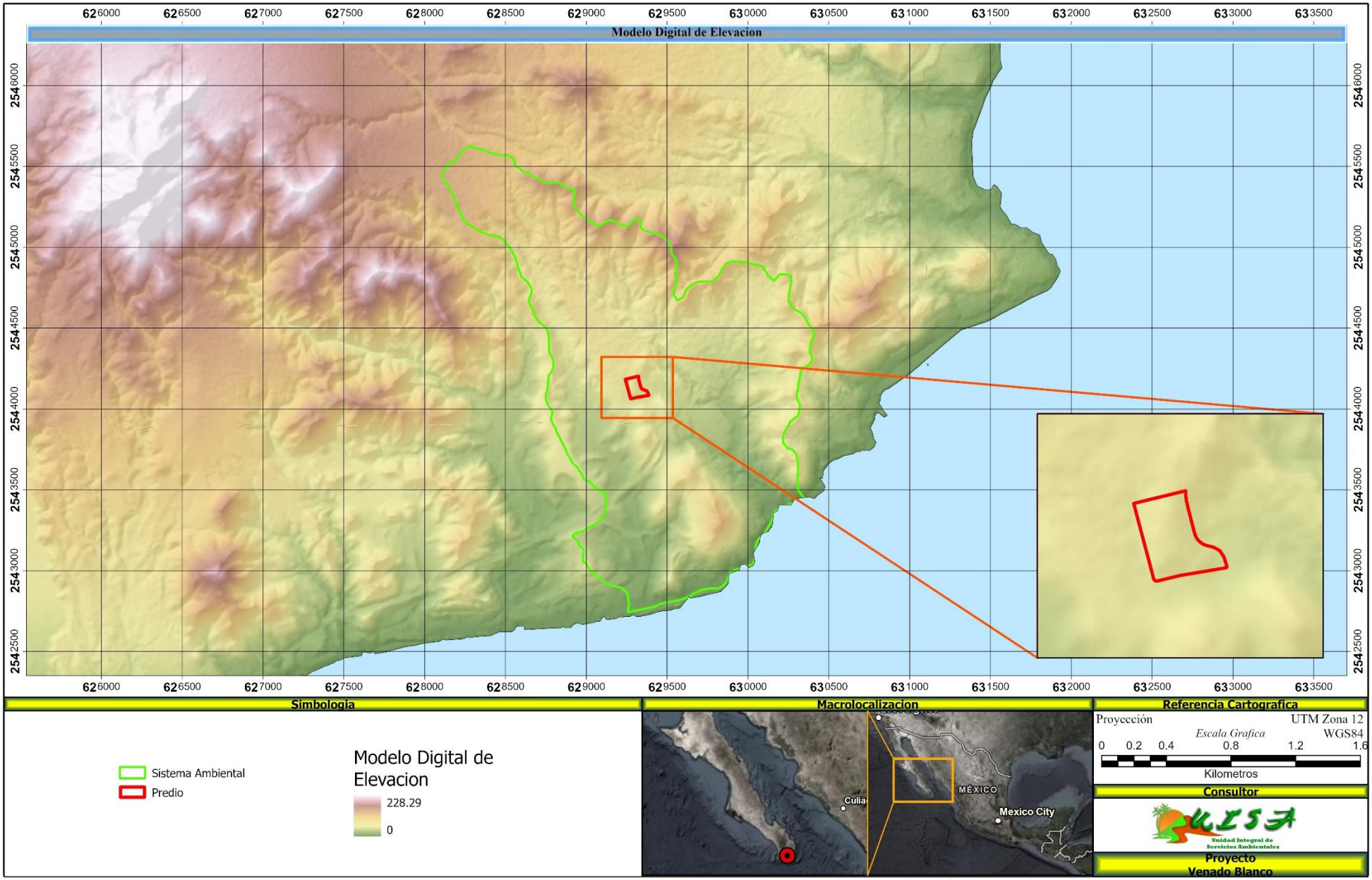


Figura IV. 14.- Modelo Digital de Elevación.

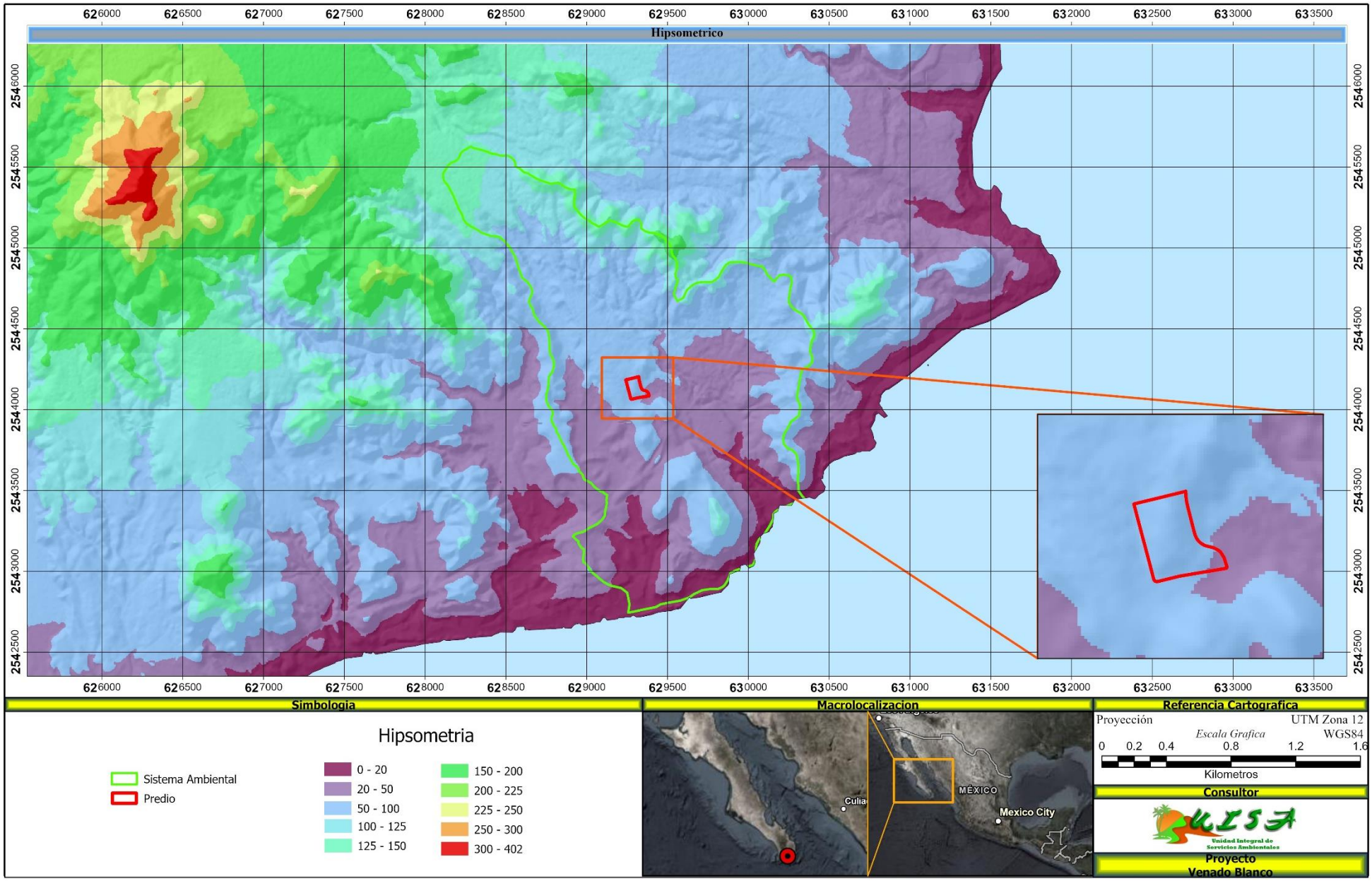


Figura IV. 15.- Hipsometría del Sistema ambiental.

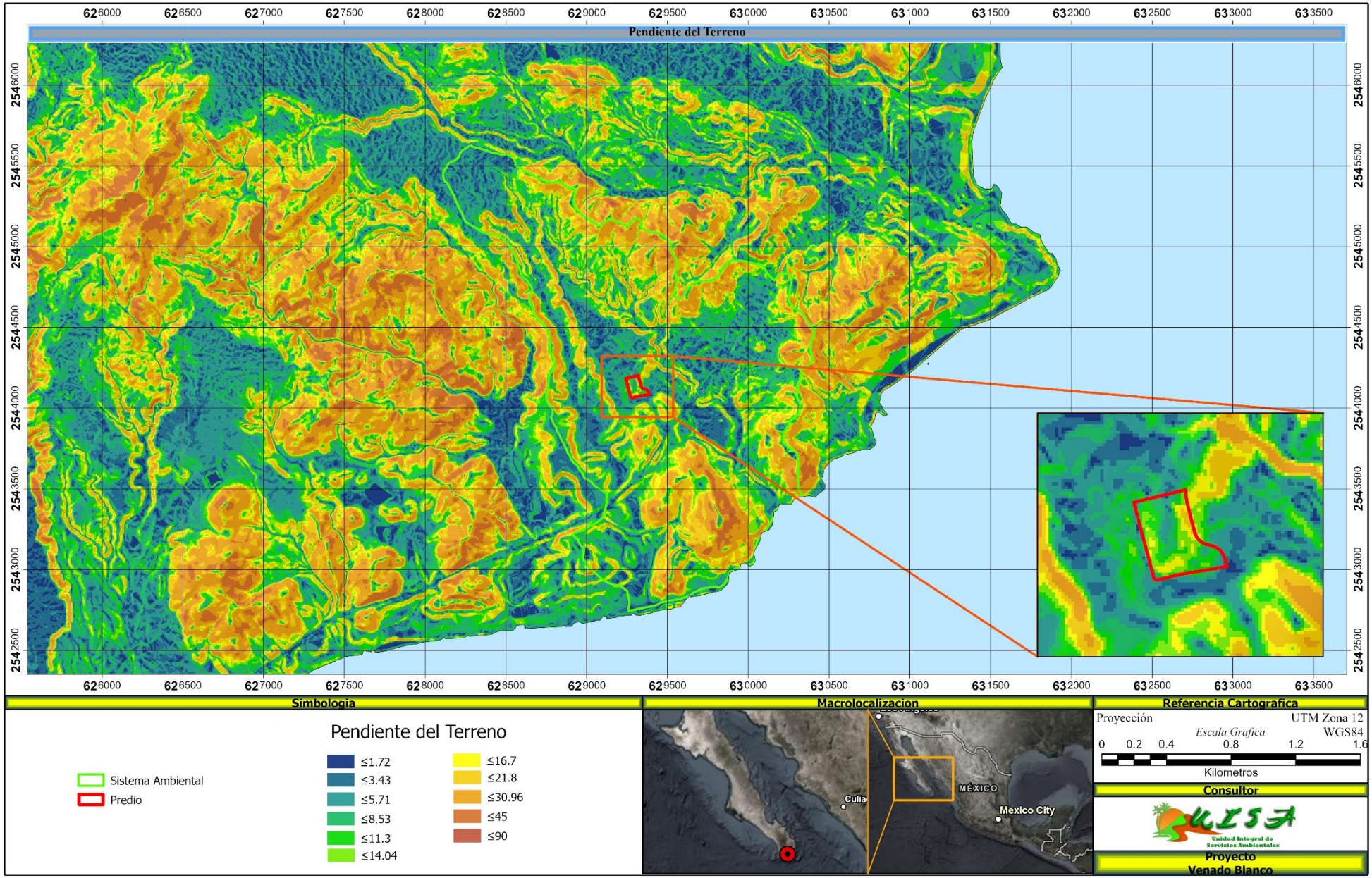


Figura IV. 16.- Pendiente del terreno en el Sistema ambiental.

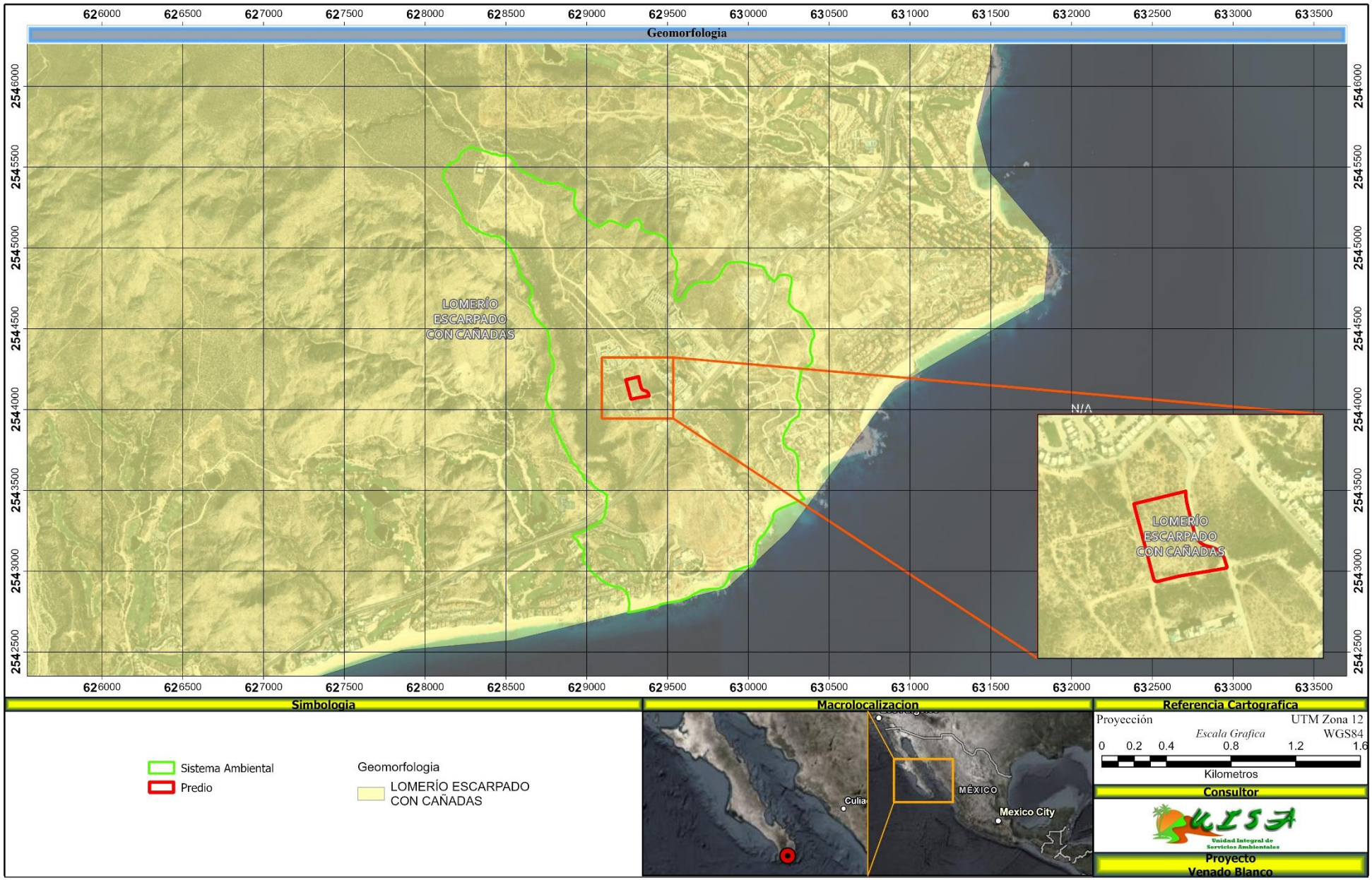


Figura IV. 17.- Geomorfología del Sistema Ambiental.

Lomerío escarpado con cañadas.

Esta es la unidad geomorfológica de mayor extensión en la zona, ubicada al costado de la sierra de la Victoria, se definen como lomeríos escarpados con cañadas, esta unidad, está conformada por lomas con pendientes suaves y aspecto alargado, asociadas a los piedemontes de las laderas de las montañas.

Las alturas de estas lomas son del orden de 80 metros, con pendientes moderadas que varía de 6 a 25° y una alta tasa de disección de drenaje. La unidad no tiene una alta susceptibilidad a la erosión por procesos hídricos, debido a lo cual se observan cárcavas de pequeñas proporciones producidas por la erosión del agua en temporadas de lluvias, especialmente donde se ha perdido la capa superficial de vegetación. El 100% del sistema ambiental está en esta unidad y en la que se desarrolla el proyecto

IV.1.9. Edafología

El origen geológico, la litología, las condiciones climáticas y el relieve presente en el Sistema Ambiental, han determinado suelos de escaso desarrollo genético, es decir poco profundos y muy susceptibles a la remoción de sus partículas. Gran parte de los suelos de la zona presentan alto contenido de cuarzo y carbonatos al derivarse de rocas ígneas ácidas y graníticas que al intemperizarse generan suelos de textura gruesa o media, con alta permeabilidad lo que les impide retener agua o nutrientes, por lo que su fertilidad resulta baja.

Las texturas de los suelos presentes en el Sistema Ambiental, son de gruesas (arenosas) a medias (limosas) y una escasa presencia de arcillas. Los suelos de textura gruesa son aquellos que en la superficie son arenosos, lo que puede ser causa de poca retención de agua o nutrientes en los mismos. A su vez, los suelos con textura media semejante a los limos de los ríos presentan menos problemas de drenaje, erosión y fertilidad.

En casi toda la zona de trabajo, se presentan fases físicas líticas que dificultan el uso del suelo para actividades agrícolas. En general, los suelos del Sistema Ambiental, presentan varias limitaciones simultáneas (baja calidad de los suelos, aridez excesiva, pendientes moderadas, etc.), aunque es posible aprovecharlos para la agricultura, resulta muy costoso por la demanda fuerte de insumos que requieren.

En el sistema ambiental se encuentran 5 variedades de suelo, siendo el más abundante presente el SA Regosol calcárico epiléptico+ Leptosol éutrico lítico (RGeulep+LPeuli/1) con un 49.42% y en segundo lugar el Regosol calcárico epiléptico (RGcalep+LPcali/1) con una presencia del 27.56%.

Tabla IV. 6.- Distribución de los Suelo en el Sistema Ambiental.

CLAVE_WRB	
ARso/1	**5.48%**
RGcalep+LPcali/1	**27.56%**
RGcalep+LPcali/1R	**14.96%**
RGeulep+LPeuli/1	**49.42%**
RGyeca/1	**2.59%**

ARso/1

Suelo es muy rico en arena igual o mayor de 90 %, en un espesor de un metro, son suelos poco evolucionados, pero con manchas de gleyzación en la capa de 20–100 cm del suelo. La textura es predominantemente arenosa, pH ligeramente alcalino, muy pobre en materia orgánica y bajo en bases intercambiables, acorde a la textura arenosa del suelo. Es notable, además, el contenido más alto en sodio cambiable en el espesor inferior del suelo, entre 100–200 cm, lo que hace indicar que hay una capa de suelo sódico en profundidad, cubierta por la capa arenosa que da lugar al Arenosol.

RGcalep+LPcali/1

Consiste en sedimentos de rocas graníticas arena migajosa, hasta limo arenoso, poco contenido de humus. Suelo no muy profundo. Son suelos valiosos para la agricultura con una capacidad aprovechable de agua muy elevada pero muy propensa a la erosión. Dadas sus características de porosidad su capacidad de aprovechamiento de agua es limitada, pues la transporta hacia capas más profundas; por tal razón los cultivos de plantas con raíces profundas son los que tiene mayores posibilidades. Esto cambia si cubre un suelo más antiguo pues por sus características retiene más el agua permitiendo cultivos más diversos, en las partes más bajas se puede cultivar alfalfa.

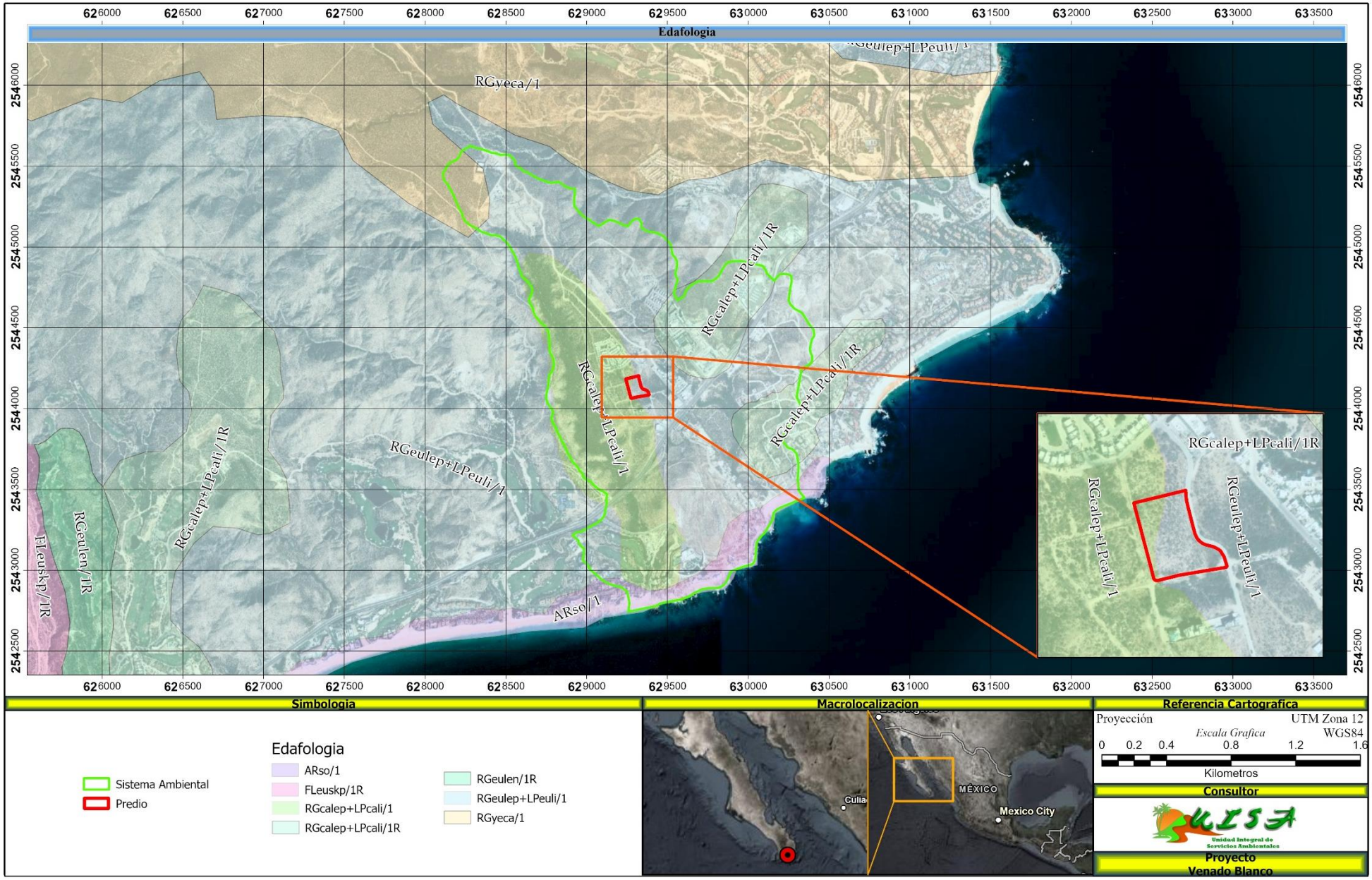


Figura IV. 18.- Edafología del sistema ambiental.

Dadas sus características voladizas es necesario retener formando barreras naturales y evitando la tala. Del total de la superficie del proyecto el 26.1% corresponde a esta unidad edafológica.

RGcalep+LPcali/1R

Son suelos que se caracterizan por tener una profundidad muy somera de 10 cm en promedio en contacto con la roca, estando estrechamente relacionados con los Regosoles, Cambisoles y Vertisoles.

RGeulep+LPeuli/1 Son de textura arenosa, sin desarrollo y estructura, de color gris o blanco, pobres en materia orgánica (0.5), la capacidad de intercambio catiónico es baja (5.5-7.5), su conductividad eléctrica es menor de 2, son suelos ácidos o ligeramente ácido, el porcentaje de saturación de bases es mayor al 50%, el contenido de calcio y fósforo es alto y pobre en sodio, potasio y magnesio, están dedicados a la agricultura con rendimientos moderados. La consistencia múltiple de los fluvisoles consta de sedimentos recientes, coluviales de granulación cambiante, frecuentemente contiene carbonatos. Aparece en todas las laderas bajas y al pie de elevaciones, rellena ranuras pequeñas, asociándose intensivamente en los pedregales. La situación más adecuada de granulación se encuentra en el área de las laderas bajas de los montes, en donde consiste de materiales movidos coluvialmente. Si existe un fondo lo suficientemente profundo, se vuelven suelos con una capacidad del agua aprovechable alta, que siempre podrá ser utilizada agrícolamente si no existe una pendiente demasiado pronunciada. De la superficie total del proyecto el 73.8% del proyecto corresponde a esta unidad edafológica.

RGyeca/1

Asociado a los afloramientos de rocas ígneas ácidas. Los regosoles eútricos son suelos con poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son de colores claros, pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen, son de baja fertilidad, someros o muy someros. Presentan en la parte inferior una fase lítica. El origen de estos suelos es muy diverso, pueden ser residuales, litorales y aluviales, se forman de materiales no consolidados como arenas. La unidad se caracteriza por capas compuestas por fragmentos de rocas derivados de las rocas que le han dado

origen, sin evidencias de un transporte prolongado, soportados por una matriz arenosa con escasa presencia de arcillas y materia orgánica. La susceptibilidad a la erosión de la unidad es alta, tanto hídrica como eólica, siendo la principal la hídrica por su asociación a las pendientes bajas, donde existe menor espesor en los suelos. El espesor de esta unidad es de pocos centímetros. La unidad está depositada sobre rocas ígneas ácidas.

IV.1.10. Hidrología superficial y subterránea

La escasez e irregularidad de las precipitaciones originan que solamente en épocas de lluvias intensas ocurran escurrimientos superficiales; el agua en la mayor parte de estos escurrimientos se infiltra y se evapora a lo largo de los cauces de los arroyos y tan sólo en años con lluvias de gran intensidad los arroyos descargan al mar, no obstante, existen numerosos arroyos, de poca importancia que bajan de las sierras, cuyos escurrimientos se pierden en el encuentro con la planicie aluvial

Región Hidrológica

La superficie cubierta por el sistema ambiental se ubica Región Hidrológica: No. 6, "Baja California Sureste", cuenca La Paz-Cabo San Lucas, que incluye a los acuíferos de toda la porción suroeste de BCS, desde Bahía Concepción hasta Cabo San Lucas. La región se caracteriza por presentar condiciones de régimen de lluvias en verano con valores altos de precipitación en la zona serrana. Los escurrimientos superficiales son de tipo intermitente que generalmente desaparecen por infiltración hacia la planicie costera. Las principales corrientes superficiales ocurren a través de los arroyos El Saltito, San Lázaro, El Guaje, San Miguelito, La Palma, Caduaño, Boca de La Sierra, El Guayparín y El Peyote, todos afluentes del Arroyo El Saltito, que drena la cuenca hasta desembocar finalmente al mar. Sobre la desembocadura del arroyo El Saltito. En general el patrón de drenaje presenta variaciones relacionadas con la litología y la topográfica, predominan los patrones paralelos, subparalelos y dendrítico.

Su morfometría la limita el parteaguas con un perímetro de 184 km, el cual enmarca un área de 1,275 km2, en forma de embudo con su mayor amplitud hacia la parte media con 40 km y menor en su desembocadura con 4.5 km.

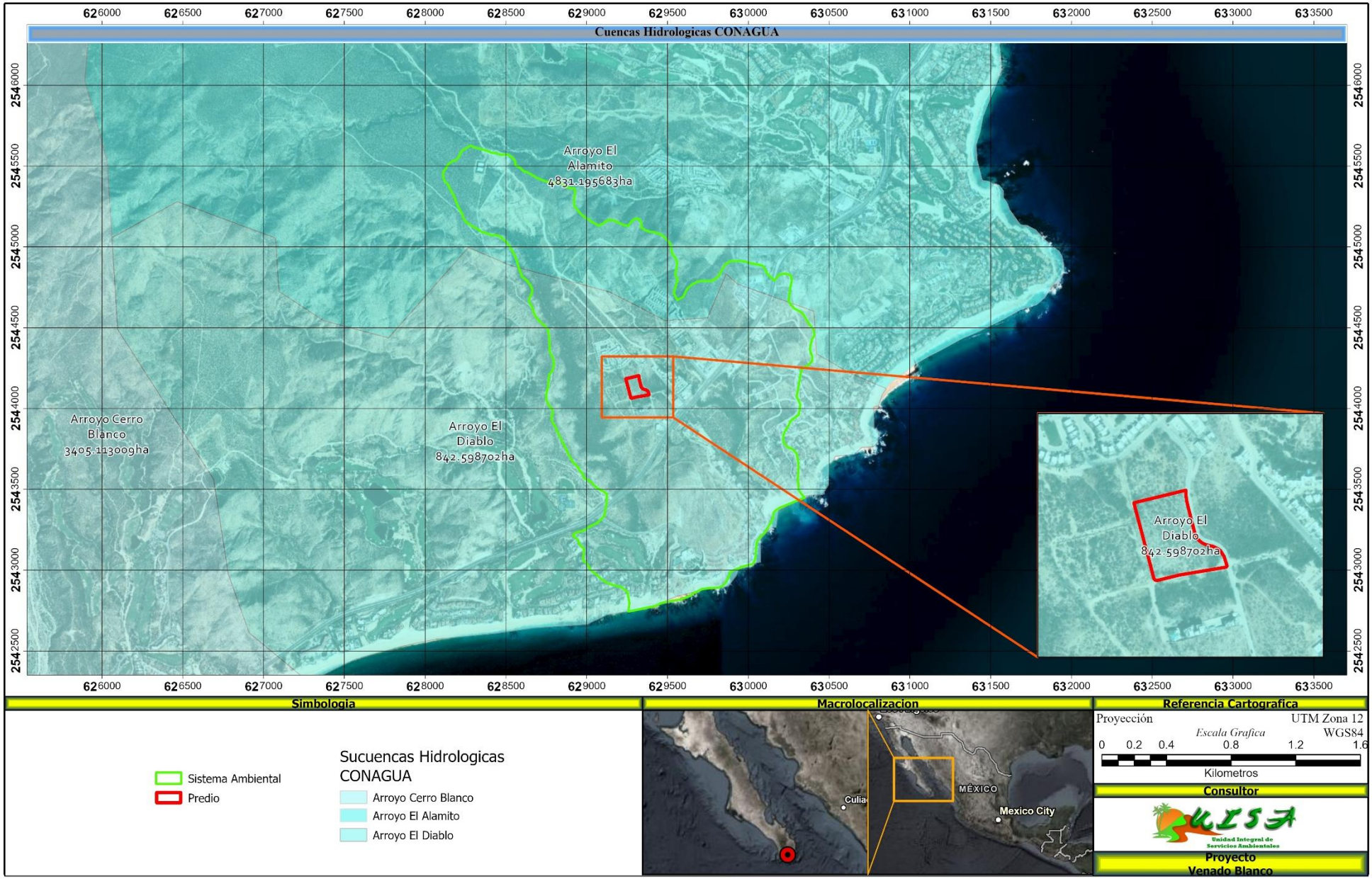


Figura IV. 19.- Cuencas Hidrológicas CONAGUA en el Sistema Ambiental.

La red hidrográfica está integrada por un drenaje denso de régimen intermitente, de tipo dendrítico subparalelo, que de acuerdo a la estructura de bifurcación y distribución espacial de Horton-Strahler, corresponde a una cuenca exorreica de sexto orden.

Su corriente principal tiene un recorrido aproximado de 25 km, iniciando en la Sierra Alta (Cerro El Zorrillo) a 880 msnmm. En sus primeros 14 km la corriente es de tercer a quinto orden, presenta pendiente de pronunciada a moderada con dirección noroeste-sureste hasta alcanzar la cota de los 140 msnmm, a cuyo tramo se le conoce como arroyo Salto Seco. A partir de aquí y hasta la línea de costa el arroyo principal es de quinto a sexto orden con dirección norte-sur, con pendiente de moderada a suave.

Agua subterránea

De acuerdo con la información hidrogeológica, geofísica y piezométrica reportada por CONAGUA, es posible identificar que el acuífero en el cual se encuentra el área de influencia es de tipo libre y está constituido, en su porción superior, por sedimentos aluviales y fluviales depositados tanto en los subálveos de los arroyos Arroyo Seco, Migriño, como a lo largo del arroyo Salto seco, así como conglomerados y areniscas. La porción inferior está conformada por las rocas ígneas y metamórficas que presentan fracturamiento y alteración. En conjunto los materiales presentan buena permeabilidad. La recarga que recibe el acuífero procede de la infiltración directa de la lluvia, así como por la infiltración del agua superficial que escurre a través del arroyo Salto seco y sus tributarios. Aunque el valor de la precipitación pluvial media anual no es muy alto, la presencia ocasional de fenómenos ciclónicos como huracanes, tormentas y depresiones tropicales, así como las lluvias de temporada, tienen un efecto muy importante sobre la recarga subterránea del acuífero, siendo evidente en muchos casos la rápida recuperación de los niveles del agua subterránea.

La caracterización de las unidades geohidrológicas toma en cuenta dos características trascendentes asociadas con la conducción de los flujos de agua subterránea: porosidad y permeabilidad.

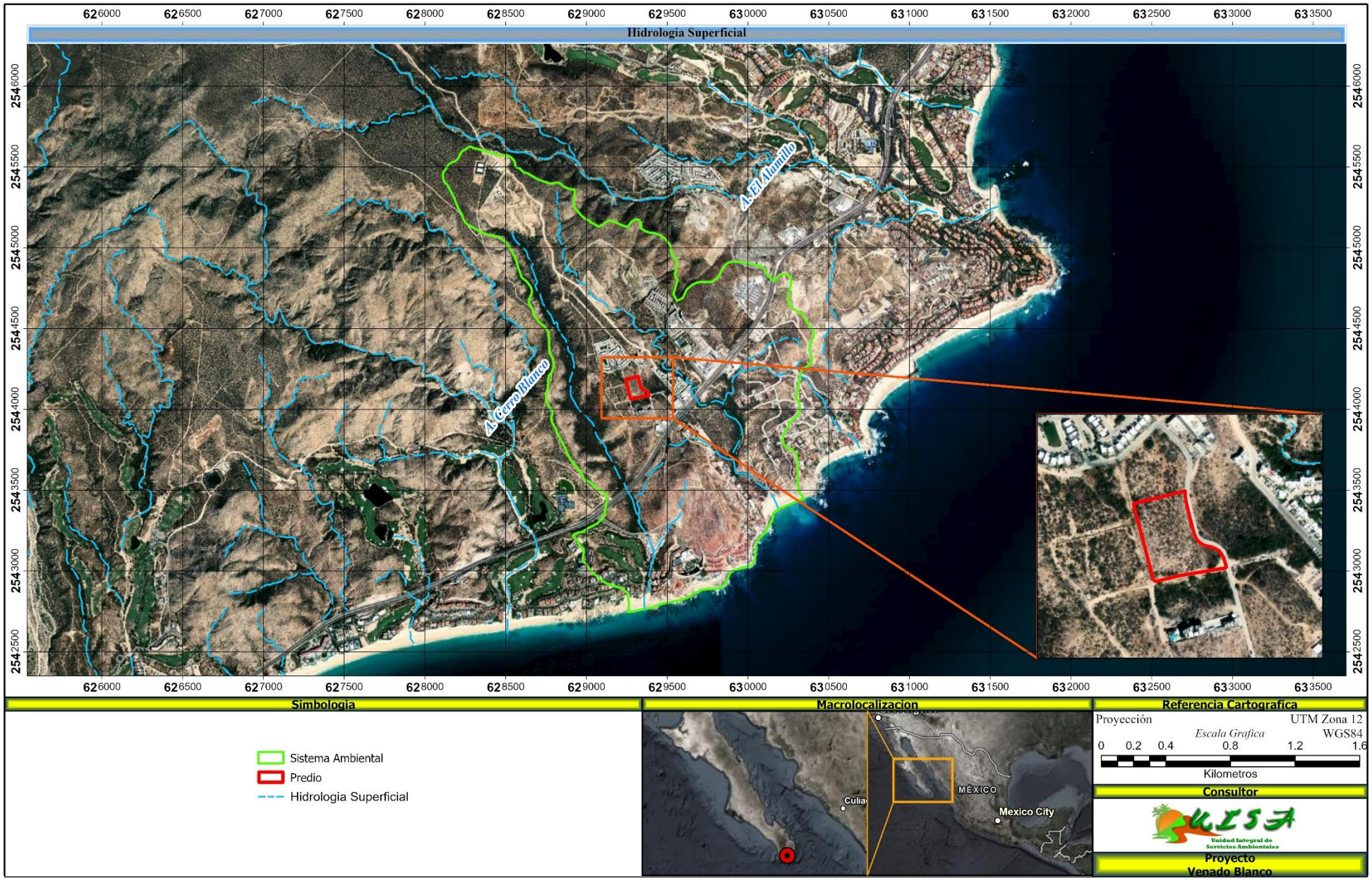


Figura IV. 20.- Hidrología superficial en el Sistema Ambiental.

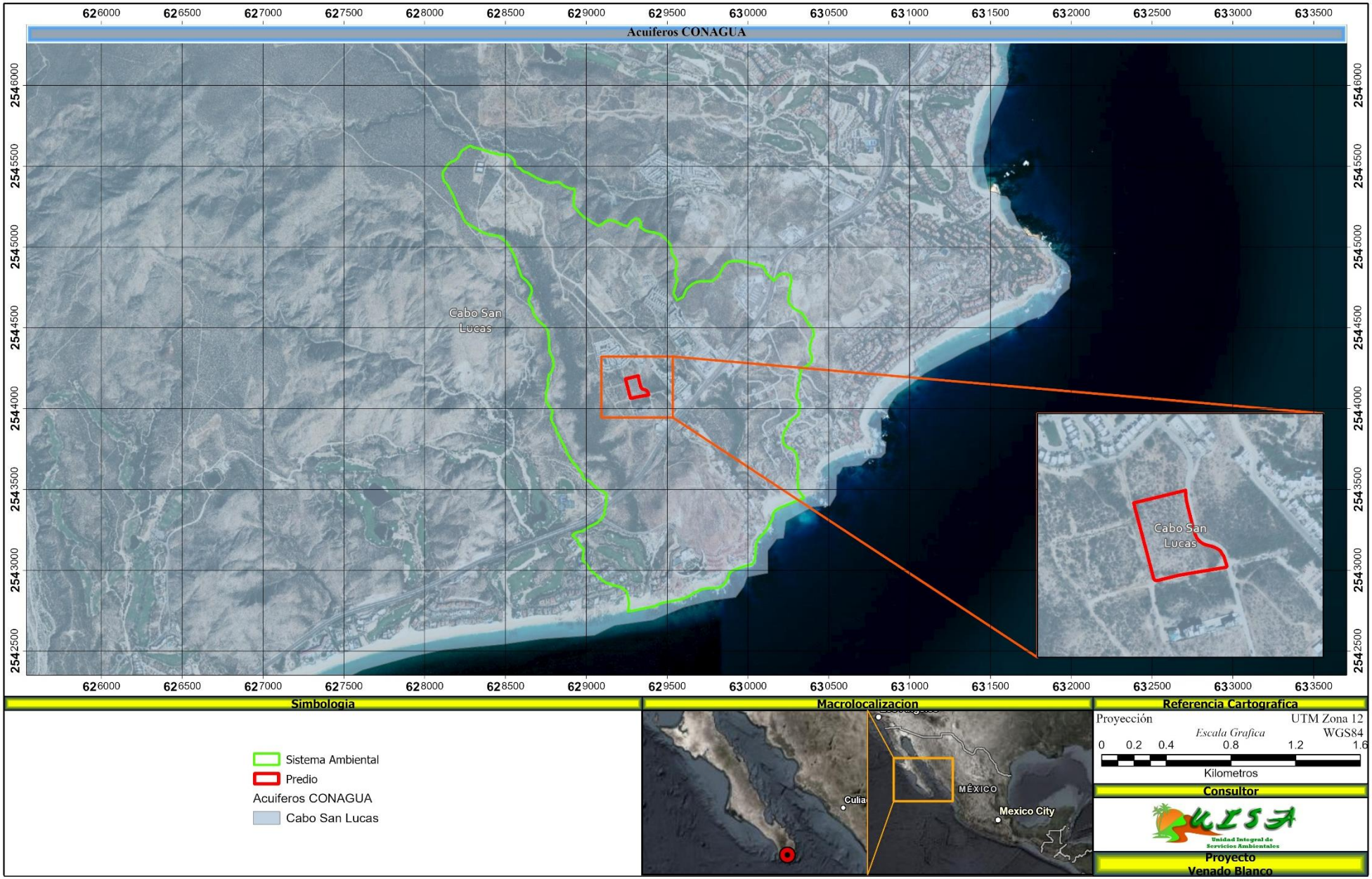


Figura IV. 21.- Acuíferos en el Sistema Ambiental.

Estas dos propiedades pueden ser características primarias inherente al tipo litológico mismo o características secundarias de un material inicialmente no apto, y adquiridas a través de cambios geológicos estructurales locales o regionales.

Según la porosidad y la permeabilidad de los materiales litológicos de la entidad, se presentan las siguientes unidades geohidrológicas, que se describen a continuación:

Material consolidado con posibilidades bajas.

Cubre el 43.31 % de la superficie total en estudio. La unidad está compuesta de material rocoso de tipo ígneo y metamórfico del Paleozoico al Cenozoico, y adquirió porosidad y permeabilidad secundaria como consecuencia de la tectónica local y regional. La unidad se observa en general en estructuras serranas y en fisiográficas menores como los lomeríos.

Material no consolidado con posibilidades altas.

Abarca el 56.69 % del sistema ambiental. La unidad es estructurada en su mayoría por gravas y arenas que confieren una alta porosidad y permeabilidad. En esta unidad se localiza el proyecto.

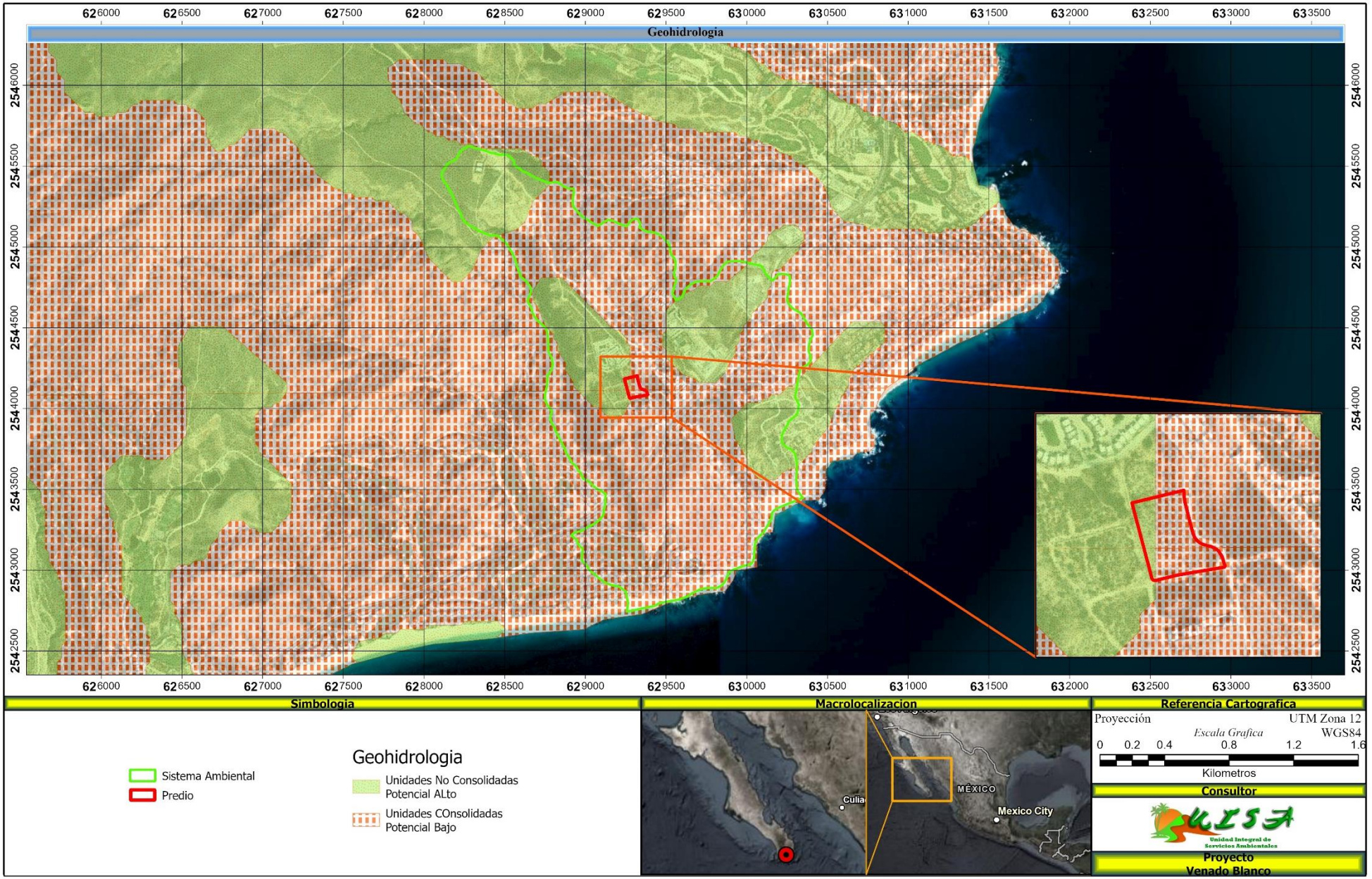


Figura IV. 22.- Unidades Geohidrológicas en el Sistema Ambiental.

IV.2. Medio biótico

IV.2.1. Flora

Dadas las características constructivas del proyecto descritas en el Capítulo II de este documento, el área de estudio quedó delimitada por el polígono que conforma el Predio sujeto a CUSTF, cuya superficie total es 11,069.255 m^2 equivalentes a 1.1069 ha, con vegetación forestal del tipo Matorral Sarcocaule (MSC). En México, los diferentes ecosistemas vegetales son agrupados de acuerdo con el sistema de clasificación de vegetación del INEGI.

Este sistema está basado en los trabajos de Jerzy Rzedowski (1978, 2005), Faustino Miranda y E. Hernández (1963).

Dentro del sistema las clases están organizadas en base a las características de los diferentes tipos de vegetación de tal forma que se definen en primer orden los grandes grupos de vegetación que a su vez comprenden los tipos de vegetación con afinidad ecológica y fisonómica. Para la vegetación presente dentro del predio solo se distingue el siguiente grupo:

Matorrales Xerófilos: Comunidades arbustivas, ocasionalmente sub-arbóreas, que en general presentan ramificaciones desde la base del tallo y cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a 4 m. Se distribuyen principalmente en las zonas áridas y semiáridas del país.

Tipos de vegetación

La vegetación en cualquier zona del mundo se encuentra agrupada de acuerdo a la afinidad que presenta con factores como el clima, sustrato geológico, suelo, humedad, etc. Atendiendo a sus atributos de fisonomías y componentes florísticos, la cubierta vegetal se puede dividir en unidades reconocibles o discretas que se denominan tipos de vegetación.

Desarrollo de la vegetación

Este concepto se refiere a los distintos estados sucesionales de la vegetación natural y considera los siguientes:

- **Vegetación primaria:** Es aquella en la que la vegetación no presenta alteración significativa o la degradación no es tan manifiesta.
- **Vegetación secundaria:** Cuando un tipo de vegetación es eliminado o alterado por diversos factores humanos o naturales el resultado es una comunidad vegetal significativamente diferente a la original y con estructura y composición florística heterogénea.

La fase sucesional se refiere al grado de desarrollo de una comunidad durante el proceso de recuperación después de un disturbio; estos procesos de sucesión comprenden períodos de muchos años. A causa de la complejidad de definir los tipos de fases sucesionales, dada su heterogeneidad florística y ecológica y su difícil interpretación, aún en campo, se consideran con base en las formas de vida presentes y su altura tres fases:

- Vegetación secundaria herbácea
- Vegetación secundaria arbustiva y
- Vegetación secundaria arbórea

Al respecto, el 100% de la vegetación que se desarrolla dentro del Predio, corresponde a vegetación primaria de matorral sarcocrasicaule (MSC).

De acuerdo con la clasificación de INEGI, a continuación, se describen los principales atributos que caracterizan a la vegetación del MSC, misma que está presente en el Predio sujeto a CUSTF,

Matorral Sarcocaule (MSC)

Tipo de vegetación se caracteriza por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, gruesos frecuentemente retorcidos y algunos con corteza papirácea. Se extiende desde el sur de Baja california hasta la región de Los Cabos en Baja California Sur y en la parte continental de México en las regiones costeras de la llanura sonorense y sinaloense hasta el municipio de Angostura, Sinaloa. Se encuentran sobre terrenos rocosos y suelos someros en climas tipo B (secos) y se caracteriza por la buena capacidad de adaptación a las condiciones de aridez de las especies presentes dentro de la comunidad. Las temperaturas máximas en que se desarrolla este tipo de vegetación son de 22-24°C y las temperaturas mínimas de

12-15 °C, este tipo de matorral en la costa del pacifico mexicano se encuentra comprendido entre los 0–500 metros de altitud.

En Sonora se ubica en la región de lomeríos y elevaciones medias, sobre suelos someros de laderas de cerros, lo conforman especies como: Jatropha spp., Cercidium microphyllum, Opuntia spp., y Carnegiea gigantea, entre otras; esta última, particularmente impresionante por su altura, ya que con frecuencia llega a medir más de 10 m. Es un matorral abierto o medianamente denso y florísticamente rico, en el que a menudo intervienen especies de Acacia sp., Prosopis sp., Larrea sp., Celtis sp., Encelia sp., Olneya sp., Ferocactus sp. y muchos otros, al igual que numerosas plantas herbáceas perennes incluyendo helechos y Selaginella sp.

De manera semejante, la mitad meridional de la Península de Baja California, a la altura de la sierra San Francisco, La Giganta y todos los cerros intermedios están ocupados por dicho matorral con especies como: Pachycereus pringlei, Lophocereus schottii, Stenocerus gummosus y Opuntia cholla, de las cactáceas; pero además aparecen especies de los géneros: Bursera spp. (Copal, Torote Colorado., Jatropha spp. (Lomboy, Matacora) Cercidium sp., Prosopis sp., entre otras.

IV.2.2. Caracterización de la flora en el Predio sujeto a CUSTF

A fin de caracterizar las comunidades forestales presentes en el área de estudio, se emplean indicadores dasométricos y de biodiversidad. El levantamiento de información para efectuar el inventario de la vegetación se llevó a cabo durante el mes de octubre del año 2024; en este período se realizaron recorridos a través del área de estudio del proyecto, durante los cuales se levantó y corroboró la información relativa a los usos de suelo y tipos de vegetación que actualmente ocurren tanto en el área del proyecto (predio sujeto a CUSTF) como en la CHF, complementando posteriormente la información mediante el análisis de imágenes satelitales disponibles en GoogleEarth.

El personal técnico especializado realizó el inventario forestal de la vegetación; para el caso del Predio, el levantamiento de la información correspondiente al estrato arbóreo se realizó mediante el censo de los individuos de porte alto, mientras que, para obtener los datos relativos a los estratos arbustivo y herbáceo, se empleó el método de muestreo

probabilístico denominado "muestreo aleatorio estratificado" (MAE). Por su parte, para el caso de la vegetación en la CHF, se empleó el método probabilístico de "muestreo aleatorio simple" (MAS).

Sistema de muestreo en el Predio

La estructura y composición florística de la vegetación que se desarrolla en el AP corresponde a una comunidad de matorrales xerófilos, donde las condiciones del medio físico prevalecientes son bastante homogéneas y, además, la comunidad se desarrolla en áreas con características topográficas generales bien definidas, presentando la vegetación un estado de desarrollo secundario, en etapa sucesional arbustiva. (VSa/MSC).

Debido a que la superficie sujeta a cambio de uso de suelo es menor a 1.5 hectáreas, para caracterizar la comunidad en el Predio, se decidió realizar el inventario forestal por medio de un censo del estrato arbóreo, es decir se efectuó la medición y conteo del total de individuos arbóreos (DN ≥ 7.5 cm); para los estratos arbustivo y herbáceo, se eligió emplear el método de muestreo probabilístico denominado Muestreo Aleatorio Estratificado (MAE).

Censo del estrato arbóreo

El Censo del estrato arbóreo se realizó mediante transectos de medición. El procedimiento de medición fue el siguiente: Primero se ubicaron sobre el terreno los 4 principales vértices del polígono; luego, a lo largo del terreno (de noroeste a sureste) se trazaron de 7 líneas paralelas, separadas unas de otras a una distancia de 10 metros. Finalmente, caminando sobre el trazo en el terreno, se van midiendo y registrando los árboles ubicados a ambos lados del eje a una distancia menor o igual a 5 metros, conformando 7 franjas de medición de 10 m de ancho y de aproximadamente 130 m de largo.

Muestreo del estrato arbustivo y herbáceo

Para el inventario de la vegetación de los estratos arbustivo y herbáceo, se empleó el método de muestreo probabilístico denominado Muestreo Aleatorio Estratificado.

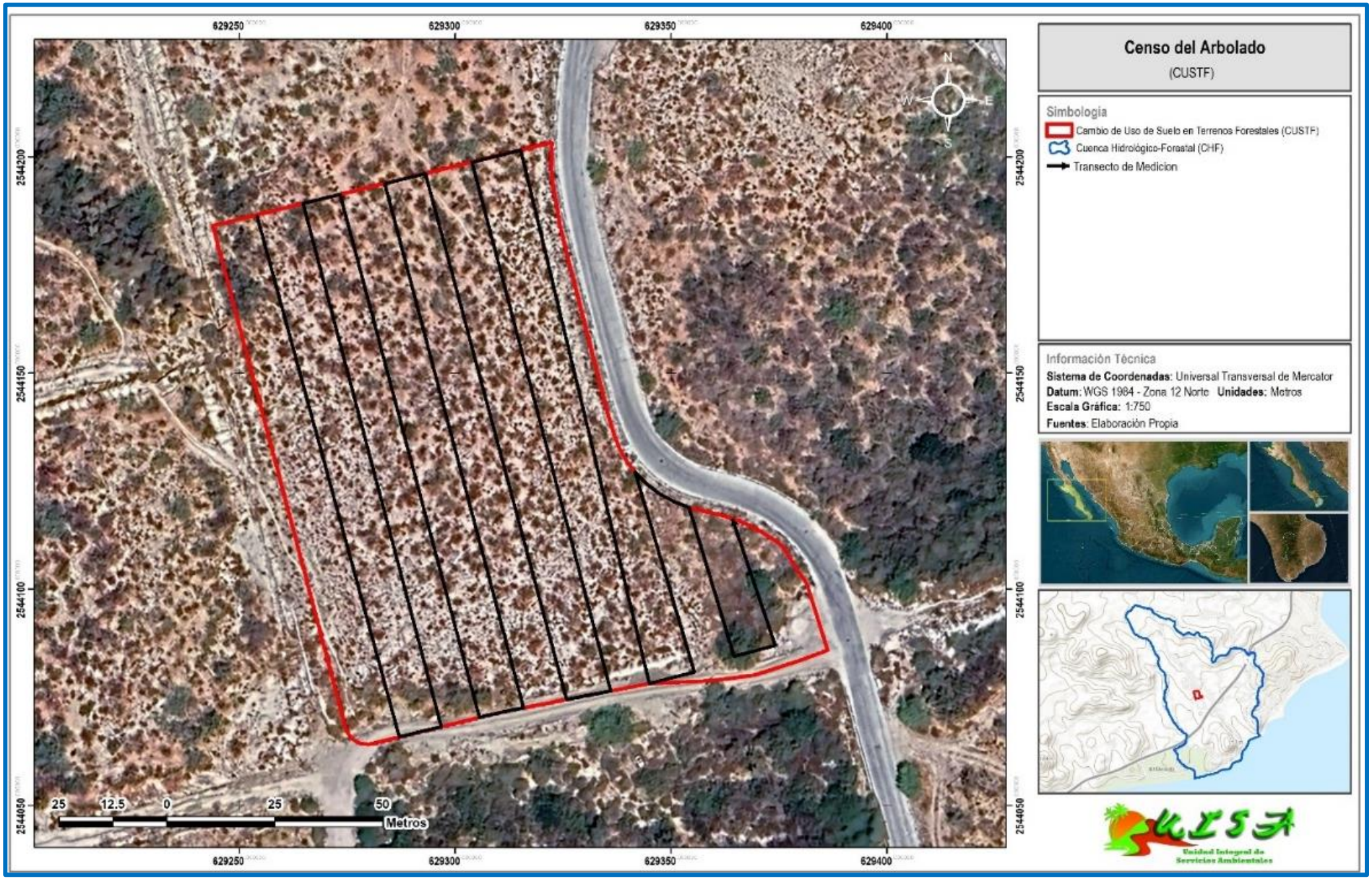


Figura IV. 23.- Diseño de transectos de medición para el censo del estrato arbóreo.

Tamaño de la muestra e Intensidad de muestreo en el AP

Dado que se realizó un censo de la vegetación arbórea, la intensidad de muestreo es de 100% para el estrato arbóreo.

Tabla IV. 7.- Tamaño de muestra e intensidad de muestreo.

Estrato EV	Superficie (ha)	Tamaño de Muestra (ha)	Intensidad de Muestreo (%)
Arbóreo	1.1069	Censo en 1.1069	100.00
Arbustivo	1.1069	6 X (0.0030) = 0.0180	1.63
Herbáceo	1.1069	6 X (0.0004) = 0.0024	0.22

Localización y ubicación de los sitios de muestreo

En la siguiente Tabla se presentan las coordenadas de localización de los sitios de muestreo seleccionados para levantar la información del área muestreada correspondiente a los estratos arbustivo y herbáceo.

Tabla IV. 8.- Coordenadas UTM de los sitios de muestreo seleccionados.

Sitio	X	Y
CUSTF_1	629,289.067	2,544,088.268
CUSTF_2	629,351.757	2,544,100.972
CUSTF_3	629,286.187	2,544,136.088
CUSTF_4	629,315.303	2,544,115.231
CUSTF_5	629,269.358	2,544,167.926
CUSTF_6	629,309.366	2,544,166.283

Delimitación del predio censado y sitios de muestreo en el AP

Censo: La metodología para delimitar el polígono del Predio, consistió en trazar realizar transectos cada 10 metros, líneas de transecto de sur a norte y luego, caminando sobre el trazo, a cada lado se mide una distancia de 5 metros, al ir avanzando se van midiendo y registrando todos los individuos que se encuentren dentro ambas franjas.

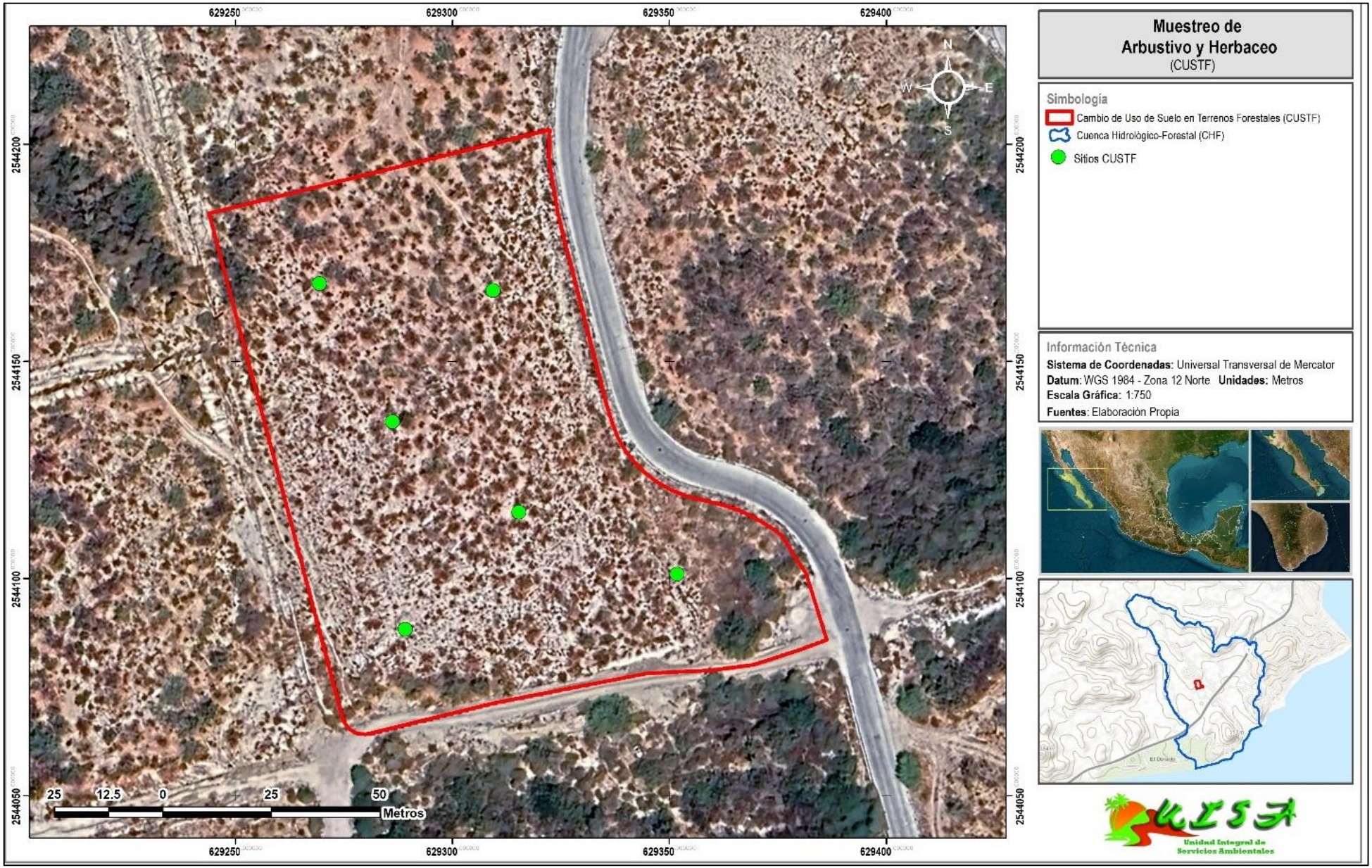


Figura IV. 24.- Ubicación de los sitios de muestreo seleccionados.

Como primer paso, utilizando la cartografía generada por el INEGI (Carta de Usos de Suelo y Vegetación Serie VII), en gabinete se delimitaron las áreas forestales presentes en el predio, identificando los tipos de vegetación y otras coberturas. Posteriormente, mediante reconocimientos realizados en campo, se definieron y delimitaron las áreas forestales conforme al uso actual del suelo.

Transecto de medición

Confiabilidad de Muestreo (E%) en el AP

El objetivo principal del muestro florístico es el de estimar la biodiversidad de las comunidades forestales que se desarrollan en el Predio, para así evaluar y prevenir las afectaciones que pudieran comprometer la biodiversidad del ecosistema.

Dado que el inventario de la vegetación arbórea presente en el Predio sujeto a CUSTF se realizó mediante el censo de la población, la confiabilidad de las estimaciones ya no depende del error de muestreo, pues se asume que el Error de Muestreo será igual a 0%.

Para el caso del estrato arbustivo del MSC en el Predio, el inventario de la vegetación se realizó mediante el método de Muestreo Aleatorio Estratificado (MAE), para lo cual, dentro del Predio se delimitaron 3 Rodales de igual superficie; en cada Rodal se distribuyeron aleatoriamente 2 UM, levantándose en total 6 sitios de 30 m2 cada uno, y dentro de cado sitio se anidó un subsitio de 4 m2, para la medición del estrato herbáceo.

A efecto de verificar la confiabilidad del muestreo realizado al estrato arbustivo, se efectuó el análisis estadístico correspondiente, obteniéndose un error de muestreo de 6.97%, siendo bastante inferior respecto al error máximo permitido de 15%

Es importante mencionar que para estudios dasométricos, la normatividad vigente aplicable, para el caso de la variable "volumen" del en superficies menores a 95 ha, establece un error permitido menor o igual a 15%; con lo cual, se demuestra plenamente inventario de la vegetación en el Predio, cumple plenamente con los requerimientos de confiabilidad establecidos en la legislación vigente aplicable.

Resultado de los muestreos

A continuación, se presentan los resultados del inventario, realizado en el Predio sujeto a CUSTF. analizando la información por forma biológica de las especies encontradas en las comunidades de MSC presentes en el Predio.

Riqueza Específica

En el área de estudio correspondiente al Predio, se registraron un total de 14 especies, pertenecientes a 13 Géneros y 7 Familias taxonómicas, las cuales fueron registradas dentro de alguno de los 6 sitios de muestreo levantados en el Predio (6 en AP).

El listado florístico y la composición específica para cada forma biológica identificada, así como su distribución en el área de en estudio se presenta en la siguiente Tabla:

Tabla IV. 9.- Listado florístico.

LISTADO FLORÍSTICO DEL MSC EN EL PREDIO					
Taxón Superior	**Nombre de la Especie**		**Forma**	**ESTATUS**	
Familia	**Científico**	**Común**	**Biológica**	**NOM-059**	**Endemismo**
Burseraceae	*Bursera microphylla*	Torote	Arbórea		Nativo
Cactaceae	*Cylindropuntia cholla*	Choya	Cactácea		Endémica
	Ferocactus townsendianus	Biznaga Barril	Cactácea	A	Endémica
	Mammillaria armillata	Viejito	Cactácea		Endémica
	Pachycereus pringlei	Cardón	Cactácea		Endémica
	Stenocereus gummosus	Pitaya Agria	Cactácea		Endémica
	Stenocereus thurberi	Pitaya Dulce	Cactácea		Nativo
Euphorbiaceae	*Cnidoscolus maculatus*	Caribe	Herbácea		Endémica
	Jatropha cinerea	Lomboy	Arbórea		Nativo
Fabaceae	*Lysiloma candidum*	Palo Blanco	Arbórea		Endémica
	Parkinsonia florida	Palo Verde	Arbórea		Nativo
Fouquieriaceae	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	Arbustiva		Endémica
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	Pasto Buffel	Herbácea		Introducida
Solanaceae	*Solanum hindsianum*	Mariola	Arbustiva		Nativo
7 familias	**13 géneros y 14 Especies**	**4 Ar, 2 Br, 2 Hr, 6 Cc**		**1**	**5 N, 8 E, 1 I**

Especies con Protección Legal

Es importante recalcar que, durante los estudios realizados en campo, dentro del área de estudio del Predio solo se observó la presencia de una especie bajo estatus de la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo esta la siguiente.

Figura IV. 25.- Listado de especies protegidas.

Familia	Género	Especie	Autor	N. Común	Estatus	Endemismo
Cactaceae	*Ferocactus*	*townsendianus*	*Martínez*	Biznaga barril	A	Endémica

*Esta especie fue registrada, tanto en el Predio como en la CHF, dentro de los sitios de muestreo.

Distribución

De las 14 especies registradas durante los muestreos, 14 se encontraron dentro del AP y 18 dentro de la CH. Todas las especies registradas dentro del AP se encontraron en los sitios muestreados en la CH, fuera del AP. Dentro de las especies identificadas, la forma biológica más recurrente corresponde a la cactácea con 6 especies (42.86%), seguida de la arbórea con 4 especies (28.57%). Mientras que las formas biológicas arbustiva y herbácea solo estuvieron representadas, cada una, por 2 especies.

Similitud

Para las especies registradas dentro de los sitios de muestreo, tanto en la CH como en el AP, el índice de Jaccard muestra una similitud bastante alta para la FB Cactácea (100%) y la FB Arbórea (80.00%); para la FB Herbácea, la similitud es alta (66.67%); mientras que, para la Arbustiva se obtuvo una similitud de 50.00%. Para el total de especies en su conjunto, la similitud fue de 77.78%.

Tabla IV. 10.- Similitud entre las comunidades de MSC en el predio y en la CHF.

Forma Biológica	ESPECIES EXCLUSIVAS EN LA SUP DE CUSTF (a)	ESPECIES EXCLUSIVAS EN CHF (b)	ESPECIES COMUNES (c)	INDICE DE JACCARD (%) a+b+c	c/a+b+c	*100
ARBÓREA	0	1	4	5	0.80	80.00
ARBUSTIVA	0	2	2	4	0.50	50.00
HERBÁCEA	0	1	2	3	0.67	66.67
CACTÁCEA	0	0	6	6	1.00	100.00
TOTAL	**0**	**4**	**14**	**18**	**0.78**	**77.78**

Curvas de Acumulación de Especies en el Muestreo de Flora en AP

Curvas de Acumulación de Especies

En el inventariado de la diversidad biológica a menudo resulta imposible registrar la totalidad de las especies presentes en un área determinada. En la práctica, la medida exacta y precisa de la riqueza no es una labor sencilla (Magurran, 2004), pues el número de especies observadas en una comunidad aumenta con el esfuerzo de muestreo invertido en la misma.

Por ello, la riqueza debería determinarse sólo a partir de inventarios completos, lo que generalmente es poco

práctico o muy difícil de lograr, si no imposible. Entonces, la mejor opción consiste en estimar el número de especies a partir de un muestreo previo (la ventana a través de la cual observamos el mundo ecológico; Leitner & Turner, 2001). Las curvas de acumulación de especies, en las que se representa el número de especies acumulado en el inventario frente al esfuerzo de muestreo empleado, son una potente metodología para estandarizar las estimaciones de riqueza obtenidas en distintos trabajos de inventariado.

El hecho de tener un valor de la riqueza verdadera de una comunidad brinda la posibilidad de evaluar el sesgo y la exactitud de los estimadores. Sin embargo, cuando se tienen áreas mayores o grupos más diversos, obtener el valor de la riqueza verdadera es difícil y por lo tanto la evaluación de la precisión de los estimadores se imposibilita. Debido a esta dificultad, se considera que es práctico recurrir a la evaluación visual de los estimadores de riqueza, identificando su eficacia a partir de las características de la curva de acumulación de especies.

Un estimador robusto y exacto no debería ser sensible al tamaño de la muestra, y por encima de cierto umbral de unidades de muestreo debería permanecer más o menos estable alrededor de un valor (la riqueza estimada por el estimador; Chazdon et al., 1998; Leitner & Turner, 2001). Además, un estimador ideal debería alcanzar su propia asíntota mucho antes que la curva de acumulación de especies observadas, y aproximarse a ella de un modo no sesgado (Chazdon et al., 1998; Gotelli & Colwell, 2001; véase también Hortal et al., 2006). Por un lado, seguimos a Colwell & Coddington (1994), Chazdon et al. (1998) y Lon¬gino et al. (2002), y representamos gráficamente el valor de cada estimador a lo largo

de esfuerzos de muestreo crecientes, inspeccionando su aproximación a la asíntota de la riqueza observada en cada sitio.

Para esfuerzos de muestreo crecientes (de 1 a 6 unidades de muestreo), calculamos las curvas suavizadas de acumulación de especies estimadas según los siguientes estimadores no paramétricos (Chazdon et al., 1998; Colwell, 2006): el estimador de cobertura basado en la abundancia (ACE), el estimador de cobertura basado en la incidencia (ICE); los estimadores Chao 1 y Chao 2; los estimadores de tipo Jacknife de primer y segúndo orden (Jack 1 y Jack 2), y el estimador de tipo Bootstrap.

ICE se basa en el nú¬mero de especies raras (las observadas en menos de 10 unidades de muestreo), mientras que Chao 2 tiene en cuenta a las especies observadas en exac¬tamente una y dos unidades de muestreo; Jack 1 es una función del número de especies presentes en sólo una unidad de muestreo, mientras que Jack 2 considera también a las especies presentes en dos unidades de muestreo.

Eliminamos el posible efecto del orden en el que se añaden las muestras a la curva mediante remuestreo aleatorio en el conjunto de unidades de muestreo del predio (Colwell & Coddington, 1994). Seguimos a Walther & Moore (2005) y Colwell (2006), y en todos los cálculos que implican múltiples reordenaciones de muestras usamos 100 aleatorizaciones, sin reemplazamiento.

La rarefacción de la riqueza de especies y el ajuste de curvas asintóticas a las curvas de acumulación de especies puede ser una tarea dificultosa, especialmente cuando se trabaja con bases de datos grandes. Por eso suelen hacerse utilizando programas específicos, como EstimateS (Colwell 2006),

Anne Chao refiere que "Los estimadores de Chao1 y Chao2 son límites universalmente válidos de la riqueza de especies y pueden aplicarse a cualquier distribución de abundancia de especies y cualquier tamaño de la muestra. En general, se aproximan a las especies [riqueza asintótica si el tamaño de la muestra es suficientemente grande, en cuyo caso los dos estimadores pueden utilizarse como estimadores de la riqueza de especies. Una guía aproximada para el tamaño de la muestra "suficiente": la completitud de la muestra estimada debe ser al menos 50%. Para Chao 1, esto significa que la proporción de singletons debe

ser inferior al 50%, es decir, F1 / n < 50%. Para Chao 2, esto significa que la proporción de uniques debe ser inferior al 50%, es decir, Q1/ M < 50%, donde M es el número total de incidencias (Colwell, 2013).

Realizamos todas las estimas mediante el programa EstimateS vers. 9.0 (Colwell, 2006), empleando 100 aleatorizaciones sin remplazo. Para el cálculo de los índices Chao 1 y Chao 2 se utilizó la fórmula clásica y para el caso de ACE e ICE, el límite de abundancia para las especies raras o infrecuentes se estableció en 10 individuos; mientras que la curva de acumulación de especies observadas se extrapoló a un total de 18 muestras. Exportamos los resultados de todas las reordenaciones aleatorias a un archivo de Microsoft ® Office Excel donde, además de graficar las curvas obtenidas, se analiza su comportamiento.

Para todas las formas biológicas, como estimador de la riqueza verdadera se utilizó el promedio aritmético de 7 estimas obtenidas mediante 7 estimadores no paramétricos (ACE, ICE, Chao 1, Chao 2, Jack 1, Jack 2 y Bootstrap). Aunque no se emplean en el promedio de las estimaciones, también calculamos un estimador paramétrico (Michaells Menten o Clench) y mediante la curva de rarefacción y extrapolación de la muestra (Colwell et al., 2012).

Cuando este promedio de los 7 estimadores resultó menor al de la riqueza observada, esta última se emplea como estimador de la riqueza verdadera; para el evaluar el desempeño de los estimadores, se realizó el análisis visual de las curvas, considerando que un buen modelo presenta una curva de acumulación inicial alta y luego de alcanzar el valor máximo comienza a descender hasta alcanzar la asíntota, presentando una varianza más o menos constante a lo largo de la curva.

A menos que se alcance el número asintótico de especies, no existen criterios objetivos que permitan decidir cuándo se considera un inventario lo suficientemente completo. Los investigadores suelen establecer límites arbitrarios para determinar si los muestreos han sido lo suficientemente exhaustivos o representativos. En general índices de completitud con valores entre 50 y 75% se consideran como de alta representatividad y mayores a 75% serían de muy alta representatividad (Flores-Maldonado et. Al, 2015).

CAE de la Forma Biológica Arbórea (Ar) del MSC en el AP

Considerando que para el estrato arbóreo del MSC presente en el AP se realizó un censo que cubrió el 100% de los individuos de porte arbóreo y que además, tanto en el muestreo como en los recorridos realizados a través del polígono del predio no se registraron ni se observaron especies de forma biológica arbórea diferentes a las registradas en dicho censo, NO se considera necesario emplear las Curvas de Acumulación de Especies (CAE) para estimar la riqueza específica de la forma biológica arbórea. Asimismo, conforme a los datos recabados en el censo del arbolado, podemos determinar que la riqueza asintótica de la FB arbórea del MSC en el AP es de 4 especies.

b) CAE de la Forma biológica arbustiva (Br) del MSC en el AP

Para la FB arbustiva, en los 6 sitios muestreados en el AP se registraron 2 especies; la curva de acumulación de especies observadas (Smean o S obs) alcanza la asíntota desde el sitio 5 y se mantiene hasta el sitio 6 con incrementos de 0. Asimismo, la curva de acumulación de especies estimada a partir de la muestra (Sest) y calculada mediante 100 aleatorizaciones sin remplazo y extrapolación a 18 muestras, desde el sitio 5 hasta el 18, presenta tasas de acumulación de 0 especies por cada unidad de esfuerzo adicional.

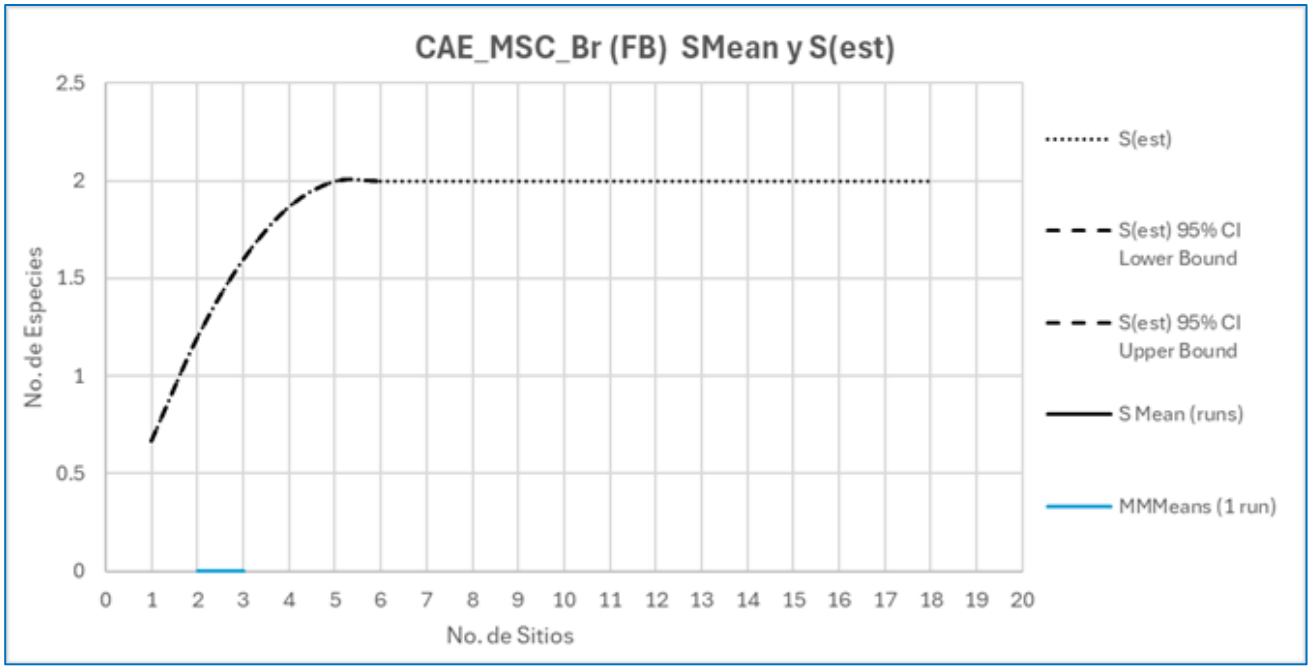


Figura IV. 26.- CAE de la FB arbustiva (S(EST) Y LC) en el MSC del AP.

Para la FB arbustiva, en los 6 sitios muestreados en el AP no se registraron especies de abundancia singleton (especies representadas por solo 1 individuo) y tampoco especies de incidencia unique (especies registradas solo en 1 sitio); dado que se registraron 2 especies y un total de 4 incidencias, la proporción de singletons y de uniques es inferior a 50%, siendo de 0.0% para Chao1 (F1/n=0/2) y de 0.0% para Chao2 (Q1/M=0/4). Lo cual, de acuerdo a Anne Chao (Colwell, 2013), el tamaño de la muestra es "suficiente" para emplear ambos modelos como estimadores de la riqueza asintótica.

En complemento a lo anterior, como se aprecia en la siguiente Figura, donde se grafican las Curvas de Acumulación de Especies para los modelos basados en abundancia (Chao 1, ACE y Coleman), así como para SMean los estimadores ACE y Chao 1 se comportaron de manera similar, ambas curvas de acumulación de especies tuvieron un crecimiento inicial alto y no alcanzaron una asíntota más o menos definida; asimismo, la riqueza estimada siempre se mantuvo por encima de la riqueza observada. Por su parte, la curva de acumulación de especies obtenida mediante el modelo Coleman muestra que la distribución espacial de las especies arbustivas es agrupada, ya que permanece en todo su trazo por encima de la riqueza observada (SMean).

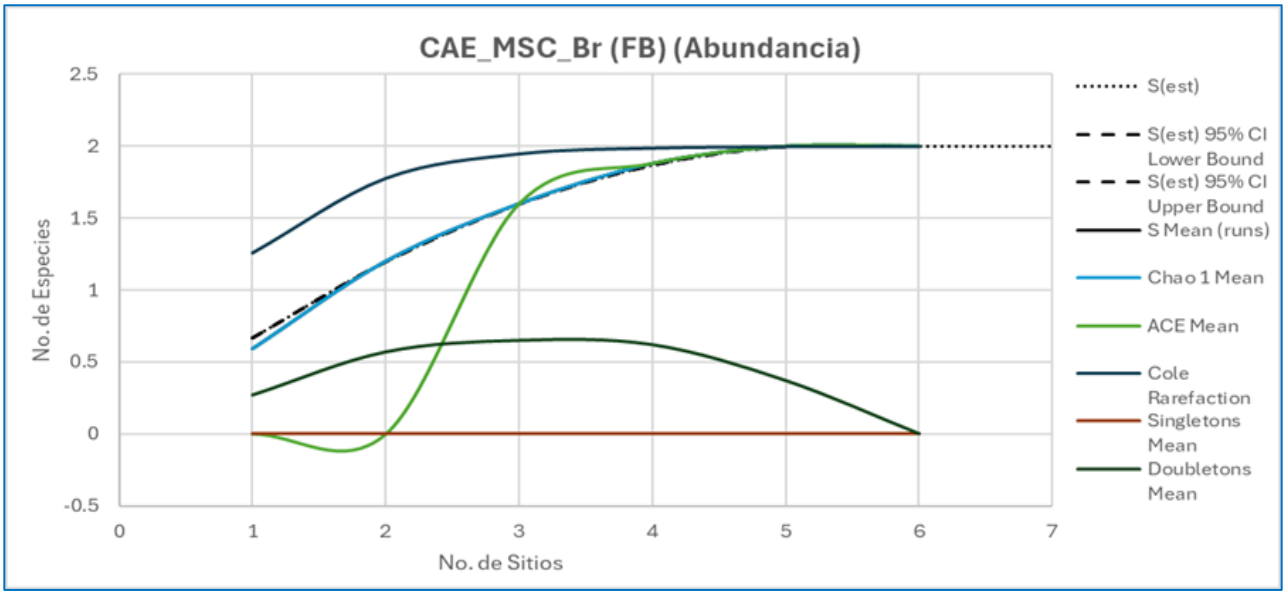


Figura IV. 27.- CAE de la FB Arbustiva (Índices Basados En Abundancia De Especies) del MSC en el AP.

Por otra parte, como se aprecia en la siguiente Figura, donde se grafican las Curvas de Acumulación de Especies para los modelos basados en incidencia (Chao 2, ICE, Jacknife

1, Jacknife 2 y Bootstrap), así como para SMean, los estimadores se comportaron de manera similar, todos muestran una estimación de la riqueza por encima de la observada (SMean) y, a excepción de Bootstrap, todos permanecen fuera de los límites de confianza de la riqueza estimada S(est); todos los estimadores presentan una tasa de acumulación inicial alta y solo ICE y Chao 2 se aproximan a una asíntota más o menos definida.

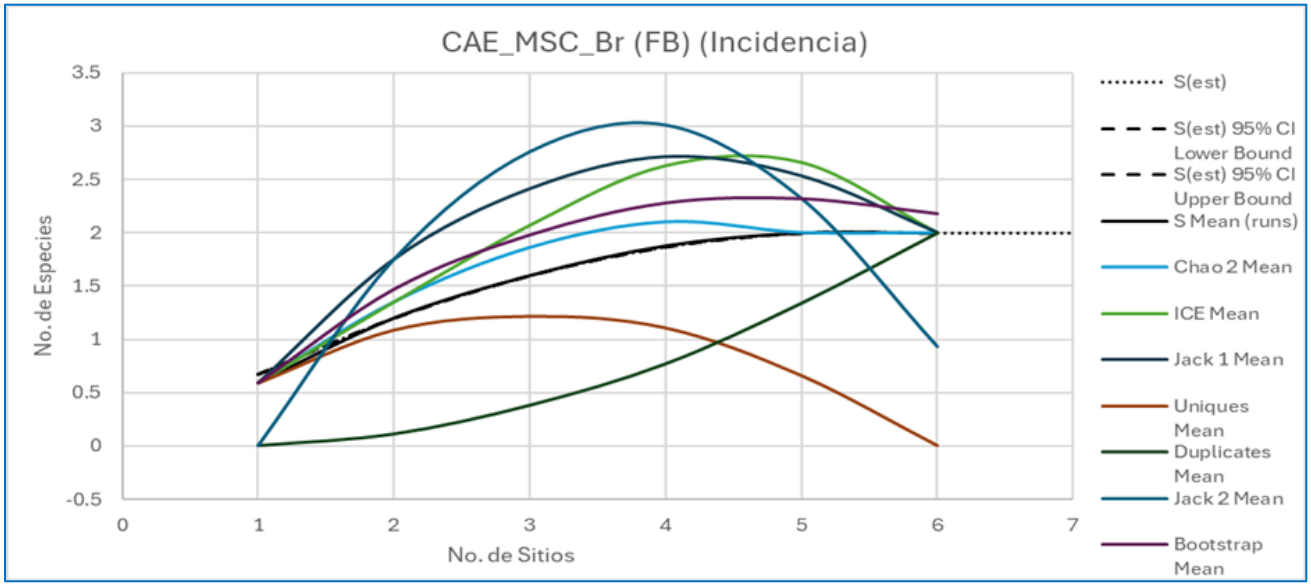


Figura IV. 28.- CAE de la FB Arbustiva (Índices Basados En Incidencia De Especies)

De acuerdo a lo anterior, la riqueza específica observada en los 6 sitios muestreados es de S= 2 especies y la riqueza asintótica estimada con los diferentes modelos (100 Aleatorizaciones con Remplazo) oscila entre 1.86 y 2.38 especies (promedio aritmético de 2.13 spp.); dado que las especies observadas representan entre 82.69 y 100% (promedio geométrico de 94.6%) de la riqueza de especies asintótica, se concluye que el muestreo probabilístico realizado si es representativo de la vegetación arbustiva en el AP.

Tabla IV. 11.- Riqueza específica estimada de la FB arbustiva en el BQP del AP.

Br_MSC	S Observadas: 2	
Estimador	**S Estimada**	**Representatividad (%)**
Chao 1	1.86	107.53
ACE	1.86	107.53
Chao 2	1.91	104.71
ICE	2.41	82.99
Jacknife 1 orden	2.34	85.47

Jacknife 2 orden	2.39	83.68
Bootstrap	2.12	94.34
Promedio	**2.13**	**94.60**

De acuerdo al análisis gráfico, el mejor estimador de la riqueza asintótica de la FB arbustiva en el AP es el Chao 1, ya que presenta una curva de acumulación con un crecimiento inicial rápido y, alcanza la asíntota, en los el sitio seis, presentando tasas de acumulación bastante bajas, siendo de 0.12 spp. en el sitio 5; mientras que la varianza se mantiene más o menos constante desde el sitio 3.

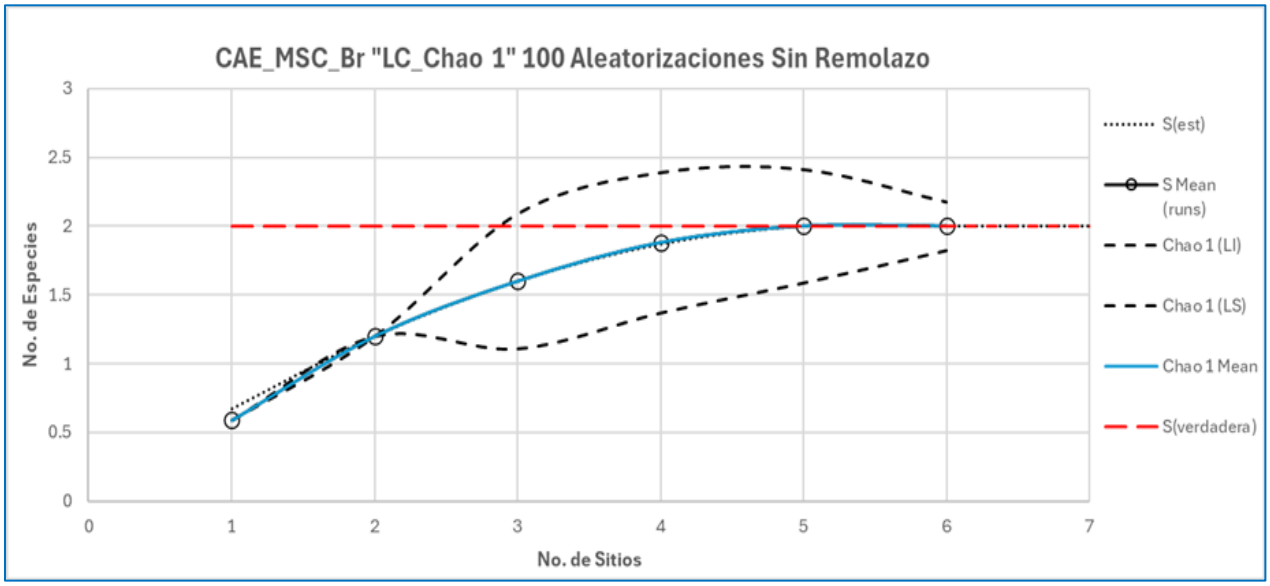


Figura IV. 29.- Curvas suavizadas de acumulación de la riqueza en la FB arbustiva según el estimador no paramétrico chao 1 y sus límites de confianza (riqueza estimada ± ds*1.96).
*Obtenidos mediante 100 aleatorizaciones sin remplazo; la línea roja horizontal marca la riqueza "verdadera" (2 especies observadas en el estrato FB Arbustiva; el promedio de 7 estimaciones es de 1.87 spp.)

A efecto de corroborar la bondad del estimador Chao 1, considerando que un buen estimador debería ser insensible a las variaciones del tamaño de la muestra, en el siguiente gráfico se muestra la curva de acumulación de especies y los límites de confianza del estimador Chao 1, obtenido mediante 100 aleatorizaciones con remplazo.

Se aprecia que la curva mantiene una tendencia similar a la obtenida mediante la aleatorización sin remplazo, ya que tanto la riqueza "verdadera" como la riqueza observada SMean, permanecen, totalmente dentro de los límites de confianza y, además la curva de acumulación de especies del modelo Chao 1, desde el sitio 5 presenta tasas de acumulación

inferiores a 0.15 especies por cada unidad de muestreo adicional, adquiriendo valores que oscilan entre 0.14 y 0.1 especies (promedio de 0.12 spp.), lo cual hace suponer la cercanía de la asíntota.

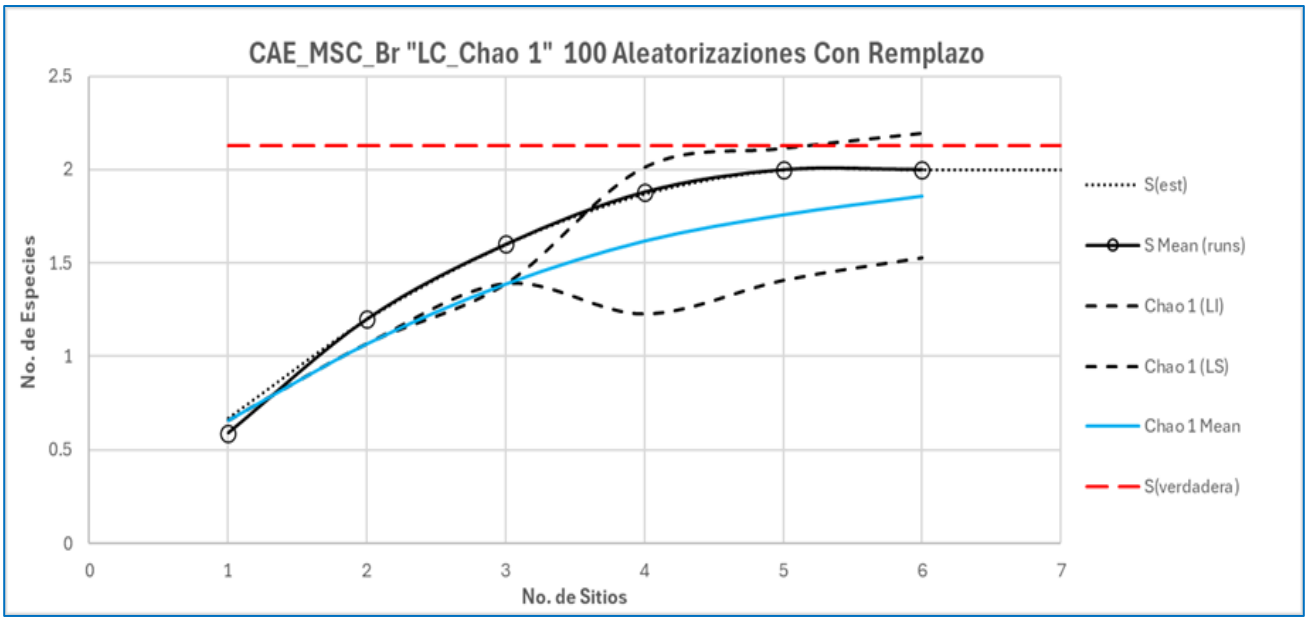


Figura IV. 30.- Curvas suavizadas de acumulación de la riqueza en la FB arbustiva del MSC en el AP según el estimador no paramétrico CHAO 1 y sus límites de confianza (riqueza estimada ± ds*1.96).
*Obtenidos mediante 100 aleatorizaciones con remplazo; la línea horizontal marca la riqueza "verdadera" (2,13 especies, promedio de 7 estimaciones).

Conforme a los datos recabados en los 6 sitios de muestreo, podemos esperar que la riqueza asintótica del estrato arbustivo sea de 1.86 especies; en consecuencia, dado que en los 6 sitios muestreados, para el estrato arbustivo se registraron 2 especies, el índice de completitud es de 100%, con lo cual se demuestra que, no obstante que la curva de acumulación de especies observadas no haya alcanzado plenamente la asíntota, el muestreo realizado si es muy representativo de la FB arbustiva de la comunidades de MSC presentes en el AP.

CAE de la Forma Biológica Herbácea (Hr) del MSC en el AP

Para la FB herbácea, en los 6 sitios muestreados en el AP se registraron solo 2 especies; la curva de acumulación de especies observadas (SMean) no alcanza la asíntota; sin embargo, presenta una tasa de acumulación decreciente y desde el sitio 5 esta tasa es menor a 0.2 especies (0.16 a 0.15 especies). Asimismo, la curva de acumulación de

especies estimada a partir de la muestra (Sest) obtenida mediante 100 aleatorizaciones y extrapolación a 18 muestras, en los primeros 6 sitios presenta una tasa de acumulación decreciente similar a la que presenta la curva de SMean, y desde el subsitio 7 al 18 presenta una tasa acumulación de 0.0 especies, lo cual nos indica que alcaná la asíntota desde el subsitio 7, sobre una riqueza de 2 especies.

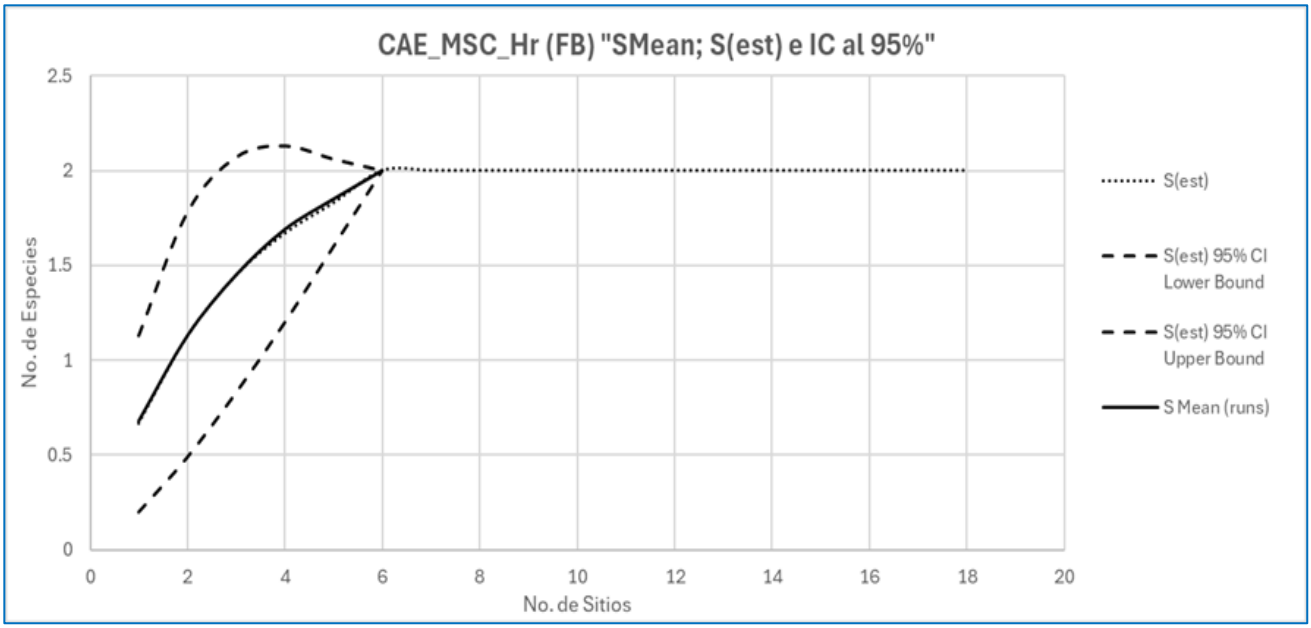


Figura IV. 31.- CAE de la FB herbácea; (S(EST) y LC) DEL MSC en el AP.

Para la FB herbácea, en los 6 sitios muestreados en el AP solo se registró una especie de abundancia singleton (especies representadas por solo 1 individuo) y también se registró una especie de incidencia unique (especies registradas solo en 1 sitio); dado que se registraron 2 especies y un total de 4 incidencias, tanto la proporción de singletons como de uniques es inferior a 50%, siendo de 50% para Chao 1 (F1/n=1/2) y de 25% para Chao 2 (Q1/M=1/4). Lo cual, de acuerdo a Anne Chao (Colwell, 2013), el tamaño de la muestra es "suficiente" para emplear ambos modelos como estimadores de la riqueza asintótica.

En complemento a lo anterior, como se aprecia en la siguiente Figura, donde se grafican las Curvas de Acumulación de Especies para los modelos basados en abundancia (Chao 1, ACE y Coleman), así como para SMean los estimadores ACE y Chao 1 se comportaron de manera similar, ambas curvas de acumulación de especies tuvieron un crecimiento inicial

alto y no alcanzaron una asíntota más o menos definida; asimismo, la riqueza estimada siempre se mantuvo por encima de la riqueza observada. Por su parte, la curva de acumulación de especies obtenida mediante el modelo Coleman muestra que la distribución espacial de las especies arbustivas es agrupada, ya que permanece en todo su trazo por encima de la riqueza observada (SMean).

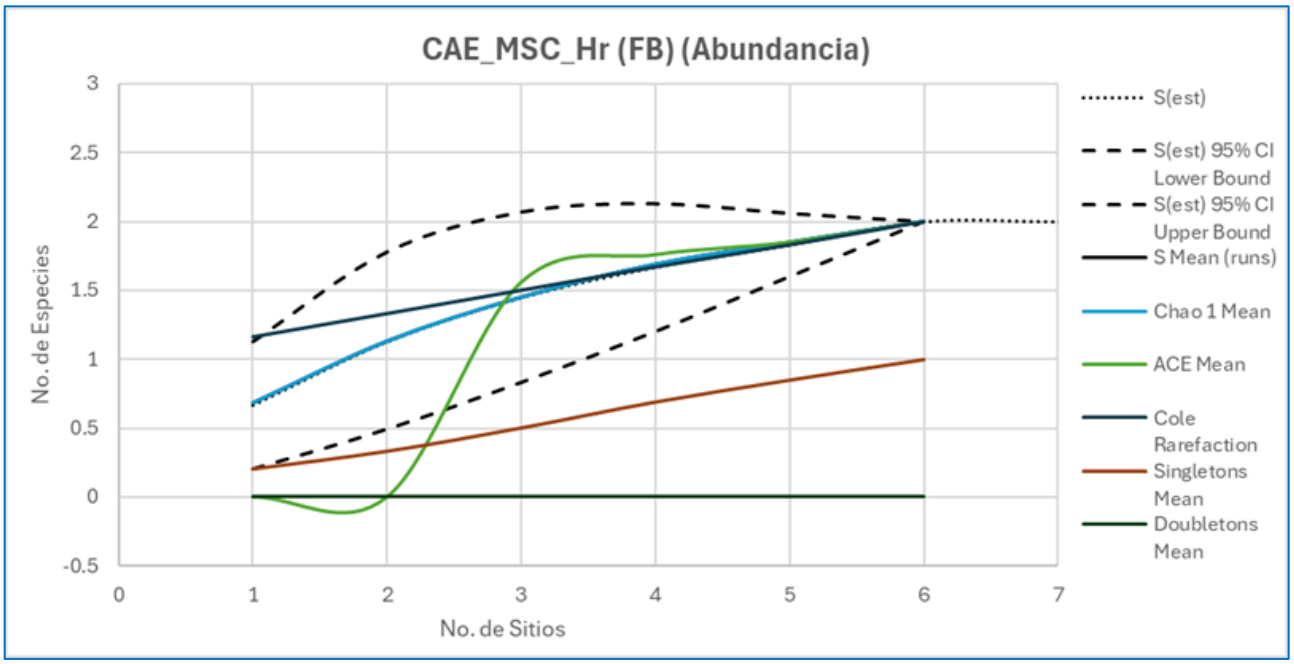


Figura IV. 32.- CAE de la FB Herbácea (Índices basados en abundancia de especies) DEL MSC en el AP.

Por otra parte, como se aprecia en la siguiente Figura, donde se grafican las Curvas de Acumulación de Especies para los modelos basados en incidencia (Chao 2, ICE, Jacknife 1, Jacknife 2 y Bootstrap), así como para SMean, los estimadores se comportaron de manera similar, todos muestran una estimación de la riqueza por encima de la observada (SMean) y, a excepción de Bootstrap, todos permanecen fuera de los límites de confianza de la riqueza estimada S(est); todos los estimadores presentan una tasa de acumulación inicial alta y solo ICE y Chao 2 se aproximan a una asíntota más o menos definida.

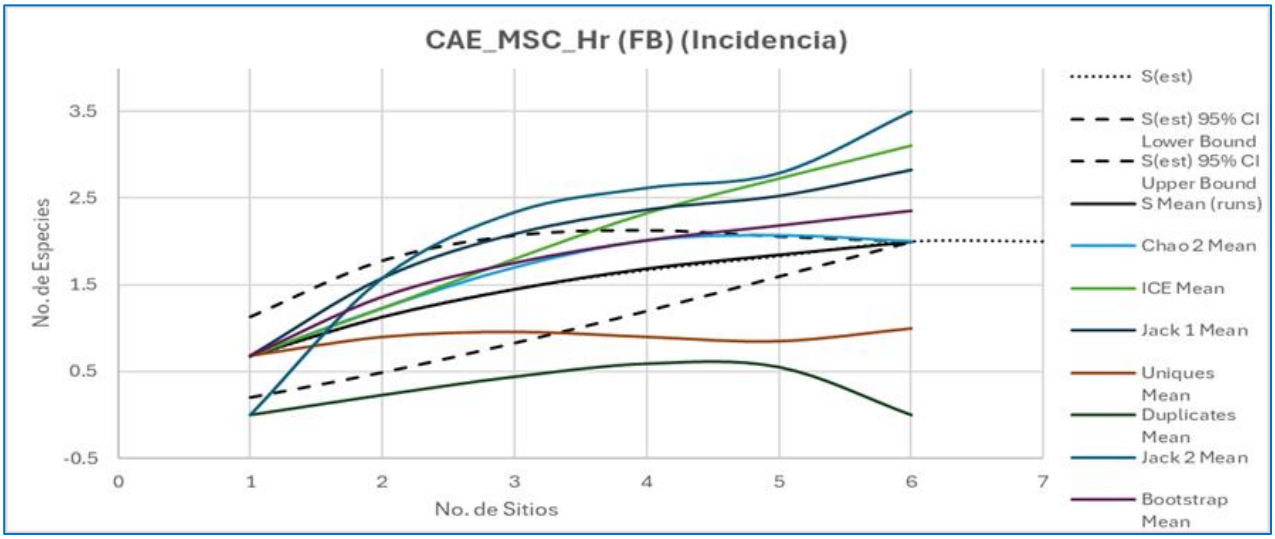


Figura IV. 33.- CAE de la FB Herbácea (Índices basados en incidencia de especies).

Tabla IV. 12.- Riqueza Específica Estimada de la FB Herbácea en el MSC del AP.

Hr_MSC	S Observadas: 2	
Estimador	**S Estimada**	**Representatividad (%)**
Chao 1	1.63	122.70
ACE	1.65	121.21
Chao 2	1.73	115.61
ICE	2.1	95.24
Jacknife 1 orden	2.06	97.09
Jacknife 2 orden	2.21	90.50
Bootstrap	1.84	108.70
Promedio	**1.89**	**106.60**

De acuerdo al análisis gráfico, el mejor estimador de la riqueza asintótica de la FB herbácea en el AP es el Chao 2, ya que presenta una curva de acumulación con un crecimiento inicial rápido y, aunque no alcanza la alcanza la asíntota, desde el sitio cinco al seis, presenta tasas de acumulación bastante bajas, siendo de 0.06 a -0.07 y en promedio de -0.005 spp.; mientras que la varianza se mantiene más o menos constante desde el sitio 3.

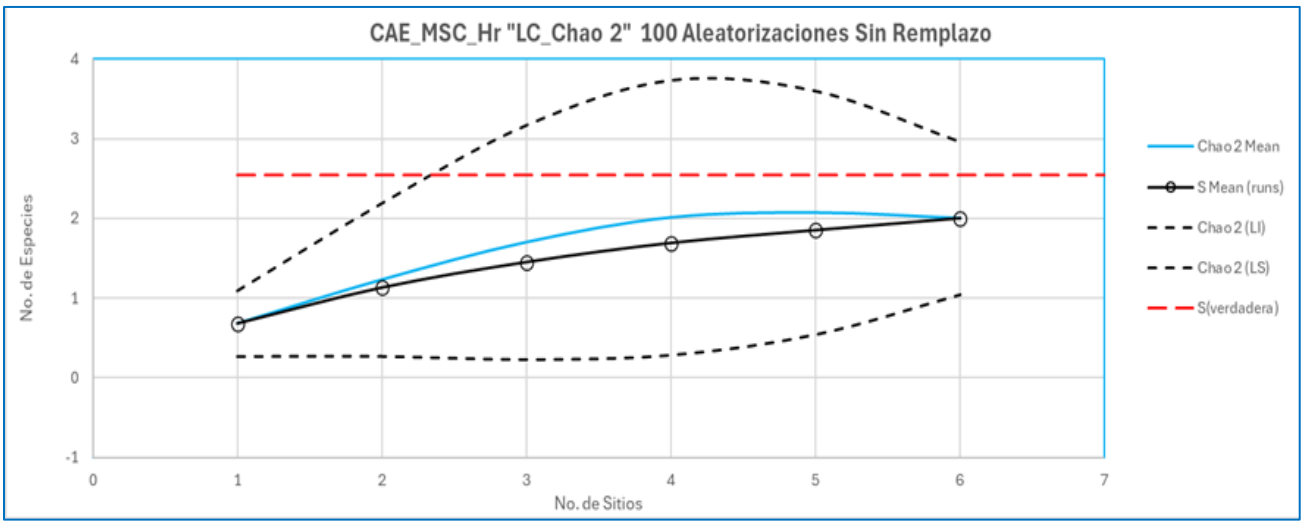


Figura IV. 34.- Curvas suavizadas de acumulación de la riqueza en la FB herbácea según el estimador no paramétrico CHAO 2 y sus límites de confianza (Riqueza Estimada ± DS*1.96).
*Obtenidos mediante 100 aleatorizaciones sin remplazo; la línea roja horizontal marca la riqueza "verdadera" (2.54 especies; l promedio de 7 estimaciones.)

A efecto de corroborar la bondad del estimador Chao 2, considerando que un buen estimador debería ser insensible a las variaciones del tamaño de la muestra, en el siguiente gráfico se muestra la curva de acumulación de especies y los límites de confianza del estimador Chao 2, obtenido mediante 100 aleatorizaciones con remplazo.

Se aprecia que la curva mantiene una tendencia similar a la obtenida mediante la aleatorización sin remplazo, ya que tanto la riqueza "verdadera" como la riqueza observada SMean, permanecen, totalmente dentro de los límites de confianza y, además la curva de acumulación de especies del modelo Chao 2, desde el sitio 5 presenta tasas de acumulación inferiores a 0.15 especies por cada unidad de muestreo adicional, adquiriendo valores que oscilan entre 0.06 y 0.09 especies (promedio de 0.075 spp.), lo cual hace suponer la cercanía de la asíntota.

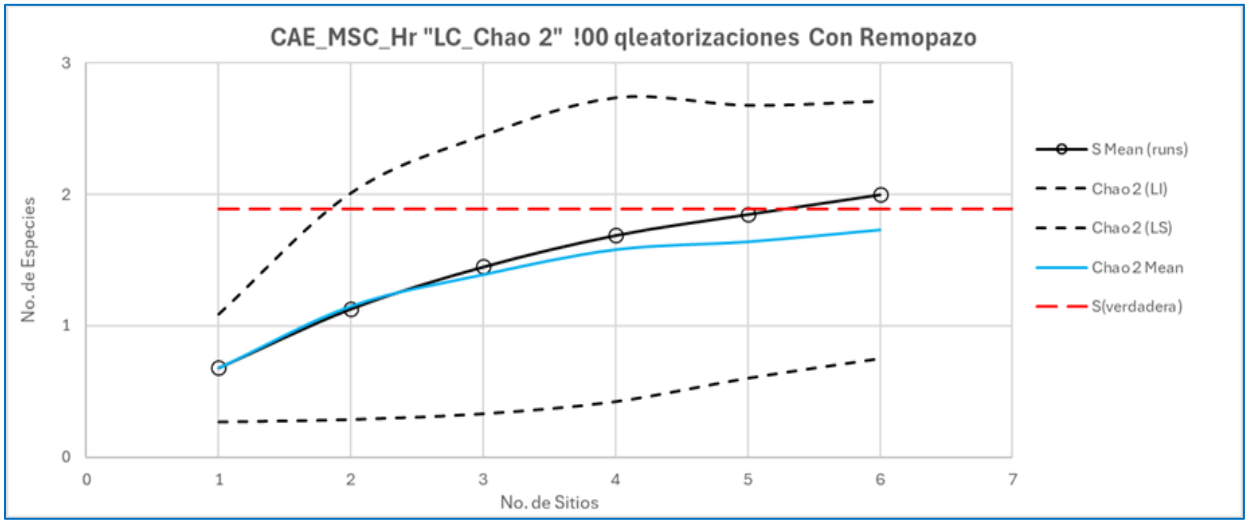


Figura IV. 35.- Curvas suavizadas de acumulación de la riqueza en la FB herbácea del MSC en el AP según el estimador no paramétrico CHAO 2 y sus límites de confianza (Riqueza Estimada ± ds*1.96).
*Obtenidos mediante 100 aleatorizaciones con remplazo; la línea horizontal marca la riqueza "verdadera" (2 especies observadas, el promedio de 7 estimaciones es 1.89 spp).

Por lo cual, conforme a los datos recabados en los 6 sitios de muestreo, podemos esperar que la riqueza asintótica del estrato herbáceo sea de 1.73 especies; en consecuencia, dado que en los 6 sitios muestreados, para el estrato arbustivo se registraron 2 especies, el índice de completitud es de 100%, con lo cual se demuestra que, no obstante que la curva de acumulación de especies observadas no haya alcanzado plenamente la asíntota, el muestreo realizado si es muy representativo de la FB herbácea de la comunidades de MSC presentes en el AP.

CAE de la Forma Biológica Cactácea (Cc) del MSC en el AP

Para la FB cactácea, en los 6 sitios muestreados en el AP se registraron 6 especies; la curva de acumulación de especies observadas (SMean) no alcanza la asíntota; sin embargo, presenta una tasa de acumulación decreciente y desde el sitio 5 esta tasa es menor a 0.35 especies (0.32 a 0.17 especies). Asimismo, la curva de acumulación de especies estimada a partir de la muestra (Sest) obtenida mediante 100 aleatorizaciones y extrapolación a 18 muestras, en los primeros 6 sitios presenta una tasa de acumulación decreciente similar a la que presenta la curva de SMean, y desde el subsitio 12 al 18 presenta una tasa acumulación de 0.0 especies, lo cual nos indica que alcanza la asíntota desde el subsitio 12, sobre una riqueza de 6.2 especies.

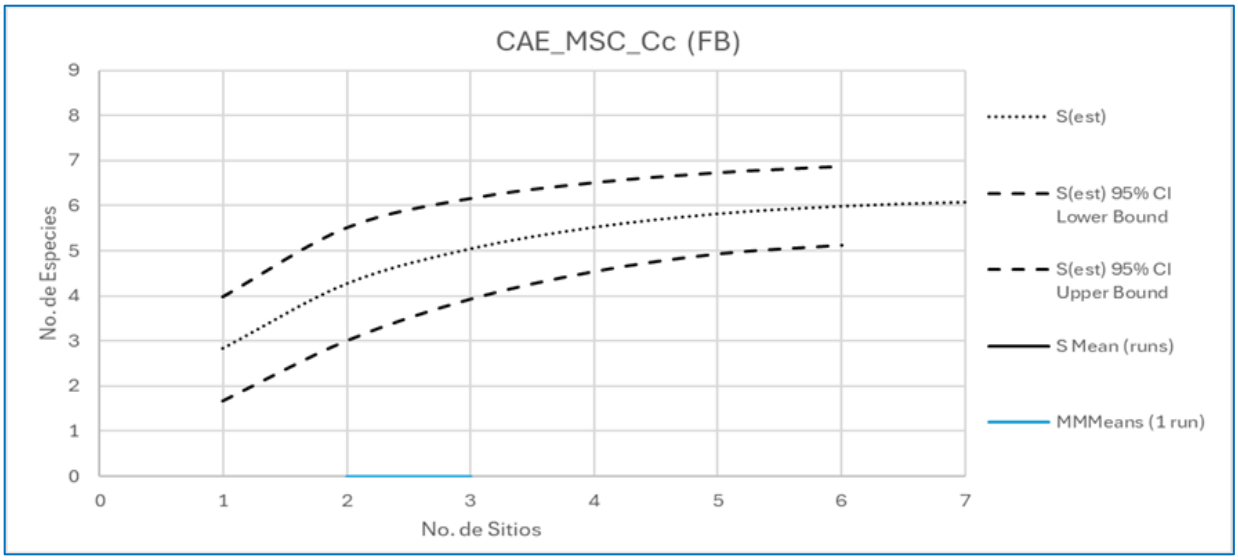


Figura IV. 36.- CAE de la FB Cactácea; (S(EST) y LC) del MSC en el AP.

Para la FB cactácea, en los 6 sitios muestreados en el AP solo se registró una especie de abundancia singleton (especies representadas por solo 1 individuo) y también se registró una especie de incidencia unique (especies registradas solo en 1 sitio); dado que se registraron 6 especies y un total de 17 incidencias, tanto la proporción de singletons como de uniques es inferior a 50%, siendo de 0.00% para Chao 1 (F1/n=0/2) y de 5.88% para Chao 2 (Q1/M=1/17. Lo cual, de acuerdo a Anne Chao (Colwell, 2013), el tamaño de la muestra es "suficiente” para emplear ambos modelos como estimadores de la riqueza asintótica.

En complemento a lo anterior, como se aprecia en la siguiente Figura, donde se grafican las Curvas de Acumulación de Especies para los modelos basados en abundancia (Chao 1, ACE y Coleman), así como para SMean los estimadores ACE y Chao 1 se comportaron de manera similar, ambas curvas de acumulación de especies tuvieron un crecimiento inicial alto alcanzaron una asíntota más o menos definida; asimismo, la riqueza estimada siempre se mantuvo por encima de la riqueza observada. Por su parte, la curva de acumulación de especies obtenida mediante el modelo Coleman muestra que la distribución espacial de las especies arbustivas es agrupada, ya que permanece en todo su trazo por encima de la riqueza observada (SMean).

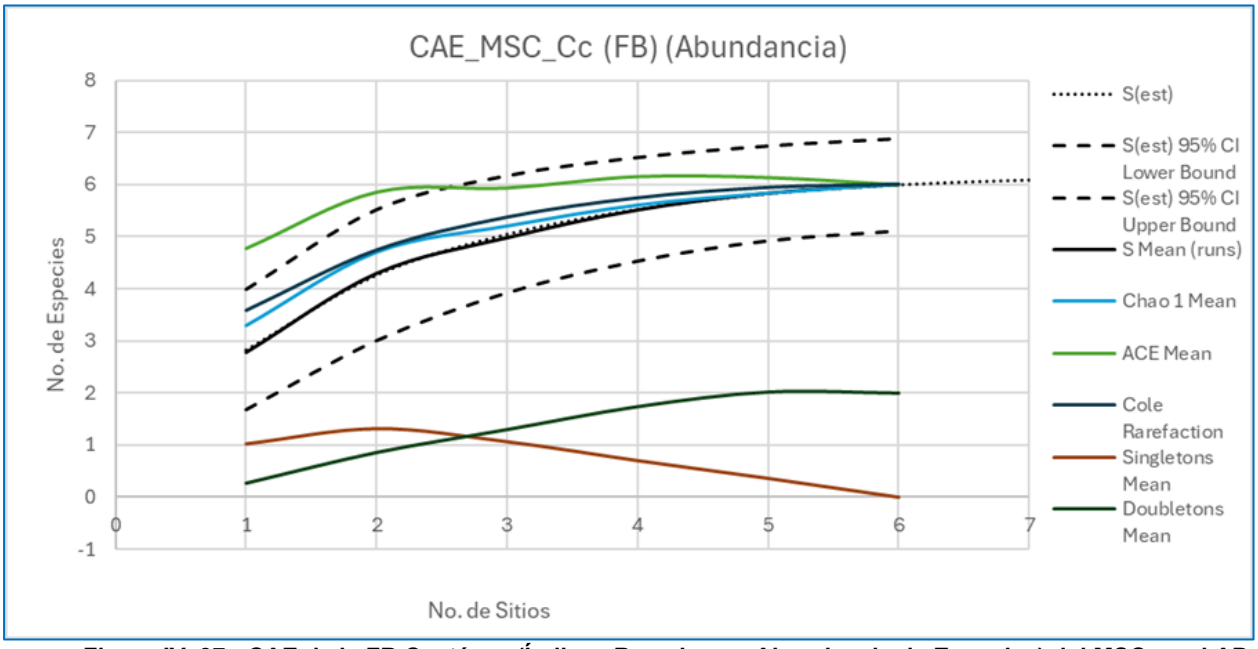


Figura IV. 37.- CAE de la FB Cactácea (Índices Basados en Abundancia de Especies) del MSC en el AP.

Por otra parte, como se aprecia en la siguiente Figura, donde se grafican las Curvas de Acumulación de Especies para los modelos basados en incidencia (Chao 2, ICE, Jacknife 1, Jacknife 2 y Bootstrap), así como para SMean, los estimadores se comportaron de manera similar, todos muestran una estimación de la riqueza por encima de la observada (SMean) y, a excepción de Bootstrap y Chao 2, todos permanecen fuera de los límites de confianza de la riqueza estimada S(est); todos los estimadores presentan una tasa de acumulación inicial alta y se aproximan a una asíntota más o menos definida.

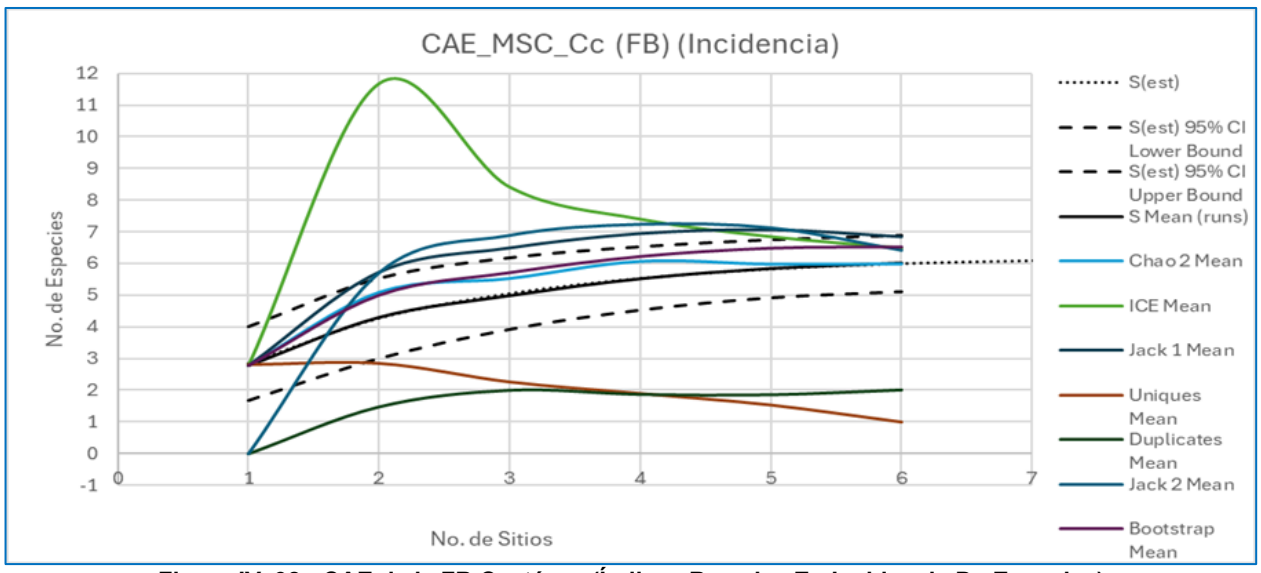


Figura IV. 38.- CAE de la FB Cactácea (Índices Basadas En Incidencia De Especies).

De acuerdo a lo anterior, la riqueza específica observada en los 6 sitios muestreados es de S= 6 especies y la riqueza asintótica estimada con los diferentes modelos (100 Aleatorizaciones con Remplazo) oscila entre 6 y 6.49 especies (promedio aritmético de 6.33 spp.); dado que las especies observadas representan entre 87.85 y 100.0% (promedio geométrico de 94.96%) de la riqueza de especies asintótica, se concluye que el muestreo probabilístico realizado si es representativo de la vegetación de cactáceas en el AP.

Tabla IV. 13.- Riqueza Específica Estimada de la FB Cactácea en EL MSC del AP.

Cc_MSC	S Observadas: 6	
Estimador	**S Estimada**	**Representatividad (%)**
Chao 1	6	100.00
ACE	6	100.00
Chao 2	6	100.00
ICE	6.49	92.45
Jacknife 1 orden	6.83	87.85
Jacknife 2 orden	6.43	93.31
Bootstrap	6.53	91.88
Promedio	**6.33**	**94.96**

De acuerdo al análisis gráfico, el mejor estimador de la riqueza asintótica de la FB cactácea en el AP es el Chao 2, ya que presenta una curva de acumulación con un crecimiento inicial rápido y, aunque no alcanza la alcanza la asíntota, desde el sitio cinco al seis, presenta tasas de acumulación bastante bajas, siendo de 0.01 a -0.09 y en promedio de -0.08 spp.; mientras que la varianza se mantiene más o menos constante desde el sitio 2.

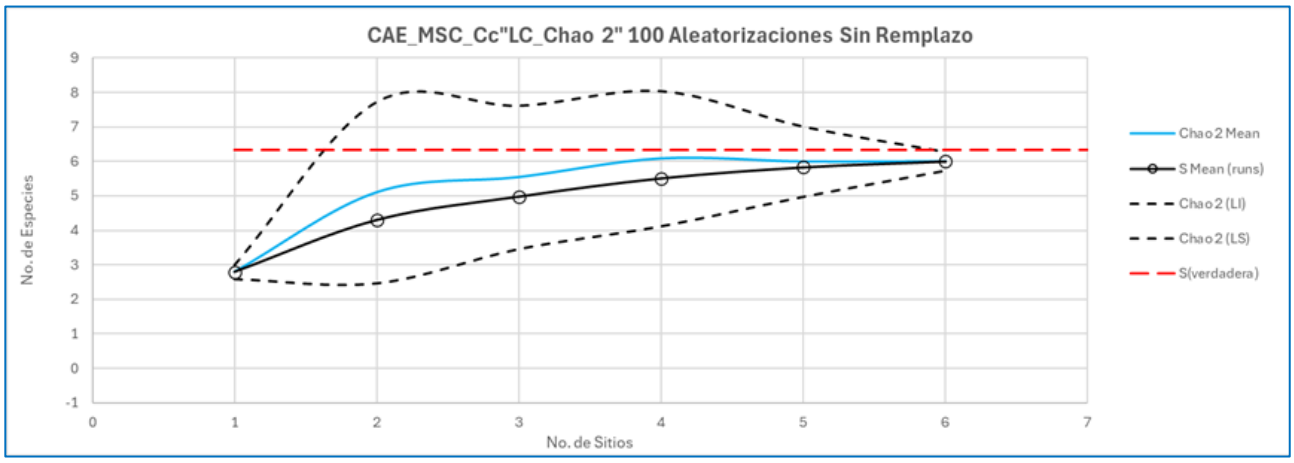


Figura IV. 39.- Curvas Suavizadas de Acumulación de la Riqueza en la FB Cactácea según el estimador no paramétrico CHAO 2 y sus límites de confianza (Riqueza Estimada ± DS*1.96)
*Obtenidos mediante 100 aleatorizaciones sin remplazo; la línea roja horizontal marca la riqueza "verdadera" (6.33 especies; promedio de 7 estimaciones.)

A efecto de corroborar la bondad del estimador Chao 2, considerando que un buen estimador debería ser insensible a las variaciones del tamaño de la muestra, en el siguiente gráfico se muestra la curva de acumulación de especies y los límites de confianza del estimador Chao 2, obtenido mediante 100 aleatorizaciones con remplazo. Se aprecia que la curva mantiene una tendencia similar a la obtenida mediante la aleatorización sin remplazo, ya que tanto la riqueza "verdadera" como la riqueza observada SMean, permanecen, totalmente dentro de los límites de confianza y, además la curva de acumulación de especies del modelo Chao 2, en el sitio 6 presenta tasas de acumulación inferiores a 0.1 especies por cada unidad de muestreo adicional, adquiriendo valores de 0.09 especies, lo cual hace suponer la cercanía de la asíntota.

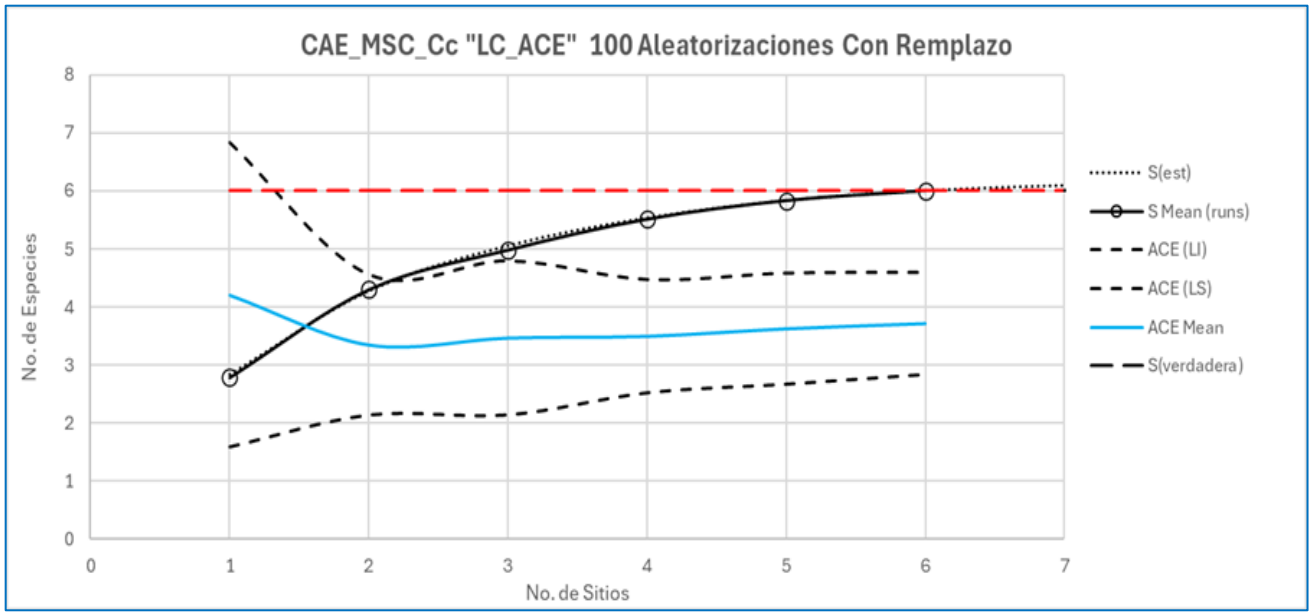


Figura IV. 40.- Curvas suavizadas de acumulación de la riqueza en la FB cactácea del MSC en el AP según el estimador no paramétrico CHAO 2 y sus límites de confianza (Riqueza Estimada ± DS*1.96).
*Obtenidos mediante 100 aleatorizaciones con remplazo; la línea horizontal marca la riqueza "verdadera" (6 especies observadas, el promedio de 7 estimaciones es 3.93 spp).

Por lo cual, conforme a los datos recabados en los 6 sitios de muestreo, podemos esperar que la riqueza asintótica del estrato cactáceo sea de 6 especies; en consecuencia, dado que en los 6 sitios muestreados, para el estrato cactáceo se registraron 2 especies, el índice de completitud es de 100%, con lo cual se demuestra que, no obstante que la curva de acumulación de especies observadas no haya alcanzado plenamente la asíntota, el muestreo realizado si es muy representativo de la FB cactácea de la comunidades de MSC presentes en el AP.

Generación de la Hectárea Tipo por Forma Biológica

La evaluación integral de la biodiversidad de cualquier comunidad requiere pleno conocimiento de la composición y estructura de los elementos que la conforman, para analizar objetivamente los índices de riqueza y biodiversdad, es a través de un análisis global e integral de las especies en su conjunto, o al menos intentarlo a nivel de las agrupaciones más homogéneas como son las formas biológicas.

La Hectárea Tipo es una forma de presentar varios índices que describen distintas formas el estado de salud de las comunidades; la hectárea tipo por forma biológica otorga mayor claridad al evaluar las especies en valore únicas para cada especie.

Por motivos prácticos, la información dasométrica de las especies se recaba por estrato, y estos estratos se definen de acuerdo a la estructura vertical del dosel, es decir los individuos se agrupan conforme al nivel que ocupan los individuos en la estructura vertical del dosel, es decir, el criterio principal de agrupación en uno u otro estrato es el porte de los individuos. Lo anterior ocasiona que algunas especies estén representadas en 2 y hasta 3 distintos estratos; esta condición ocasiona confusiones cuando se desea interpretar objetivamente los índices de biodiversidad.

Para evitar confusiones o falsas especulaciones, primero generamos la Hectárea Tipo por EV; luego, en cada estrato desglosamos los valores por forma biológica de las especies, sin considerar el porte de los individuos. Posteriormente, reagrupamos los individuos en un nuevo estrato, agrupando los individuos por la forma biológica de su especie.

Proceso para generar la Hectárea Tipo por Forma Biológica

1. Se genera la Hectárea Tipo por Estrato EV (Estructura Vertical)
2. Desglose por Forma Biológica de las especies

Tabla IV. 14.- Hectárea Tipo por Forma Biológica.

HECTÁREA TIPO POR ESTRUCTURA VERTICAL				VARIABLES DASOMÉTRICAS				
Estrato Ar		Nombre de la Especie		Reg.	Dens.	Á. de Copa	Á. Basal	Volumen
E Vertical	F. Biol.	Científico	Común	Ind	Ind/ha	AC m^2/ha	AB m^2/ha	m^3RTA/ha
Arbóreo	Arbórea	*Bursera microphylla*	Torote	33	25.8	145.566	0.207	0.274
Arbóreo	Arbórea	*Jatropha cinerea*	Lomboy	4	3.1	93.092	0.022	0.048
Arbóreo	Arbórea	*Lysiloma candidum*	Palo Blanco	8	6.2	36.485	0.037	0.102
Arbóreo	Arbórea	*Parkinsonia florida*	Palo Verde	1	0.8	3.832	0.003	0.008
Arbóreo	Cactácea	*Pachycereus pringlei*	Cardón	6	4.7	0.263		
Arbóreo	Cactácea	*Stenocereus gummosus*	Pitaya Agria	7	5.5	9.791		
Arbóreo	Cactácea	*Stenocereus thurberi*	Pitaya Dulce	20	15.6	43.922		
Total Arbóreo				**79**	**61.7**	**332.950**	**0.270**	**0.432**

HECTÁREA TIPO POR ESTRUCTURA VERTICAL Br				VARIABLES DASOMÉTRICAS		
Estrato		Nombre de la Especie		Registros	Densidad	Área de Copa
E Vertical	F Biológica	Científico	Común	Individuos	Ind/ha	AC m^2/ha
Arbustivo	Arbórea	*Bursera microphylla*	Torote	15	833.3	1798.671
Arbustivo	Arbórea	*Jatropha cinerea*	Lomboy	18	1000.0	5013.567
Arbustivo	Arbórea	*Lysiloma candidum*	Palo blanco	6	333.3	1716.095
Arbustivo	Arbustiva	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	6	333.3	643.154
Arbustivo	Arbustiva	*Solanum hindsianum*	Mariola	5	277.8	349.066
Arbustivo	Cactácea	*Cylindropuntia cholla*	Choya	2	111.1	7.854
Arbustivo	Cactácea	*Ferocactus townsendianus*	Biznaga Barril	2	111.1	7.090
Arbustivo	Cactácea	*Mammillaria armillata*	Viejito	3	166.7	4.472
Arbustivo	Cactácea	*Pachycereus pringlei*	Cardón	4	222.2	6.807
Arbustivo	Cactácea	*Stenocereus thurberi*	Pitaya dulce	3	166.7	103.411
Total Arbustivo				**64**	**3555.6**	**9650.187**

HECTÁREA TIPO POR ESTRUCTURA VERTICAL Hr				VARIABLES DASOMÉTRICAS		
Estrato		Nombre de la Especie		Registros	Densidad	Área de Copa
E Vertical	F Biológica	Científico	Común	Individuos	Ind/ha	AC m^2/ha
Herbáceo	Herbácea	Cenchrus ciliaris	Pasto Buffel	34	14166.7	752.182
Herbáceo	Herbácea	Cnidoscolus maculatus	Caribe	1	416.7	0.818
Total Herbáceo				**35**	**14583.3**	**753.000**

3. Reagrupación de los estratos por Forma Biológica de las Especies

4. Desglose por nivel en la Estructura Vertical del dosel

Tabla IV. 15.-

HECTÁREA TIPO POR FORMA BIOLÓGICA Ar				VARIABLES DASOMÉTRICAS				
Estrato		Nombre de la Especie		Regis	Dens.	Á. de Copa	Á. Basal	Volumen
F Biológica	E Vertical	Científico	Común	Ind.	Ind/ha	AC m^2/ha	AB m^2/ha	m^3RTA/ha
Arbórea	Arbóreo	*Bursera microphylla*	Torote	33	25.8	145.566	0.207	0.274
Arbórea	Arbóreo	*Jatropha cinerea*	Lomboy	4	3.1	93.092	0.022	0.048
Arbórea	Arbóreo	*Lysiloma candidum*	Palo Blanco	8	6.2	36.485	0.037	0.102
Arbórea	Arbóreo	*Parkinsonia florida*	Palo Verde	1	0.8	3.832	0.003	0.008
Arbórea	Arbustivo	*Bursera microphylla*	Torote	15	833.3	1798.671		
Arbórea	Arbustivo	*Jatropha cinerea*	Lomboy	18	1000.0	5013.567		
Arbórea	Arbustivo	*Lysiloma candidum*	Palo Blanco	6	333.3	1716.095		
Total Arbórea				**85**	**2202.6**	**8807.308**	**0.270**	**0.432**

HECTÁREA TIPO POR FORMA BIOLÓGICA Br				VARIABLES DASOMÉTRICAS		
Estrato Br		Nombre de la Especie		Registros	Densidad	Á. de Copa
F Biológica	E Vertical	Científico	Común	Individuos	Ind/ha	AC m²/ha
Arbustiva	Arbustivo	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	6	333.3	643.154
Arbustiva	Arbustivo	*Solanum hindsianum*	Mariola	5	277.8	349.066
Total Arbustiva				**11**	**611.1**	**992.220**

HECTÁREA TIPO POR FORMA BIOLÓGICA Hr				VARIABLES DASOMÉTRICAS		
Estrato	Estrato	Nombre de la Especie		Registros	Densidad	Área de Copa
F Biológica	E Vertical	Científico	Común	Ind	Ind/ha	AC m²/ha
Herbácea	Herbaceo	*Cenchrus ciliaris*	Pasto Buffel	34	14166.7	752.182
Herbácea	Herbaceo	*Cnidoscolus maculatus*	Caribe	1	416.7	0.818
Total Herbácea				**35**	**14583.3**	**753.000**

HECTÁREA TIPO POR FORMA BIOLÓGICA Cc				VARIABLES DASOMÉTRICAS		
Estrato	Estrato	Nombre de la Especie		Registros	Densidad	Área de Copa
F Biológica	E Vertical	Científico	Común	Individuos	Ind/ha	AC m²/ha
Cactácea	Arbóreo	*Pachycereus pringlei*	Cardón	6	4.7	0.263
Cactácea	Arbóreo	*Stenocereus gummosus*	Pitaya Agria	7	5.5	9.791
Cactácea	Arbóreo	*Stenocereus thurberi*	Pitaya Dulce	20	15.6	43.922
Cactácea	Arbustivo	*Cylindropuntia cholla*	Choya	2	111.1	7.854
Cactácea	Arbustivo	*Ferocactus townsendianus*	Biznaga Barril	2	111.1	7.090
Cactácea	Arbustivo	*Mammillaria armillata*	Viejito	3	166.7	4.472
Cactácea	Arbustivo	*Pachycereus pringlei*	Cardón	4	222.2	6.807
Cactácea	Arbustivo	*Stenocereus thurberi*	Pitaya Dulce	3	166.7	103.411
Total Cactácea				**47**	**803.5**	**183.610**

5. Integración de los valores de las variables gasométricas

6. Generación de la Hectáreas Tipo por FB (Forma Biológica)

HECTÁREA TIPO POR FORMA BIOLÓGICA Ar			VARIABLES DASOMÉTRICAS				
Estrato	Nombre de la Especie		Registros	Densidad	Área de Copa	Área Basal	Volumen
F. Biológica	Científico	Común	Individuos	Ind/ha	AC m²/ha	AB m²/ha	m³RTA/ha
Arbórea	*Bursera microphylla*	Torote	48	859.1	1944.237	0.207	0.274

Arbórea	*Jatropha cinerea*	Lomboy	22	1003.1	5106.659	0.022	0.048
Arbórea	*Lysiloma candidum*	Palo Blanco	14	339.6	1752.580	0.037	0.102
Arbórea	*Parkinsonia florida*	Palo Verde	1	0.8	3.832	0.003	0.008
Total Arbórea			**85**	**2202.6**	**8807.308**	**0.270**	**0.432**

HECTÁREA TIPO POR FORMA BIOLÓGICA Br			**VARIABLES DASOMÉTRICAS**		
Estrato	**Nombre de la Especie**		**Registros**	**Densidad**	**Área de Copa**
F. Biológica	**Científico**	**Común**	**Ind**	**Ind/ha**	**AC m^2/ha**
Arbustiva	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	6	333.3	643.154
Arbustiva	*Solanum hindsianum*	Mariola	5	277.8	349.066
Total Arbustiva			**11**	**611.1**	**992.220**

HECTÁREA TIPO POR FORMA BIOLÓGICA Hr			**VARIABLES DASOMÉTRICAS**		
Estrato	**Nombre de la Especie**		**Registros**	**Densidad**	**Área de Copa**
F Biológica	**Científico**	**Común**	**Individuos**	**Ind/ha**	**AC m^2/ha**
Herbácea	*Cenchrus ciliaris*	Pasto Buffel	34	14166.7	752.182
Herbácea	*Cnidoscolus maculatus*	Caribe	1	416.7	0.818
Total Herbácea			**35**	**14583.3**	**753.000**

HECTÁREA TIPO POR FORMA BIOLÓGICA Cc			**VARIABLES DASOMÉTRICAS**		
Estrato	**Nombre de la Especie**		**Registros**	**Densidad**	**Área de Copa**
F Biológica	**Científico**	**Común**	**Individuos**	**Ind/ha**	**AC m^2/ha**
Cactácea	*Cylindropuntia cholla*	Choya	2	111.1	7.854
Cactácea	*Ferocactus townsendianus*	Biznaga Barril	2	111.1	7.090
Cactácea	*Mammillaria armillata*	Viejito	3	166.7	4.472
Cactácea	*Pachycereus pringlei*	Cardón	10	226.9	7.070
Cactácea	*Stenocereus gummosus*	Pitaya Agria	7	5.5	9.791
Cactácea	*Stenocereus thurberi*	Pitaya Dulce	23	182.3	147.333
Total Cactácea			**47**	**803.5**	**183.610**

Determinación de los Valores de Importancia y Biodiversidad de la vegetación,

Conforme con lo descrito anteriormente, el tamaño de la muestra y la intensidad de muestreo son adecuados para hacer estimaciones aceptables sobre los índices de valor de importancia y de diversidad florística prevalecientes en las comunidades vegetales naturales presentes en el predio sujeto a CUSTF, así como en la CH.

Para hacer inferencias sobre la composición y estructura de las comunidades del MSC existentes en el AP, así como en las comunidades de MSC que se desarrollan en la CH, para cada comunidad se elaboró, en primer a instancia, la hectárea tipo por estrato vegetacional (estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo). Asimismo, considerando que varias especies corresponden a diferentes estratos, para estimar los índices de biodiversidad de esas mismas comunidades, en una segunda instancia, se elaboró la hectárea tipo por forma biológica (forma biológica arbórea, arbustiva, herbácea y cactácea).

Finalmente, todos los índices de importancia y de biodiversidad se calcularon con base a la Hectárea Tipo por Forma Biológica.

Índice de Valor de Importancia IVI

Dominancia

El concepto de dominancia de una especie es dependiente del contexto, por lo cual es necesario definir un criterio para determinar la dominancia; para el caso de este estudio se empleó el Índice de Valor de Importancia (IVI), el cual fue desarrollado por Curtis y McIntosh (1951) y aplicado por Pool et al. (1977), Cox (1981), Cintrón y Schaeffer–Novelli (1983) y Corella et al. (2001). El IVI es un índice sintético estructural, desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados y se calcula mediante la siguiente expresión:

IVI = densidad relativa + dominancia relativa + frecuencia relativa

La densidad es el número de organismos por unidad espacial, donde la unidad espacial depende del medio habitado por la población, en este caso será expresada en unidad de superficie (hectárea).

densidad relativa=(densidad absoluta por sp.)/(densidad absoluta de todas las spp.)

Donde:

densidad absoluta=(número de individuos de una sp.)/(superficie muestreada)

Para el caso del Estrato FB Arbórea, los individuos de porte alto que conforman el estrato EV Arbórea, la densidad (Individuos/ha) y, en general, todas las variables de la Hectárea

Tipo del Arbolado, se calculó a partir de los datos provenientes de un censo, donde el número total de individuos arbóreo registrados se dividió entre la superficie total del predio sujeto a CUSTF, como se indica enseguida:

densidad absoluta por sp.=(total de individuos censados por sp.)/(superficie del Predio censado (ha))

densidad absoluta por sp.=(individuos por sp.)/ha

Utilizando el área basal (o área de copa) como estimador de biomasa, la dominancia estará en función del área basal (o área de copa) que presentan las especies en relación con el territorio o el área total analizada (superficie del predio).

dominancia relativa=(dominancia absoluta por sp.)/(dominancia absoluta de todas las spp.)

Donde:

dominancia absoluta=(área basal o área de copa por sp.)/(superficie muestreada)

Para el caso en estudio, para estimar la dominancia se empleó el área de copa (ACopa), para lo cual, en todos los casos se empleó la fórmula siguiente.

ACopa=π/4 DCopa^2

La frecuencia es la probabilidad de encontrar dicho atributo (uno o más individuos) en una unidad muestral particular. Se expresa como porcentaje del número de unidades muestrales en las que el atributo aparece en relación con el número total de unidades muestrales.

frecuencia relativa=(frecuencia absoluta para cada sp.)/(frecuencia absoluta de todas las spp.)

Donde:

frecuencia absoluta de la sp.=(número de sitios donde se presenta la sp.)/(número total de sitios muestreadas)

Para el caso del Estrato FB Arbórea, los individuos de porte alto que conforman el estrato EV Arbórea, la frecuencia absoluta de sp. (sitios con presencia de la sp./número total de

sitios), se calculó a partir de los datos provenientes de un censo, donde el número total de individuos arbóreos registrados se dividió entre el número de sitios levantados para el muestreo de los Estratos EV Br y EV Hr, en el predio sujeto a CUSTF, como se indica enseguida:

No.de Individuos por sitio=(79 individuos censados)/(6 Sitios de Muestreo)

=13.1 Individuos /Sitio

Posteriormente, empleando la Tabla de Datos en Excel, en la columna de No. de individuos y en orden descendente, agregamos las filas una por una, haciendo la sumatoria de los individuos hasta sumar 13 individuos, los cuales son asignados a un sitio; repetimos el procedimiento hasta haber distribuido los 79 individuos censados entre los 6 sitios.

El valor de importancia de una especie es el resultante de la suma de la densidad relativa, la dominancia relativa y la frecuencia relativa de esa especie en una comunidad:

$$〖IVI〗_i=〖DensR〗_i+〖DomR〗_i+〖FrecR〗_i$$

Se mide en una escala que va de 0 a 3.00 (o 300); al dividir el IVI por 3 (o 300), se obtiene una cifra que fluctúa de 0 a 1.00 (o 100%). Este valor se conoce como el porcentaje de importancia. El valor de importancia, o el porcentaje de importancia, provee un estimado global de la dominancia de una especie de planta en una comunidad determinada, considerando que una especie es más dominante en la medida en que sea mayor su valor de importancia.

Las especies de plantas varían en sus respuestas a los factores medioambientales. Cada especie tiene un sistema único de tolerancias a las variables medioambientales, tales como la luz, la temperatura, la humedad y los nutrientes. A la escala de la comunidad, estas diferencias en tolerancia ocasionarán que unas especies tengan ventaja competitiva sobre otras especies, dependiendo de la naturaleza de esos factores medioambientales. Por consiguiente, las especies con ventaja serán más abundantes y más grandes, por lo que tendrán un valor de importancia alto (Brower, Zar y von Ende, 1997).

Índices de valor de importancia para el MSC en el AP

A continuación, se presenta los índices de valor de importancia para las especies que componen la vegetación de las comunidades de MSC en el AP, a fin de mostrar los elementos que demuestren la dominancia o importancia de las especies de cada estrato.

Forma Biológica Arbórea en el MSC del AP

El índice de valor de importancia de la FB arbórea del MSC en el Predio muestra clara dominancia de Jatropha cinerea, con un IVI de 45.03%; le continúan en importancia Bursera microphylla, Lysiloma candidum y Parkinsonia florida, con un IVI de 30.89, 22.30 y 1.78%, respectivamente.

Tabla IV. 16.- índices de valor de importancia para la FB arbórea del MSC en el predio.

ESTRATO FB ARBÓREA Ar		ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA EN EL MSC DEL PREDIO							
NOMBRE DE LA ESPECIE		ABUNDANCIA		DOMINANCIA		FRECUENCIA		IVI	
CIENTÍFICO	COMÚN	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	al 300%	al 100%
Jatropha cinerea	Lomboy	1003.1	45.54	5106.659	57.98	6	31.58	135.10	**45.03**
Bursera microphylla	Torote	859.1	39.00	1944.237	22.08	6	31.58	92.66	**30.89**
Lysiloma candidum	Palo Blanco	339.6	15.42	1752.580	19.90	6	31.58	66.90	**22.30**
Parkinsonia florida	Palo Verde	0.8	0.04	3.832	0.04	1	5.26	5.34	**1.78**
	TOTAL	**2202.6**	**100.00**	**8807.308**	**100.00**	**19**	**100.00**	**300.00**	**100.00**

Forma Biológica Arbustiva en el MSC del AP

El Estrato arbustivo del matorral sarcocaule en el AP, estuvo conformado por dos de especies arbustivas, Fouquieria diguetii y Solanum hindsianum, cuyo IVI fue de 56.46 y 23.54%, respectivamente. El resto de especies registradas en el Estrato EV Arbustivo, eran renuevos de especies de crecimiento arbóreo, por lo cual se incorporaron en el estrato FB Arbórea.

Tabla IV. 17.- Índices de valor de importancia para la FB arbustiva del MSC en el predio.

ESTRATO FB ARBUSTIVA Br		ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA EN EL MSC DEL PREDIO							
NOMBRE DE LA ESPECIE		ABUNDANCIA		DOMINANCIA		FRECUENCIA		IVI	
CIENTÍFICO	COMÚN	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	al 300%	al 100%
Fouquieria diguetii	Palo Adán	333.3	54.55	643.154	64.82	2	50.00	169.37	**56.46**
Solanum hindsianum	Mariola	277.8	45.45	349.066	35.18	2	50.00	130.63	**43.54**
	TOTAL	**611.1**	**100.00**	**992.220**	**100.00**	**4**	**100.00**	**300.00**	**100.00**

Forma Biológica Herbácea en el MSC del AP

El índice de valor de importancia de la FB Herbácea del MSC en el AP, se reparte entre solo 2 especies, apreciándose una clara dominancia de Cenchrus ciliaris, con un IVI de 90.68%; le continúa en importancia Cnidoscolus maculatus, con un IVI de solo 9.32%, muy por debajo de la otra especie.

Tabla IV. 18.- Índices de valor de importancia para la FB herbácea del MSC en el AP.

ESTRATO FB HERBÁCEA Hr		ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA EN EL MSC DEL PREDIO							
NOMBRE DE LA ESPECIE		ABUNDANCIA		DOMINANCIA		FRECUENCIA		IVI	
CIENTÍFICO	COMÚN	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	al 300%	al 100%
Cenchrus ciliaris	Pasto Buffel	14166.7	97.14	752.182	99.89	3	75.00	272.03	90.68
Cnidoscolus maculatus	Caribe	416.7	2.86	0.818	0.11	1	25.00	27.97	9.32
	TOTAL	**14583.3**	**100.00**	**753.000**	**100.00**	**4**	**100.00**	**300.0**	**100.00**

El índice de valor de importancia de la FB cactácea del MSC en el Predio muestra clara dominancia de Stenocereus thurberi, con un IVI de 44.11%; le continúan en importancia Pachycereus pringlei, Mammillaria armillata y Ferocactus townsendianus, con un IVI de 18.54, 13.61 y 9.82%, respectivamente.

Tabla IV. 19.- Índices de valor de importancia para la FB cactácea del MSC en el AP.

ESTRATO FB CACTÁCEA Cc		ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA DEL MSC EN EL PREDIO							
NOMBRE DE LA ESPECIE		ABUNDANCIA		DOMINANCIA		FRECUENCIA		IVI	
CIENTÍFICO	COMÚN	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	al 300%	al 100%
Stenocereus thurberi	Pitaya Dulce	182.3	22.68	147.333	80.24	5	29.41	132.34	44.11
Pachycereus pringlei	Cardón	226.9	28.24	7.070	3.85	4	23.53	55.62	18.54
Mammillaria armillata	Viejito	166.7	20.74	4.472	2.44	3	17.65	40.82	13.61
Ferocactus townsendianus	Biznaga Barril	111.1	13.83	7.090	3.86	2	11.76	29.45	9.82
Cylindropuntia cholla	Choya	111.1	13.83	7.854	4.28	1	5.88	23.99	8.00
Stenocereus gummosus	Pitaya Agria	5.5	0.68	9.791	5.33	2	11.76	17.78	5.93
	TOTAL	**803.5**	**100.00**	**183.610**	**100.00**	**17**	**100.00**	**300.0**	**100.00**

Biodiversidad

La biodiversidad es la representación cuantitativa del ecosistema o del ensamble de especies que conforman una región definida, y no es solamente un agregado de especies, ni es un número efímero, o un índice más en el basto mundo de la ecología, la biodiversidad incluye el valor del hábitat, la cantidad de especies presentes y la homogeneidad de genes de una comunidad, ciertamente la cantidad de especies diferentes y la cantidad de individuos de cada una de ellas representa ampliamente la configuración de la comunidad, así como las diferentes formas en que se pueden organizar en el seno de la comunidad y lo que representan en el mismo por la proporción de cada una de ellas, así los índices de diversidad expresan el valor de una comunidad en términos biológicos, por ello el índice de riqueza de especies más importante es la cantidad total de las especies presentes.

La gran mayoría de los métodos propuestos para evaluar la diversidad de especies se refieren a la diversidad dentro de las comunidades (alfa). La diversidad alfa es la riqueza de especies de una comunidad particular a la que consideramos homogénea. Para efectos de monitoreo es importante derivar índices (asociaciones aritméticas entre dos o más variables, con un significado real) que permitan conocer tendencias. Como ejemplo, en la mayoría de los casos no es posible obtener datos del número total de individuos en "la" población, pero sí es posible usar índices y estudiar sus cambios a través del tiempo.

Numerosos índices han sido propuestos para caracterizar la riqueza de especies y la equitabilidad, denominados índices de riqueza e índices de equitabilidad, respectivamente. Los índices que combinan tanto la riqueza de especies como la equitabilidad en un solo valor se denominan índices de diversidad.

Índices de Riqueza Específica

La riqueza específica es un concepto simple de interpretar que se relaciona con el número de especies presentes en la comunidad. Entonces, puede parecer que un índice apropiado para caracterizar la riqueza de especies de una comunidad sea el 'número total de especies' (S). Sin embargo, es prácticamente imposible enumerar todas las especies de la comunidad, y al depender S del tamaño de la muestra, es limitado como índice comparativo.

Entre los métodos no-paramétricos utilizados para estimar la riqueza específica se encuentra el denominado Chao 1, el cual es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y van Belle, 1984).

$$\boldsymbol{Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}}$$

Donde S es el número de especies en una muestra; a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de "singletons"); b es el número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (número de "doubletons") (Colwell, 1997; Colwell y Coddington, 1994).

Otro método es el denominado Chao 2, el cual es un estimador del número de especies en una comunidad basado en las especies poco frecuentes en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y van Belle, 1984).

$$\boldsymbol{Chao\ 2 = S + \frac{q^2}{2p}}$$

Donde S es el número de especies en una muestra; q es el número de especies que ocurren solamente en un sitio en esa muestra (número de "uniques"); p es el número de especies que ocurren exactamente en dos sitios de muestreo (número de "duplicates") (Colwell, 1997; Colwell y Coddington, 1994).

Anne Chao refiere que "Los estimadores de Chao1 y Chao2 son límites universalmente válidos de la riqueza de especies y pueden aplicarse a cualquier distribución de abundancia de especies y cualquier tamaño de la muestra. En general, se aproximan a las especies (riqueza asintótica) si el tamaño de la muestra es suficientemente grande, en cuyo caso los dos estimadores pueden utilizarse como estimadores de la riqueza de especies. Una guía aproximada para el tamaño de la muestra "suficiente": la completitud de la muestra estimada debe ser al menos 50%. Para Chao 1, esto significa que la proporción de singletons debe ser inferior al 50%, es decir, F1 / n < 50%. Para Chao 2, esto significa que la proporción de uniques debe ser inferior al 50%, es decir, Q1/ M < 50%, Donde M es el número total de incidencias (EstimateS 9.1.0 User's Guide1).

Índices de Equitabilidad

Si todas las especies en una muestra presentan la misma abundancia el índice usado para medir la de equitabilidad debería ser máximo y, por lo tanto, debería decrecer tendiendo a cero a medida que las abundancias relativas se hagan menos equitativas. Entre los índices más empleados para cuantificar el componente de equitabilidad de la diversidad se encuentran el índice de Pielou (J') y el de Hill (EHi).

Índice de Equitabilidad de Pielou (J´). Provee información sobre la forma en que la abundancia está repartida entre las especies, al medir la proporción de la diversidad observada y la diversidad máxima esperada en la comunidad. Este índice toma valores de 0 a 1, y se interpreta considerando que a mayor equitabilidad se obtiene un valor más cercano a 1. Se expresa algebraicamente de la siguiente manera.

$$J' = \frac{H'}{H'máx}$$

Donde:

H' = Índice de Shannon-Wiener

H' max = ln S = diversidad máxima

La diversidad máxima es la que se obtendría si las distribuciones de la abundancia de las especies en la comunidad fuesen perfectamente equitativas.

Índice de Equitabilidad Hill (EHi). Hill también propuso la razón entre N2 y N1 (ver Números de Hill) como un índice de equitabilidad, el cual se expresa como:

$$E_{Hi} = N2/N1$$

A diferencia del índice de equitabilidad de Pielou, definido en la sección anterior, el índice de Hill prácticamente no es afectado por la riqueza de especies.

Índices de Diversidad

Como ya se señaló, los índices de diversidad incorporan en un solo valor a la riqueza específica y a la equitabilidad. En algunos casos un valor dado de un índice de diversidad puede provenir de distintas combinaciones de riqueza específica y equitabilidad. Es decir,

que el mismo índice de diversidad puede obtenerse de una comunidad con baja riqueza y alta equitabilidad como de una comunidad con alta riqueza y baja equitabilidad. Esto significa que el valor del índice aislado no permite conocer la importancia relativa de sus componentes (riqueza y equitabilidad).

Algunos de los índices de diversidad más ampliamente utilizados son **el índice de Simpson (DSi), el índice de Shannon-Wiener (H') y los Números de Diversidad de Hill (N0, N1 y N2).**

Índice de Simpson (DSi). Proporciona información basado en la dominancia, es un parámetro inverso al concepto de uniformidad o equidad de la comunidad. Toma en cuenta la representatividad de las especies con mayor valor de importancia sin evaluar la contribución del resto de las especies. Se parte de la base de que un sistema es más diverso cuanta menos dominancia de especies hay, y la distribución es más equitativa. Este índice fue el primer índice de diversidad usado en ecología y se expresa de la siguiente manera:

$$\boldsymbol{D_{Si} = \sum_{i=1}^{S} p_i^2}$$

pi = abundancia proporcional de la iésima especie; representa la probabilidad de que un individuo de la especie i esté presente en la muestra, siendo entonces la sumatoria de pi igual a 1.

$$\boldsymbol{p_i = n_i / N}$$

ni = número de individuos de la especie i

N = número total de individuos para todas las S especies en la comunidad

La ecuación de DSi se aplica para comunidades 'finitas' donde todos los miembros han sido contados, es decir que n = N.

Considerando una comunidad 'extensa', un estimador adecuado de la diversidad calculado a partir de datos provenientes de una muestra de tamaño n sería.

$$\boldsymbol{D'_{Si} = \sum \mathbf{n_i}\,(\mathbf{n_i} - \mathbf{1}) / \mathbf{n}(\mathbf{n} - \mathbf{1})}$$

El índice de Simpson se deriva de la teoría de probabilidades, y mide la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie en dos 'extracciones' sucesivas al azar sin 'reposición'. En principio esto constituye una propiedad opuesta a la diversidad, se plantea entonces el problema de elegir una transformación apropiada para obtener una cifra correlacionada positivamente con la diversidad.

$$Si_D = 1 - D_{Si}$$

SiD = índice de diversidad de Simpson, que indica la probabilidad de encontrar dos individuos de especies diferentes en dos 'extracciones' sucesivas al azar sin 'reposición'. Este índice les da un peso mayor a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre '0' (baja diversidad) hasta un máximo de [1 - 1/S].

Índice de Shannon-Wiener (H´). Este índice se basa en la teoría de la información y es probablemente el de empleo más frecuente en ecología de comunidades. En un contexto ecológico, como índice de diversidad, mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar provenientes de una comunidad 'extensa' de la que se conoce el número total de especies S. También puede considerarse a la diversidad como una medida de la incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo elegido al azar de una muestra de S especies y N individuos. Por lo tanto, H' = 0 cuando la muestra contenga solo una especie, y, H' será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos ni, es decir, que la comunidad tenga una distribución de abundancias perfectamente equitativa (H'máx).

Este índice se expresa de la siguiente manera:

$$\mathbf{H'} = -\sum_{\mathbf{i=1}}^{\mathbf{S}} (\mathbf{pi} \cdot \mathbf{ln}\,(\mathbf{pi}))$$

Donde:

S= número de especies (riqueza de especies)

pi = proporción de la especie i en la muestra total de individuos

En la ecuación original se utilizan logaritmos en base 2 y las unidades se expresan como bits/ind., pero pueden emplearse otras bases como e (nits/ind.) o 10 (decits/ind.). El valor

máximo suele estar cerca de 5, pero hay ecosistemas excepcionalmente ricos que pueden superarlo. A mayor valor del índice indica una mayor biodiversidad del ecosistema.

La ecuación de H' se aplica para comunidades extensas donde se conocen todas las especies S y las abundancias proporcionales pi de todas ellas. En la práctica los parámetros son estimados como:

$$H' = -\sum_{i=1}^{S}\left[\left(\frac{n_i}{n}\right) * ln\left(\frac{n_i}{n}\right)\right]$$

Números de Diversidad de Hill (N0, N1 y N2). Considerando las dificultades que surgen al intentar comparar los distintos índices de diversidad porque, entre otras causas, difieren significativamente en sus unidades (e.g., el índice de Simpson no tiene unidades, el índice de Shannon-Wiener se expresa como bits/individuo -si la base del logaritmo es 2- o decits/individuo -si la base del logaritmo es 10- y nits/individuo -si se utilizan logaritmos naturales-) es que Hill (1973) sugiere realizar transformaciones matemáticas a los índices antes propuestos y presenta la denominada serie de números de diversidad.

Los números de diversidad de Hill son:

Número 0: N0 = S

S = número de especies,

Número 1: N1= eH'

H' = índice de Shannon-Wiener (en este caso calculado con logaritmos naturales), y

Número 2: N2 = 1/DSi

DSi = índice de Simpson

Estos números de diversidad, cuyas unidades son números de especies, miden lo que se denomina el número efectivo de especies presentes en una muestra, y son una medida del grado de distribución de las abundancias relativas entre las especies. N0 es el 'número de total de especies' de la muestra; N1 es el 'número de las especies abundantes' y N2 es el 'número de las especies muy abundantes' en la muestra. Es decir que el número efectivo

de especies es una medida del número de especies en la muestra donde cada especie es ponderada por su abundancia (N0 > N1 > N2).

Dado que el inventario de la vegetación forestal se realizó mediante el censo de la población o conteo directo total, por ende es representativo de las comunidades vegetales de BP presentes en el AP, a efecto de realizar una evaluación objetiva de la diversidad, además de los estimadores de riqueza de especies, se calcularon algunos de los índices de diversidad de especies más utilizados para evaluar la diversidad alfa, los cuales combinan información de riqueza y abundancia relativa de diferentes maneras.

Biodiversidad de la SMS en el AP

Empleando la ha tipo por forma biológica generada a partir del muestreo de las especies observadas en el polígono del AP, los cálculos de los índices de biodiversidad se efectuaron en Excel y mediante el software EstimateS (Version 9.1.0).

Biodiversidad de la Forma Biológica Arbórea del MSC en AP

Para la forma biológica arbórea del MSC en el AP, con un total de 4 especies registradas, la riqueza específica es muy baja; la equitabilidad es media, siendo J=0.74 y EH=0.87; en consecuencia, la diversidad es baja con H'=1.02 y N1=2.78 especies efectivas.

Tabla IV. 20.- Cálculo índices de SHANNON, SIMPSON y números de HILL de la FB arbórea del MSC en AP.

MATORRAL SARCOCAULE EN PREDIO							
FORMA BIOLÓGICA ARBÓREA							
Especie	**Nombre científico**	**Nombre Común**	**Abundancia absoluta**	**Pi**	**Pi²**	**Ln(pi)**	**Pi*ln(pi)**
1	*Bursera microphylla*	Torote	48.0	0.5647	0.3189	-0.5715	-0.3227
2	*Jatropha cinerea*	Lomboy	22.0	0.2588	0.0670	-1.3516	-0.3498
3	*Lysiloma candidum*	Palo Blanco	14.0	0.1647	0.0271	-1.8036	-0.2971
4	*Parkinsonia florida*	Palo Verde	1.0	0.0118	0.0001	-4.4427	-0.0523
Total			**85.0**	**1**	**0.4131**		**-1.0219**
				N1	**2.78**	**H´**	**1.02**
				N0	**4**	**Riqueza**	**4**
				N2	**2.42**	**Hmax**	**1.39**
				E	**0.87**	**J' (H'/Hmax)**	**0.74**

Biodiversidad de la Forma Biológica Arbustiva del MSC en el AP

La riqueza específica de la FB Arbustiva del MSC en el AP es muy baja, habiéndose registrado solo 2 especies (S=2); la equitabilidad es muy alta, siendo J=0.99 y EH=1.0; en consecuencia, la diversidad es baja con H'=0.69 y N1=1.99 especies efectivas.

Tabla IV. 21.- Cálculo índices de SHANNON, SIMPSON y números de HILL de FB arbustiva del MSC en AP.

MATORRAL SARCOCAULE EN PREDIO							
FORMA BIOLÓGICA ARBUSTIVA							
Especie	**Nombre científico**	**Nombre Común**	**Abundancia absoluta**	**Pi**	**Pi²**	**Ln(pi)**	**Pi*ln(pi)**
1	*Fouquieria diguetii*	Palo Adán	6.0	0.5455	0.2975	-0.6061	-0.3306
2	*Solanum hindsianum*	Mariola	5.0	0.4545	0.2066	-0.7885	-0.3584
Total			**11.0**	**1**	**0.5041**		**-0.6890**
				N1	**1.99**	**H´**	**0.69**
				N0	**2**	**Riqueza**	**2**
				N2	**1.98**	**Hmax**	**0.69**
				E	**1.00**	**J' (H'/Hmax)**	**0.99**

Biodiversidad de la Forma Biológica Herbácea del MSC en el AP

La riqueza específica de la FB herbácea del MSC en el AP es muy baja, habiéndose registrado solo 2 especies (S=2); la equitabilidad es muy baja, siendo J=0.19 y EH=0.93; en consecuencia, la diversidad es muy baja con H'=0.13 y N1=1.14 especies efectivas.

Tabla IV. 22.- Cálculo índices de SHANNON, SIMPSON y números de HILL de FB herbácea del MSC en AP.

MATORRAL SARCOCAULE EN PREDIO							
FORMA BIOLÓGICA HERBÁCEA							
Especie	**Nombre científico**	**Nombre Común**	**Abundancia absoluta**	**Pi**	**Pi²**	**Ln(pi)**	**Pi*ln(pi)**
1	*Cenchrus ciliaris*	Pasto Buffel	34.0	0.9714	0.9437	-0.0290	-0.0282
2	*Cnidoscolus maculatus*	Caribe	1.0	0.0286	0.0008	-3.5553	-0.1016
Total			**35.0**	**1**	**0.9445**		**-0.1297**
				N1	**1.14**	**H´**	**0.13**
				N0	**2**	**Riqueza**	**2**
				N2	**1.06**	**Hmax**	**0.69**
				E	**0.93**	**J' (H'/Hmax)**	**0.19**

Biodiversidad de la Forma Biológica Cactácea del MSC en el AP

La riqueza específica de la FB Cactácea del MSC en el AP es baja, habiéndose registrado solo 6 especies (S=6); la equitabilidad es media, siendo J=0.79 y EH=0.78; en consecuencia, la diversidad es muy baja con H'=1.41 y N1=4.08 especies efectivas.

Tabla IV. 23.- Cálculo índices de SHANNON, SIMPSON y números DE HILL de FB cactácea del MSC en AP.

MATORRAL SARCOCAULE EN PREDIO							
FORMA BIOLÓGICA CACTÁCEA							
Especie	**Nombre científico**	**Nombre Común**	**Abundancia absoluta**	**Pi**	**Pi^2**	**Ln(pi)**	**Pi*ln(pi)**
1	*Cylindropuntia cholla*	Choya	2.0	0.0426	0.0018	-3.1570	-0.1343
2	*Ferocactus townsendianus*	Biznaga Barril	2.0	0.0426	0.0018	-3.1570	-0.1343
3	*Mammillaria armillata*	Viejito	3.0	0.0638	0.0041	-2.7515	-0.1756
4	*Pachycereus pringlei*	Cardón	10.0	0.2128	0.0453	-1.5476	-0.3293
5	*Stenocereus gummosus*	Pitaya Agria	7.0	0.1489	0.0222	-1.9042	-0.2836
6	*Stenocereus thurberi*	Pitaya Dulce	23.0	0.4894	0.2395	-0.7147	-0.3497
Total			**47.0**	**1**	**0.3146**		**-1.4069**
				N1	**4.08**	**H´**	**1.41**
				N0	**6**	**Riqueza**	**6**
				N2	**3.18**	**Hmax**	**1.79**
				E	**0.78**	**J' (H'/Hmax)**	**0.79**

Conclusión

Con los resultados obtenidos, considerando que las obras se desarrollarán en terrenos que presentan vegetación matorral sarcocaule MSC, las cuales son comunidades vegetales bien representadas, tanto en el Predio como en la CH y en la región donde se desarrollará el proyecto, podemos concluir que la afectación ocasionada por las actividades del proyecto no alterará en forma significativa la composición ni estructura de la vegetación de la CHF, durante los trabajos de campo.

IV.2.3. Fauna

La fauna es el conjunto de especies animales propias de un tiempo y espacio, que habitan una región geográfica y que dependen de factores bióticos y abióticos. Los cuatro taxones de vertebrados terrestres que nos interesan son las aves, mamíferos, anfibios y reptiles, cada uno presenta caracteres particulares que los hacen distintos entre sí, y que en conjunto los vuelve actores importantes en el funcionamiento de los ecosistemas.

Anfibios: son un grupo que pasan su vida entre el agua y la tierra, su piel desnuda tiene numerosas glándulas, cuyas secreciones ayudan a protegerla manteniéndola húmeda cuando se encuentran fuera del agua. Además, secretan sustancias pegajosas útiles en el apareamiento o tóxicas que amedrentan a sus depredadores. Presentan hábitos nocturnos y las poblaciones de muchas especies han disminuido o han desaparecido. Son más sensibles a cambios en el ecosistema que otros vertebrados terrestres. Entre las principales causas de disminución de sus poblaciones están la infección por hongos (triquidiomicosis), la introducción de especies exóticas, que los depredan, el cambio climático y la alteración y destrucción de su hábitat.

Reptiles: son vertebrados exotermos, con piel escamosa, seca, queratinizada y gruesa; esta piel se muda periódicamente. Su respiración es únicamente pulmonar. Existen reptiles con hábitos terrestres, arborícolas y otros pueden estar constantemente en el agua. Presentan hábitos diurnos y nocturnos. La mayor amenaza para estos animales es provocada por la actividad humana entre las que se encuentran: la destrucción de sus hábitats, la comercialización ilegal y su uso como mascotas. Al conjunto de anfibios y reptiles se le denomina herpetofauna.

Aves: Son vertebrados que se caracterizan principalmente por sus adaptaciones al vuelo. Sus huesos son huecos y modificados, lo que es más evidente en sus extremidades anteriores, en las que se fusionan formando las alas. Su cuerpo está cubierto de plumas, son endotérmicos (mantienen su temperatura constante mediante el metabolismo) y presentan sacos de aire internos ubicados en la zona del abdomen. Comen constantemente para mantener su alto metabolismo necesario para el vuelo. Las aves juegan un papel ecológico vital, son enlaces críticos dentro de las grandes redes alimenticias que existen en el ecosistema, algunas ejercen el papel de polinizadores y dispersores de semillas de las

plantas de las que se alimentan, otras controlan las poblaciones de artrópodos y roedores, entre otros organismos que pueden significar una plaga para los cultivos agrícolas y forestales, por lo cual se consideran indicadores sensibles de la riqueza biológica y de las condiciones del ambiente. Al conjunto de aves que habitan una determinada región puede ser denominado avifauna u ornitofauna.

Mamíferos: Son el grupo de vertebrados más conocido que existe en la actualidad, su éxito evolutivo se debe a que han desarrollado una gran variedad de formas de vida, adaptándose ampliamente a distintos hábitats. Dentro de sus características principales se encuentran las glándulas mamarias (las cuales le confieren el nombre a esta clase de vertebrados) capaces de segregar leche con la que alimentan a las crías, en la mayoría el cuerpo los mamíferos se encuentra cubiertos de pelo y son vivíparos (salvo algunas excepciones), el tipo de fertilización es interna en todas las especies, su corazón cuenta con cuatro cavidades, tienen un solo hueso en la mandíbula y son homeotermos, presentan en su mayoría hábitos nocturnos. En términos técnicos para su estudio, se le denomina mastofauna al conjunto de mamíferos que se encuentran en una determinada región. La presencia de estos organismos puede ser un indicador de la calidad y el grado de conservación del ambiente.

El presente estudio se enfoca en mostrar la caracterización de la fauna en CUSTF y el área destinada a proyecto. Para lo cual se desarrollan una metodología donde primeramente se genera una línea base a partir de un listado de especies con distribución potencial para el área de importancia. Después de conocer la distribución de especies potenciales, se realiza el muestreo e identificación taxonómica de fauna en diferentes sitios dentro del área de CUSTF y sistema ambiental. Finalmente, y una vez obtenidos los datos en campo, la tercera etapa consiste en corroborar la identificación taxonómica de la fauna, los análisis de su abundancia, riqueza y diversidad y su interpretación.

En el siguiente apartado se describe los métodos empleados y los resultados de los estimadores de abundancia y los índices de diversidad de la fauna existente en el área del proyecto y en su sistema ambiental.

Método de muestreo

Colecta de datos en campo por grupo taxonómico

El muestreo de fauna se realizó en el mes de octubre del año en curso, por un equipo formado por especialistas en cada grupo, es decir, un herpetólogo, un ornitólogo y un mastozoólogo.

El material empleado durante el muestreo estuvo constituido por cámaras fotográficas semiprofesionales de 50 a 300x, binoculares de 10x42, gancho y pinza herpetológica, GPS, libreta de campo y una escala para los registros indirectos.

Los recorridos se realizaron de las 06:00am a las 15:00 pm, hora estándar (GMT-7).

Las técnicas empleadas consistieron en:

- **Puntos de observación de radio fijo** (Sitios Circulares de 15 metros de radio)
- **Transectos en franja fija** (Transectos de 10 m por 50 m)
- **Foto trampeo** (Foto trampas en sitios de probable avistamiento)

El radio o ancho de cada sitio de muestreo se determinó conforme al grupo taxonómico que se pretende registrar, el cual se explica a detalle en la descripción del muestreo de las aves, anfibios y reptiles (herpetofauna) y mamíferos.

El Foto trampeo se llevó a cabo con el fin de registrar de manera continua los diferentes grupos faunísticos por un total de 15 días.

Se presenta en las siguientes tablas y respectiva figura la ubicación espacial de los diferentes métodos de muestreo de Fauna Silvestre.

Tabla IV. 24.- Coordenadas UTM de los puntos de observación de radio fijo.

Punto	Coordenadas	
	X	Y
1	629,281.05	2,544,180.18
2	629,335.46	2,544,093.89
3	629,269.49	2,544,136.94
4	629,322.50	2,544,138.73
5	629,287.03	2,544,103.26
6	629,312.74	2,544,187.95

Tabla IV. 25.- Coordenadas UTM de los transectos en franja fija.

Punto	Inicio		Fin	
	X	Y	X	Y
1	629,281.05	2,544,180.18	629,261.69	2,544,128.04
2	629,335.46	2,544,093.89	629,284.39	2,544,070.48
3	629,269.49	2,544,136.94	629,324.78	2,544,110.33
4	629,322.50	2,544,138.73	629,361.33	2,544,107.00
5	629,287.03	2,544,103.26	629,343.13	2,544,113.82
6	629,312.74	2,544,187.95	629,298.28	2,544,134.59

Tabla IV. 26.- Coordenadas UTM de foto trampeo

Foto Trampa	Coordenadas	
	X	Y
1	629,320.84	2,544,158.05
2	629,281.98	2,544,080.13

Cada individuo de fauna, grupo o rastro se registró en la libreta de campo y la información recabada se llevó a una base de datos para su análisis.

El tipo de análisis calculados se describen más adelante.

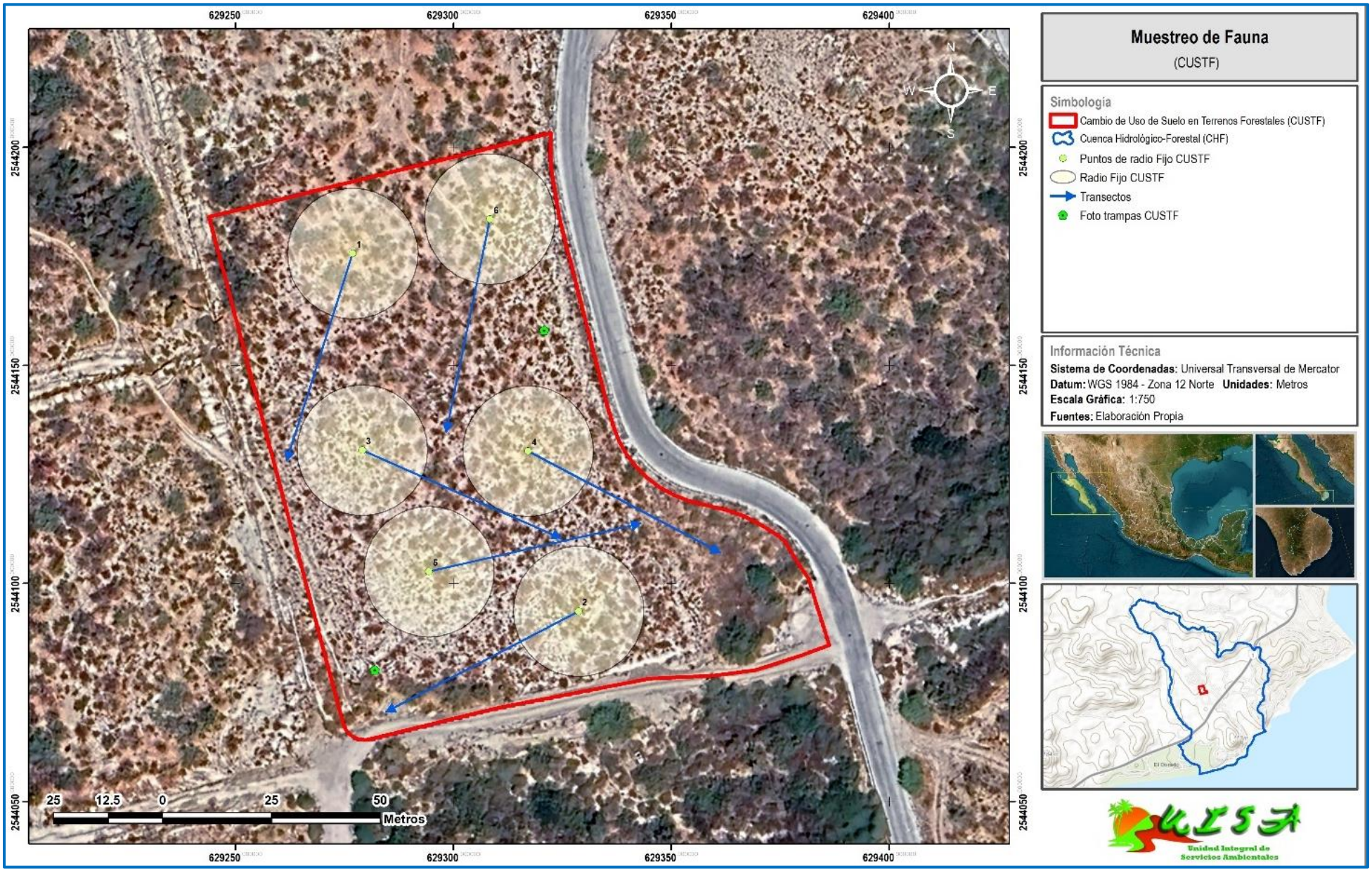


Figura IV. 41.- sitios de muestreo para el área de CUSTF.

Muestreo de Anfibios y Reptiles

Los anfibios y reptiles se estudian en conjunto formando un solo grupo conocido como herpetofauna. Actualmente, la herpetofauna constituye uno de los grupos más vulnerables debido a la extinción de un gran número de especies, el grupo de los anfibios, en gran parte, a causa de la alteración o destrucción de su hábitat, la introducción de especies exóticas que desplazan a las nativas, el cambio climático, el desconocimiento y la mala reputación con la que cuentan estos organismos, entre otros factores.

Para el registro de este grupo, se establecieron 6 transectos en CUSTF.

En cada sitio se realizaron transectos de ancho fijo. Con ayuda de un gancho herpetológico, el especialista encargado, realizo una búsqueda de individuos, debajo de las rocas, arbustos, hojarasca, orificios entre las rocas o troncos caídos.

Los recorridos se realizaron entre las 07:00-15:00 hrs, hora estándar. En cada sitio de observación se estableció una longitud de 50 m aproximadamente para el transecto de ancho fijo y una distancia máxima de 5 m a cada lado.

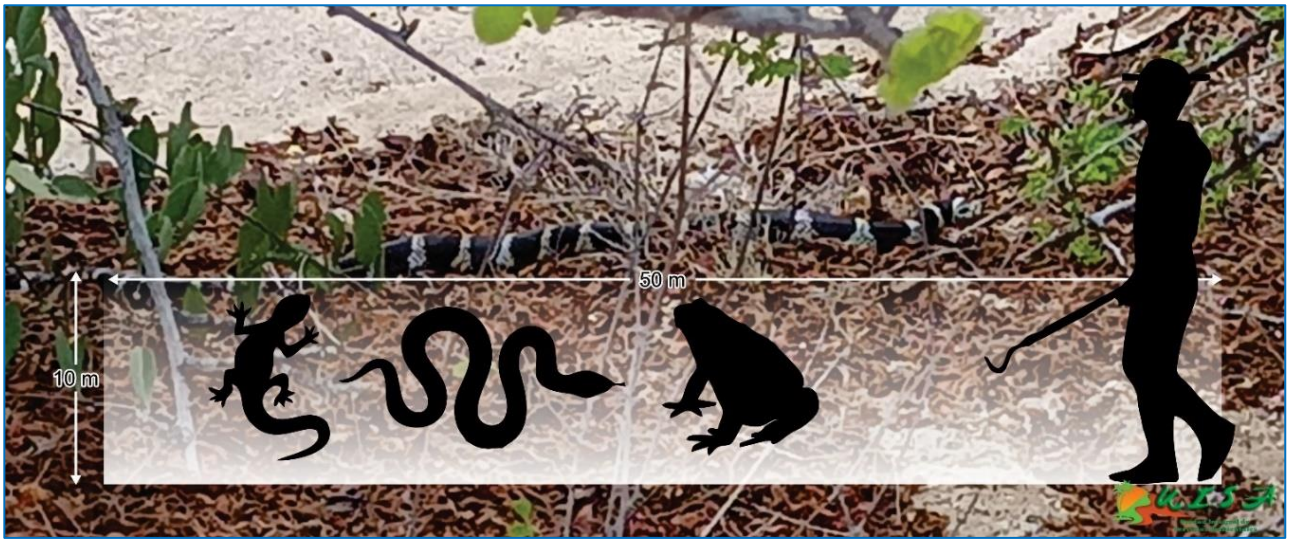


Figura IV. 42.- Esquema del muestreo de herpetofauna.

Muestreo enfocado a la herpetofauna

Si es localizado un individuo, es fotografiado con una cámara marca Canon de 50x en el sitio de su captura y si es posible se captura para una identificación más precisa.

Posteriormente, los individuos son liberados. En una libreta se anota el nombre de la especie, la fecha, el número de registro y el punto de conteo. Se guarda el punto de conteo en un GPS para realizar la cartografía del muestreo por puntos.

La taxonomía de los organismos encontrados se lleva a cabo empleando diversas guías especializadas para identificación de anfibios y reptiles, artículos científicos, así como las bases de datos de la CONABIO. Algunas guías consultadas fueron: Vázquez y Quintero (2005), Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen (2010), Ramírez-Bautista et al. (2010), Leyte-Manrique y Domínguez-Laso (2014), las páginas web Naturalista y EncicloVida (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2022). Las categorías de riesgo en la cual se ubica la especie se determinaron con base en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (D.O.F., 2015).

Muestreo de Aves

Para el monitoreo de las aves se emplearon 6 puntos en CUSTF. Se realizarán avistamientos, en el horario de 07:00-15:00 hrs, hora estándar (UTC/GMT-6 hora); la duración del conteo en cada punto fue de 15 minutos, pasado este período de tiempo se continuó al siguiente punto de observaciones de aves.

El especialista encargado utilizo binoculares y cámara fotográfica para ubicar, visualizar y facilitar la identificación de los individuos. Los puntos de muestreo se realizaron con una distancia entre ellos, para evitar repeticiones de los individuos visualizados.

El método de "puntos de conteo de radio fijo" consiste en permanecer en un punto fijo y se toma nota de todas las aves vistas dentro de un radio de 15 metros porque la cobertura vegetal difícilmente permite observar más allá de esa distancia, se registraron únicamente las aves observadas dentro de un radio de 15 metros, a esta técnica se le denomina punto de conteo de radio fijo.

Todas las aves observadas dentro del radio propuesto se registrarán en una libreta de campo con el nombre de la especie, número de individuos, número de sitio y hora. Se guarda el punto de conteo en un GPS para realizar la cartografía del muestreo por puntos.

Se evita contar en más de una ocasión a un mismo individuo o grupo de individuos, para no replicar datos.



Figura IV. 43.- Esquema del muestreo de ornitofauna.

La identificación especifica de las especies se realiza con las guías ilustradas (Howell y Webb 1995, National Geographic 1987, Peterson y Chalif 1989). Cuando hay oportunidad, se confirma los cantos de aves con la aplicación Merlín app y con la colección de sonidos de las aves de México Boesman (2006). La nomenclatura científica y el arreglo sistemático de los nombres de las aves son acordes a la propuesta de la American Ornithological Society y su último suplemento (61°) (Chesser et al. 2020) y los nombres comunes se establecen de acuerdo al listado Aves de México (Berlanga et al. 2018). Las categorías de riesgo en la cual se ubica la especie se determinaron con base en la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (D.O.F., 2015).

Muestreo de mamíferos

La mastofauna tiende a ser un grupo discreto del que difícilmente se podrán obtener registros directos (observación de individuos); por lo tanto, para conocer la diversidad y

abundancia de este grupo de vertebrados, es usual el empleo de los registros indirectos en campo, conformados por excretas, huellas, madrigueras, pelos, entre otros.

Para la toma de datos de este grupo se establecieron 6 sitios de muestreo en el área de CUSTF, en cada punto de muestreo se estableció una longitud de 50m aproximadamente para el transecto de ancho fijo y una distancia máxima de 5 m a cada lado, como se muestra en el esquema.

El mastozoólogo encargado buscara de forma intensiva registros indirectos, así como encuentros u observaciones directas con las especies. Los recorridos se realizarán durante el día (7:00-13:00 hrs). Una vez encontrada la evidencia se utiliza una escala, para facilitar la identificación de los individuos, y se fotografía con una cámara marca Canon.



Figura IV. 44.- Esquema del muestreo de la mastofauna.

Criterios de caracterización de comunidades.

México posee una gran variedad de climas, que lo hace ser un país megadiverso y con importante número de endemismos que desafortunadamente se encuentran en peligro. Las selvas son el ecosistema con más especies endémicas de plantas y animales.

El endemismo se presenta cuando una especie se encuentra en un solo lugar del planeta y no en otra, gracias a condiciones particulares y especificas del suelo, el clima y la vegetación, o incluso remontarse a un pasado geológico donde la especie se quedó

restringida a una región. En el presente estudio se utilizarán las categorías de endemismo propuestas por Berlanga et al., 2018:

- Endémica (EN). Especies cuya distribución geográfica se encuentra restringida a los límites políticos del territorio de México.
- Semiendémica (SE). Cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año.
- Cuasiendémica (CE). Son aquellas que tienen áreas de distribución que se extienden ligeramente fuera de México hacia un país vecino (menor o igual a 35000 km2 debido a la continuidad de los hábitats.
- Especie exótica (Exo). Especies que no son nativas de un país o una región a la que llegaron de manera intencional o accidental, generalmente como resultado de actividades humanas.

Las especies pueden estar en peligro de extinción sean o no endémicas, por diferentes factores como la destrucción de su hábitat por actividades económicas o incendios forestales; caza furtiva; cambio climático; extracción ilegal de especies para venta y contaminación de su ecosistema. En México con la finalidad de proteger y conservar en buen estado las poblaciones silvestres se creó la "Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 de Protección ambiental de especies Nativas de México de flora y fauna…" actualizada y publicada en el diario oficial el 30 de diciembre de 2010. La cual contempla cuatro categorías de riesgo para las especies de flora y fauna del país.

- Probablemente extinta en medio silvestre (E)
- En peligro de extinción (P)
- Amenazadas (A)
- Sujetas a protección especial (Pr)

Con los datos obtenidos en campo se elaboró un listado de las especies presentes en el área de proyecto. La identificación de los taxones permite saber la caracterización de las poblaciones como por ejemplo su categoría de riesgo y endemismo de las especies presentes en el área de estudio.

Se creó la base de datos en el programa Excel para su posterior análisis, como son, los índices de diversidad como dominancia relativa, diversidad y equidad.

Análisis de datos

Para medir la diversidad de especies dentro de un área se pueden aplicar varios índices, cuya elección depende de las características de la muestra y lo que se pretenda medir o comparar. Es importante tener en cuenta que la aplicación de estos índices tan sólo aporta una estimación parcial del ecosistema, pues un análisis de la comunidad implica el monitoreo de muchos años y la distribución espacial de las especies fluctúa, ya que los animales tienden a la movilidad constante, a la reproducción o muerte, entre otros factores.

Sin embargo, se pueden calcular índices que arrojan información relativa, que ofrecen una aproximación sobre la tendencia actual de la diversidad de las especies.

Los estimadores de abundancia se calcularon de la siguiente forma:

Abundancia (ni): Representa la cantidad de individuos por especie presentes en el área.

$$\boldsymbol{A = ni}$$

Donde:

ni= Número de individuos de la especie i

Abundancia relativa (Pi): Se define como el número de individuos de una especie con respecto al número de individuos totales de la comunidad o con respecto al número total de unidades muéstrales.

Es decir, a la incidencia relativa de cada una de las especies de fauna en relación a las demás. Se obtiene a través de la siguiente ecuación:

$$\boldsymbol{Pi = (ni/N * 100)}$$

Dónde:

ni = Número de individuos de la especie i

N = Número total de individuos de todas las especies

Frecuencia: La repetición de un evento (i) es el número de veces (ni) que este ocurre en un universo o muestra.

Frecuencia relativa: Se refiere al porcentaje de registros de una especie en relación con el total de registros realizados en el inventario de un determinado lugar.

El resultado nos da una aproximación de la especie a pesar de su abundancia dentro de un sistema, es decir, que tan raro o común es la especie en un sistema finito.

La ecuación para estimar la frecuencia relativa se describe a continuación:

$$\boldsymbol{FRCX = Lx \,/\, NLx100}$$

Dónde:

Lx = número de registros de la localidad evaluada en las cuales la especie X está presente

NL = número total de registros para la localidad evaluada.

Densidad absoluta: para determinar el número de individuos en una superficie determinada; se calcula dividiendo el número de individuos de una especie dada entre el área muestreada expresada en hectáreas:

$$\boldsymbol{D = ni \,/\, ha}$$

Prueba de asociación de Olmstead-Tukey: Para clasificar las especies de fauna de acuerdo a su importancia, se aplicó la prueba de asociación por cuadrantes de Olmstead-Tukey (Solkal y Rohlf, 2012), que se basa en la abundancia estandarizada de los individuos (log X+1) y la frecuencia de ocurrencia en cada sitio de muestreo.

Esta prueba permite clasificar a las especies de forma gráfica, ubicándolas en los siguientes cuadrantes: especies comunes o dominantes (abundantes y frecuentes), especies frecuentes o constantes (abundantes y poco frecuentes), especies ocasionales (poco abundantes y frecuentes) y especies accidentales o raras (poco abundantes y frecuentes).

La delimitación de los cuadrantes se realizó mediante el valor de la media, permitiendo clasificar a las especies en cuatro categorías: comunes, constantes, ocasionales y raras.

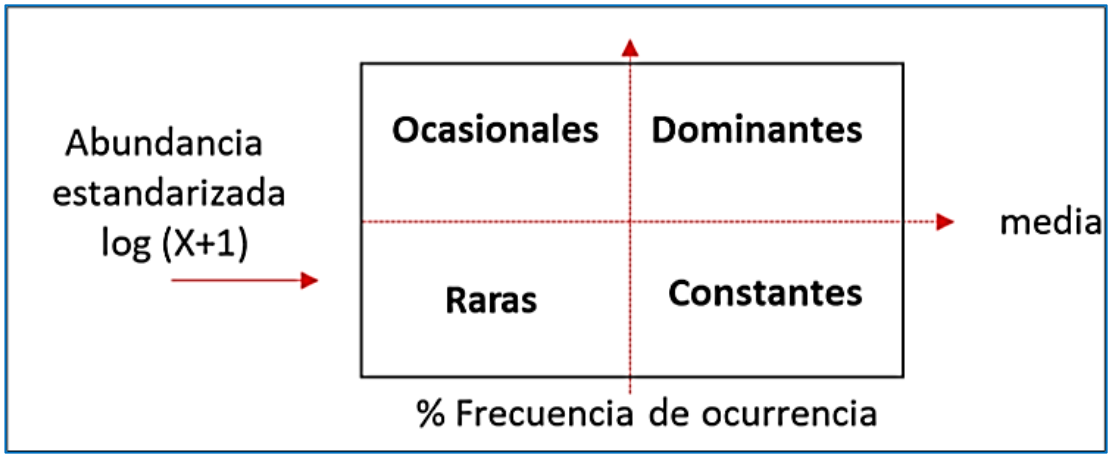


Figura IV. 45.- Cuadrantes DE OLMSTEAD-TUKEY para clasificar las especies de acuerdo con su importancia.

Esfuerzo de muestreo y curva de acumulación de especies

Para calcular el esfuerzo de muestreo se consideró el número de sitios de muestreo. La curva de acumulación es una relación entre el número de especies registradas y el esfuerzo de muestreo. La información obtenida ofrece la fiabilidad del inventario faunístico realizado, así como permite estimar el esfuerzo requerido para alcanzar un inventario fiable. Una curva de acumulación aceptable será aquella que haya alcanzado como mínimo de 50% de las especies esperadas para un determinado lugar, con el 95% de confiabilidad.

El cálculo de la eficiencia del muestreo se realizó mediante curvas de acumulación de especies (Moreno 2001); para evitar el sesgo por el orden de los muestreos, las curvas se aleatorizaron 1000 veces. Para estimar la riqueza de especies se empleó los estimadores Chao 1 y Jacknife 1 (Hortal et al. 2006); el estimador Chao 1(Eq1) sólo requiere datos de presencia-ausencia, mientras que el estimador Jacknife de primer orden (Jacknife 1, Eq2) se basa en el número de especies que ocurren sólo en una muestra reduciendo el sesgo (Moreno 2001).

Chao1

$$Chao1 = Sobs\ \frac{a^2}{2b}$$

Dónde:

a = número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies "singletons") 16

b = número de especies que ocurren en exactamente dos muestras (especies "doubletons")

S = riqueza

Colwell y Coddington (1994) señalan que el valor de Chao1 provee el estimador de la abundancia mínima.

$$\boldsymbol{Jacknife\ 1 = S + L\ \frac{m-1}{m}}$$

Donde:

S = Riqueza

L = número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies "únicas")

m = número de muestras Se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra (L).

Es una técnica para reducir el sesgo de los valores estimados. En este caso, el estimador reduce la subestimación del verdadero número de especies en una comunidad con base en el número representado en una muestra, reduciendo el sesgo del orden 1/m (Palmer 1990).

Finalmente, una curva de acumulación con una eficiencia de muestreo aceptable será aquella que haya alcanzado como mínimo de 50% de las especies estimadas para un determinado lugar.

Diversidad alfa

La comunidad ecológica es un conjunto de especies que interactúan en tiempo y espacio. El concepto de diversidad específica es una propiedad de las comunidades biológicas que se relacionan con la variedad dentro de ellas.

La variedad es la expresión de dos componentes, el primero es el número de especies presentes denominado riqueza de especies; el segundo componente es la equitatividad que describe como se distribuye la abundancia entre las especies que integran la comunidad.

Los índices de diversidad además de la riqueza ponderan la abundancia de las diferentes especies. En este sentido se han desarrollado diferentes índices para medir la diversidad, pero uno de los más utilizados debido a su robustez es el de Shannon-Wiener (H'). De esta forma, el índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza

de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Índice de diversidad de Shannon-Weaver

Este índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies) y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia). Cuando los valores del índice se Shannon Wiener son inferiores a 1.5 se consideran como diversidad baja, los valores entre 1.6 y 3.0 se consideran como diversidad media y los valores iguales o superiores a 3.1 son considerados como diversidad alta.

Para el cálculo de la diversidad se utilizó el índice Shannon-Weaver (H'; Shannon y Weaver, 1949) con la ecuación:

$$\mathbf{H'} = -\sum_{\mathbf{i=1}}^{\mathbf{S}} \mathbf{pi}\ \boldsymbol{Ln}\ \mathbf{pi}$$

Dónde:

S =Número de especies (riqueza de especies)

Pi =Abundancia relativa de la especie i (se obtiene de dividir el número de individuos de la Xi especie multiplicado por 100 y dividido entre el número total de individuos registrados).

Índice de equidad de Pielou

Este índice mide la proporción de la diversidad observada con relación a la máxima diversidad esperada. Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes.

$$\boldsymbol{J} = \frac{\boldsymbol{H}}{\boldsymbol{H_{max}}}$$

Dónde:

H =Diversidad

H_max =Diversidad máxima

Donde

H_max = ln(S)

S =Número de especies

Una primera consulta de literatura referente a los registros publicados de la fauna para el municipio de Los Cabos, BCS; permitió generar una base de datos de las especies con distribución potencial en la Región.

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), el estado de BCS posee una riqueza de 541 especies de vertebrados terrestres, de los cuales 76 son reptiles; 383 aves y 82 son mamíferos.

En el listado potencial que se presenta, se muestran las especies que son potenciales en el municipio de Los Cabos, se incluyó el estatus de conservación las especies de acuerdo con la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, así como la **Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) y su endemismo.**

Tabla IV. 27.- Listado de distribución potencial para la fauna de CUSTF del proyecto (CONABIO, 2022).

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-SEMARNAT-059	Endemismo
Aves					
1	Accipitridae	*Accipiter cooperii*	Gavilán de Cooper	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
2	Accipitridae	*Accipiter striatus*	Gavilán Pecho Canela	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
3	Accipitridae	*Aquila chrysaetos*	Águila real	Amenazada (A)	Nativa
4	Accipitridae	*Buteo albonotatus*	Aguililla aura	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
5	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	Aguililla cola roja		Nativa
6	Accipitridae	*Buteo lineatus*	Aguililla pecho rojo	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
7	Accipitridae	*Buteo platypterus*	Aguililla Alas Anchas	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
8	Accipitridae	*Buteo swainsoni*	Aguililla de Swainson	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
9	Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla Negra Menor	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
10	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	Milano tijereta	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
11	Accipitridae	*Elanus leucurus*	Milano cola blanca		Nativa
12	Accipitridae	*Haliaeetus leucocephalus*	Águila cabeza blanca	En peligro de extinción (P)	Nativa
13	Accipitridae	*Ictinia mississippiensis*	Milano de Mississippi	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
14	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	Aguililla rojinegra	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
15	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura		Nativa
16	Pandionidae	*Pandion haliaetus*	Águila Pescadora		Nativa
17	Anatidae	*Aix sponsa*	Pato Arcoíris		Nativa
18	Anatidae	*Anas acuta*	Pato golondrino		Nativa
19	Anatidae	*Anas crecca*	Cerceta Alas Verdes		Nativa
20	Anatidae	*Anas platyrhynchos*	Pato norteño		Nativa
21	Anatidae	*Anser albifrons*	Ganso Careto Mayor		Nativa
22	Anatidae	*Aythya affinis*	Pato Boludo Menor		Nativa
23	Anatidae	*Aythya americana*	Pato Cabeza Roja		Nativa
24	Anatidae	*Aythya collaris*	Pato pico anillado		Nativa
25	Anatidae	*Aythya marila*	Pato Boludo Mayor		Nativa
26	Anatidae	*Aythya valisineria*	Pato coacoxtle		Nativa

27	Anatidae	*Branta bernicla*	Ganso de collar		Nativa
28	Anatidae	*Branta hutchinsii*	Ganso Canadiense Menor		Nativa
29	Anatidae	*Bucephala albeola*	Pato monja		Nativa
30	Anatidae	*Bucephala clangula*	Pato chillón		Nativa
31	Anatidae	*Cairina moschata*	Pato real	En peligro de extinción (P)	Nativa
32	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijije Alas Blancas		Nativa
33	Anatidae	*Dendrocygna bicolor*	Pijije canelo		Nativa
34	Anatidae	*Lophodytes cucullatus*	Mergo cresta blanca		Nativa
35	Anatidae	*Melanitta perspicillata*	Negreta nuca blanca		Nativa
36	Anatidae	*Mergus serrator*	Mergo copetón		Nativa
37	Anatidae	*Oxyura jamaicensis*	Pato tepalcate		Nativa
38	Apodidae	*Aeronautes saxatalis*	Vencejo pecho blanco		Nativa
39	Apodidae	*Chaetura vauxi*	Vencejo de Vaux		Nativa
40	Trochilidae	*Archilochus alexandri*	Colibrí barba negra		Nativa
41	Trochilidae	*Archilochus colubris*	Colibrí garganta rubí		Nativa
42	Trochilidae	*Calypte anna*	Colibrí cabeza roja		Nativa
43	Trochilidae	*Calypte costae*	Colibrí cabeza violeta		Nativa
44	Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	Colibrí pico ancho norteño		Nativa
45	Trochilidae	*Selasphorus rufus*	Zumbador Canelo		Nativa
46	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	Chotacabras menor		Nativa
47	Caprimulgidae	*Phalaenoptilus nuttallii*	Tapacaminos Pandeagua		Nativa
48	Alcidae	*Synthliboramphus craveri*	Mérgulo de Craveri	En peligro de extinción (P)	Nativa
49	Alcidae	*Synthliboramphus hypoleucus*	Mérgulo de Xantus	En peligro de extinción (P)	Nativa
50	Charadriidae	*Charadrius nivosus*	Chorlo nevado		
51	Charadriidae	*Charadrius semipalmatus*	Chorlo semipalmeado		Nativa
52	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	Chorlo tildío		Nativa
53	Charadriidae	*Charadrius wilsonia*	Chorlo de pico grueso		
54	Charadriidae	*Pluvialis dominica*	Chorlo Dorado Americano		Nativa

55	Charadriidae	*Pluvialis squatarola*	Chorlo Gris		Nativa
56	Haematopodidae	*Haematopus palliatus*	Ostrero Americano		Nativa
57	Laridae	*Chlidonias niger*	Charrán negro		Nativa
58	Laridae	*Chroicocephalus philadelphia*	Gaviota de Bonaparte		Nativa
59	Laridae	*Hydroprogne caspia*	Charrán del Caspio		Nativa
60	Laridae	*Larus argentatus*	Gaviota Plateada		Nativa
61	Laridae	*Larus californicus*	Gaviota californiana		Nativa
62	Laridae	*Larus delawarensis*	Gaviota pico anillado		Nativa
63	Laridae	*Larus glaucescens*	Gaviota Alas Blancas		Nativa
64	Laridae	*Larus heermanni*	Gaviota Plomiza	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
65	Laridae	*Larus livens*	Gaviota Bajacaliforniana	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
66	Laridae	*Larus occidentalis*	Gaviota occidental		Nativa
67	Laridae	*Leucophaeus atricilla*	Gaviota reidora		Nativa
68	Laridae	*Leucophaeus pipixcan*	Gaviota de Franklin		Nativa
69	Laridae	*Onychoprion fuscatus*	Charrán Albinegro		Nativa
70	Laridae	*Rissa tridactyla*	Gaviota Patas Negras		Nativa
71	Laridae	*Rynchops niger*	Rayador americano		Nativa
72	Laridae	*Sterna forsteri*	Charrán de Forster		Nativa
73	Laridae	*Sterna hirundo*	Charrán Común		Nativa
74	Laridae	*Sternula antillarum*	Charrán mínimo	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
75	Laridae	*Thalasseus elegans*	Charrán elegante	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
76	Laridae	*Thalasseus maximus*	Charrán Real		Nativa
77	Laridae	*Xema sabini*	Gaviota cola hendida		Nativa
78	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	Monjita Americana		Nativa
79	Recurvirostridae	*Recurvirostra americana*	Avoceta americana		Nativa

80	Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playero alzacolita		Nativa
81	Scolopacidae	*Arenaria interpres*	Vuelvepiedras Rojizo		Nativa
82	Scolopacidae	*Arenaria melanocephala*	Vuelvepiedras negro		Nativa
83	Scolopacidae	*Bartramia longicauda*	Zarapito ganga		Nativa
84	Scolopacidae	*Calidris alba*	Playero blanco		Nativa
85	Scolopacidae	*Calidris alpina*	Playero dorso rojo		Nativa
86	Scolopacidae	*Calidris bairdii*	Playero de Baird		Nativa
87	Scolopacidae	*Calidris canutus*	Playero Rojo		Nativa
88	Scolopacidae	*Calidris mauri*	Playero Occidental	Amenazada (A)	Nativa
89	Scolopacidae	*Calidris melanotos*	Playero Pectoral		Nativa
90	Scolopacidae	*Calidris minutilla*	Playero Diminuto		Nativa
91	Scolopacidae	*Calidris pusilla*	Playero semipalmeado		Nativa
92	Scolopacidae	*Gallinago delicata*	Agachona Norteamericana		Nativa
93	Scolopacidae	*Limnodromus griseus*	Costurero pico corto		Nativa
94	Scolopacidae	*Limnodromus scolopaceus*	Costurero pico largo		Nativa
95	Scolopacidae	*Limosa fedoa*	Picopando canelo	Amenazada (A)	Nativa
96	Scolopacidae	*Limosa haemastica*	Picopando del Este		Nativa
97	Scolopacidae	*Numenius americanus*	Zarapito pico largo		Nativa
98	Scolopacidae	*Numenius phaeopus*	Zarapito Trinador		Nativa
99	Scolopacidae	*Phalaropus fulicarius*	Falaropo pico grueso		Nativa
100	Scolopacidae	*Phalaropus lobatus*	Falaropo cuello rojo		Nativa
101	Scolopacidae	*Phalaropus tricolor*	Falaropo pico largo		Nativa
102	Scolopacidae	*Tringa flavipes*	Patamarilla menor		Nativa
103	Scolopacidae	*Tringa incana*	Playero vagabundo		Nativa

104	Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*	Patamarilla mayor		Nativa
105	Scolopacidae	*Tringa semipalmata*	Playero pihuiuí		Nativa
106	Scolopacidae	*Tringa solitaria*	Playero Solitario		Nativa
107	Stercorariidae	*Stercorarius longicaudus*	Salteador cola larga		Nativa
108	Stercorariidae	*Stercorarius maccormicki*	Págalo sureño		Nativa
109	Stercorariidae	*Stercorarius parasiticus*	Salteador parásito		Nativa
110	Stercorariidae	*Stercorarius pomarinus*	Salteador Robusto		Nativa
111	Ciconiidae	*Mycteria americana*	Cigüeña americana	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
112	Columbidae	*Columba livia*	Paloma Doméstica		Exótica-Invasora
113	Columbidae	*Columbina inca*	Tortolita Cola Larga		Nativa
114	Columbidae	*Columbina passerina*	Tortolita Pico Rojo		Nativa
115	Columbidae	*Columbina talpacoti*	Tortolita Canela		Nativa
116	Columbidae	*Patagioenas fasciata*	Paloma Encinera		Nativa
117	Columbidae	*Streptopelia decaocto*	Paloma turca de collar		Exótica-Invasora

118	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas		Nativa
119	Columbidae	*Zenaida macroura*	Huilota Común		Nativa
120	Alcedinidae	*Megaceryle alcyon*	Martín pescador norteño		Nativa
121	Cuculidae	*Coccyzus americanus*	Cuclillo pico amarillo		Nativa
122	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	Garrapatero pijuy		Nativa
123	Cuculidae	*Geococcyx californianus*	Correcaminos norteño		Nativa
124	Falconidae	*Falco columbarius*	Halcón esmerejón		Nativa
125	Falconidae	*Falco mexicanus*	Halcón mexicano	Amenazada (A)	Nativa
126	Falconidae	*Falco peregrinus*	Halcón Peregrino	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
127	Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano		Nativa
128	Odontophoridae	*Callipepla californica*	Codorniz californiana		Nativa
129	Odontophoridae	*Callipepla gambelii*	Codorniz de Gambel		Nativa
130	Gaviidae	*Gavia immer*	Colimbo Común		Nativa
131	Gaviidae	*Gavia pacifica*	Colimbo del Pacífico		Nativa

132	Rallidae	*Fulica americana*	Gallareta americana		Nativa
133	Rallidae	*Gallinula galeata*	Gallineta Frente Roja		Nativa
134	Rallidae	*Porphyrio martinicus*	Gallineta morada		Nativa
135	Rallidae	*Porzana carolina*	Polluela Sora		Nativa
136	Rallidae	*Rallus limicola*	Rascón Cara Gris	Amenazada (A)	Nativa
137	Aegithalidae	*Psaltriparus minimus*	Sastrecillo		Nativa
138	Alaudidae	*Eremophila alpestris*	Alondra cornuda		Nativa
139	Bombycillidae	*Bombycilla cedrorum*	Chinito		Nativa
140	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	Cardenal rojo		Nativa
141	Cardinalidae	*Cardinalis sinuatus*	Cardenal Desértico		Nativa
142	Cardinalidae	*Passerina amoena*	Colorín Pecho Canela		Nativa
143	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	Picogordo azul		Nativa
144	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colorín sietecolores	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
145	Cardinalidae	*Passerina cyanea*	Colorín azul		Nativa

146	Cardinalidae	*Passerina versicolor*	Colorín morado		Nativa
147	Cardinalidae	*Pheucticus ludovicianus*	Picogordo Degollado		Nativa
148	Cardinalidae	*Pheucticus melanocephalus*	Picogordo tigrillo		Nativa
149	Cardinalidae	*Piranga ludoviciana*	Piranga capucha roja		Nativa
150	Cardinalidae	*Piranga olivacea*	Piranga escarlata		Nativa
151	Cardinalidae	*Piranga rubra*	Piranga roja		Nativa
152	Cardinalidae	*Spiza americana*	Arrocero americano		Nativa
153	Corvidae	*Calocitta colliei*	Urraca Cara Negra		
154	Corvidae	*Corvus corax*	Cuervo Común		Nativa
155	Corvidae	*Corvus cryptoleucus*	Cuervo llanero		Nativa
156	Passerellidae	*Aimophila ruficeps*	Zacatonero Corona Canela		Nativa
157	Passerellidae	*Ammodramus savannarum*	Gorrión chapulín		Nativa
158	Passerellidae	*Amphispiza bilineata*	Zacatonero garganta negra		Nativa
159	Passerellidae	*Calamospiza melanocorys*	Gorrión Alas Blancas		Nativa

160	Passerellidae	*Chondestes grammacus*	Gorrión arlequín		Nativa
161	Passerellidae	*Junco hyemalis*	Junco Ojos Negros		Nativa
162	Passerellidae	*Melospiza georgiana*	Gorrión pantanero		Nativa
163	Passerellidae	*Melospiza lincolnii*	Gorrión de Lincoln		Nativa
164	Passerellidae	*Melozone crissalis*	Rascador Californiano		Nativa
165	Passerellidae	*Melozone fusca*	Rascador Viejita		Nativa
166	Passerellidae	*Passerculus sandwichensis*	Gorrión sabanero		Nativa
167	Passerellidae	*Pipilo chlorurus*	Rascador Cola Verde		Nativa
168	Passerellidae	*Pipilo erythrophthalmus*	Toquí pinto		Nativa
169	Passerellidae	*Pipilo maculatus*	Rascador Moteado		Nativa
170	Passerellidae	*Pooecetes gramineus*	Gorrión cola blanca		Nativa
171	Passerellidae	*Spizella atrogularis*	Gorrión barba negra		Nativa
172	Passerellidae	*Spizella breweri*	Gorrión de Brewer		Nativa
173	Passerellidae	*Spizella pallida*	Gorrión pálido		Nativa

174	Passerellidae	*Spizella passerina*	Gorrión Cejas Blancas		Nativa
175	Thraupidae	*Sporophila torqueola*	Semillero de collar		Endémica,Nativa
176	Passerellidae	*Zonotrichia atricapilla*	Gorrión Corona Amarilla		Nativa
177	Passerellidae	*Zonotrichia leucophrys*	Gorrión corona blanca		Nativa
178	Fringillidae	*Spinus lawrencei*	Jilguerito Cara Negra		Nativa
179	Fringillidae	*Spinus pinus*	Jilguerito Pinero		Nativa
180	Fringillidae	*Spinus psaltria*	Jilguerito Dominico		Nativa
181	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	Golondrina tijereta		Nativa
182	Hirundinidae	*Petrochelidon fulva*	Golondrina pueblera		Nativa
183	Hirundinidae	*Petrochelidon pyrrhonota*	Golondrina risquera		Nativa
184	Hirundinidae	*Progne subis*	Golondrina azulnegra		Nativa
185	Hirundinidae	*Riparia riparia*	Golondrina ribereña		Nativa
186	Hirundinidae	*Stelgidopteryx serripennis*	Golondrina Alas Aserradas		Nativa
187	Hirundinidae	*Tachycineta bicolor*	Golondrina bicolor		Nativa

188	Hirundinidae	*Tachycineta thalassina*	Golondrina verdemar		Nativa
189	Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	Tordo sargento		Nativa
190	Icteridae	*Dolichonyx oryzivorus*	Tordo arrocero		Nativa
191	Icteridae	*Euphagus cyanocephalus*	Tordo Ojos Amarillos		Nativa
192	Icteridae	*Icterus bullockii*	Calandria Cejas Naranjas		Nativa
193	Icteridae	*Icterus cucullatus*	Calandria Dorso Negro Menor		Nativa
194	Icteridae	*Icterus galbula*	Calandria de Baltimore		Nativa
195	Icteridae	*Icterus parisorum*	Calandria Tunera		Nativa
196	Icteridae	*Icterus pustulatus*	Calandria Dorso Rayado		Nativa
197	Icteridae	*Icterus spurius*	Calandria Castaña		Nativa
198	Icteridae	*Molothrus aeneus*	Tordo Ojos Rojos		Nativa
199	Icteridae	*Molothrus ater*	Tordo cabeza café		Nativa
200	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mexicano		Nativa
201	Icteridae	*Sturnella neglecta*	Pradero del Oeste		Nativa

202	Icteridae	*Xanthocephalus xanthocephalus*	Tordo cabeza amarilla		Nativa
203	Laniidae	*Lanius ludovicianus*	Verdugo Americano		Nativa
204	Mimidae	*Dumetella carolinensis*	Maullador gris		Nativa
205	Mimidae	*Mimus polyglottos*	Sinsonte norteño		Nativa
206	Mimidae	*Oreoscoptes montanus*	Cuicacoche Chato		Nativa
207	Mimidae	*Toxostoma cinereum*	Cuicacoche bajacaliforniano		Endémica,Nativa
208	Motacillidae	*Anthus cervinus*	Bisbita garganta roja		
209	Motacillidae	*Anthus rubescens*	Bisbita Norteamericana		Nativa
210	Paridae	*Baeolophus inornatus*	Carbonero Encinero		Nativa
211	Parulidae	*Cardellina pusilla*	Chipe corona negra		Nativa
212	Parulidae	*Cardellina rubrifrons*	Chipe cara roja		Nativa
213	Parulidae	*Geothlypis beldingi*	Mascarita Bajacaliforniana	En peligro de extinción (P)	Endémica,Nativa
214	Parulidae	*Geothlypis philadelphia*	Chipe de Pechera		Nativa
215	Parulidae	*Geothlypis tolmiei*	Chipe Lores Negros	Amenazada (A)	Nativa

216	Parulidae	*Geothlypis trichas*	Mascarita común		Nativa
217	Icteriidae	*Icteria virens*	Chipe Grande		Nativa
218	Parulidae	*Mniotilta varia*	Chipe trepador		Nativa
219	Parulidae	*Myioborus pictus*	Pavito Alas Blancas		Nativa
220	Parulidae	*Parkesia motacilla*	Chipe arroyero		Nativa
221	Parulidae	*Parkesia noveboracensis*	Chipe charquero		Nativa
222	Parulidae	*Protonotaria citrea*	Chipe dorado		Nativa
223	Parulidae	*Seiurus aurocapilla*	Chipe suelero		Nativa
224	Parulidae	*Setophaga americana*	Chipe Pecho Manchado		Nativa
225	Parulidae	*Setophaga caerulescens*	Chipe azulnegro		Nativa
226	Parulidae	*Setophaga citrina*	Chipe encapuchado		Nativa
227	Parulidae	*Setophaga coronata*	Chipe rabadilla amarilla		Nativa
228	Parulidae	*Setophaga dominica*	Chipe garganta amarilla		Nativa
229	Parulidae	*Setophaga magnolia*	Chipe de Magnolias		Nativa

230	Parulidae	*Setophaga nigrescens*	Chipe Negrogrís		Nativa
231	Parulidae	*Setophaga palmarum*	Chipe playero		Nativa
232	Parulidae	*Setophaga pensylvanica*	Chipe Flancos Castaños		Nativa
233	Parulidae	*Setophaga petechia*	Chipe amarillo		Nativa
234	Parulidae	*Setophaga ruticilla*	Pavito Migratorio		Nativa
235	Parulidae	*Setophaga striata*	Chipe Cabeza Negra		Nativa
236	Parulidae	*Setophaga tigrina*	Chipe atigrado		Nativa
237	Parulidae	*Setophaga townsendi*	Chipe de Townsend		Nativa
238	Parulidae	*Setophaga virens*	Chipe dorso verde		Nativa
239	Passeridae	*Passer domesticus*	Gorrión Doméstico		Exótica-Invasora
240	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita Azulgrís		Nativa
241	Polioptilidae	*Polioptila californica*	Perlita californiana		Nativa
242	Polioptilidae	*Polioptila melanura*	Perlita del desierto		Nativa
243	Ptiliogonatidae	*Phainopepla nitens*	Capulinero negro		Nativa

244	Remizidae	*Auriparus flaviceps*	Baloncillo		Nativa
245	Sittidae	*Sitta carolinensis*	Bajapalos Pecho Blanco		Nativa
246	Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	Estornino pinto eurasiático		Exótica-Invasora
247	Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	Matraca del desierto		Nativa
248	Troglodytidae	*Catherpes mexicanus*	Saltapared Barranqueño		Nativa
249	Troglodytidae	*Cistothorus palustris*	Saltapared Pantanero		Nativa
250	Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	Saltapared de Rocas		Nativa
251	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	Saltapared Común		Nativa
252	Turdidae	*Catharus guttatus*	Zorzal Cola Canela		Nativa
253	Turdidae	*Catharus ustulatus*	Zorzal de Anteojos		Nativa
254	Turdidae	*Turdus migratorius*	Mirlo primavera		Nativa
255	Tyrannidae	*Contopus sordidulus*	Papamoscas del Oeste		Nativa
256	Tyrannidae	*Empidonax difficilis*	Papamoscas amarillo del Pacífico		Nativa
257	Tyrannidae	*Empidonax oberholseri*	Papamoscas Matorralero		Nativa

258	Tyrannidae	*Empidonax traillii*	Papamoscas Saucero		Nativa
259	Tyrannidae	*Empidonax wrightii*	Papamoscas Bajacolita		Nativa
260	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	Papamoscas Garganta Ceniza		Nativa
261	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	Papamoscas Gritón		Nativa
262	Tyrannidae	*Myiodynastes luteiventris*	Papamoscas Rayado Común		Nativa
263	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Bienteveo Común		Nativa
264	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	Mosquero cardenal		Nativa
265	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	Papamoscas negro		Nativa
266	Tyrannidae	*Sayornis phoebe*	Papamoscas fibí		Nativa
267	Tyrannidae	*Sayornis saya*	Papamoscas llanero		Nativa
268	Tyrannidae	*Tyrannus crassirostris*	Tirano pico grueso		Nativa
269	Tyrannidae	*Tyrannus forficatus*	Tirano tijereta rosado		Nativa
270	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	Tirano Pirirí		Nativa
271	Tyrannidae	*Tyrannus tyrannus*	Tirano dorso negro		Nativa

272	Tyrannidae	*Tyrannus verticalis*	Tirano pálido		Nativa
273	Tyrannidae	*Tyrannus vociferans*	Tirano Chibiú		Nativa
274	Vireonidae	*Vireo bellii*	Vireo de Bell		Nativa
275	Vireonidae	*Vireo cassinii*	Vireo de Cassin		Nativa
276	Vireonidae	*Vireo gilvus*	Vireo gorjeador		Nativa
277	Vireonidae	*Vireo huttoni*	Vireo reyezuelo		Nativa
278	Vireonidae	*Vireo olivaceus*	Vireo Ojos Rojos		Nativa
279	Vireonidae	*Vireo plumbeus*	Vireo plomizo		Nativa
280	Vireonidae	*Vireo solitarius*	Vireo anteojillo		Nativa
281	Vireonidae	*Vireo vicinior*	Vireo gris		Nativa
282	Ardeidae	*Ardea alba*	Garza blanca		Nativa
283	Ardeidae	*Ardea herodias*	Garza morena		Nativa
284	Ardeidae	*Botaurus lentiginosus*	Avetoro norteño	Amenazada (A)	Nativa
285	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	Garza Ganadera		

286	Ardeidae	*Butorides virescens*	Garcita Verde		Nativa
287	Ardeidae	*Egretta caerulea*	Garceta Azul		Nativa
288	Ardeidae	*Egretta rufescens*	Garza Rojiza	En peligro de extinción (P)	Nativa
289	Ardeidae	*Egretta thula*	Garza dedos dorados		Nativa
290	Ardeidae	*Egretta tricolor*	Garza Tricolor		Nativa
291	Ardeidae	*Ixobrychus exilis*	Avetoro Menor		
292	Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	Garza Nocturna Corona Clara		Nativa
293	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	Garza Nocturna Corona Negra		Nativa
294	Pelecanidae	*Pelecanus erythrorhynchos*	Pelícano Blanco Americano		Nativa
295	Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	Pelícano café		Nativa
296	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	Ibis Blanco		Nativa
297	Threskiornithidae	*Plegadis chihi*	Ibis Ojos Rojos		Nativa
298	Phaethontidae	*Phaethon aethereus*	Rabijunco pico rojo	Amenazada (A)	Nativa
299	Picidae	*Colaptes auratus*	Carpintero de Pechera Común		Nativa

300	Picidae	*Colaptes chrysoides*	Carpintero de Pechera del Noroeste		Nativa
301	Picidae	*Melanerpes formicivorus*	Carpintero bellotero		Nativa
302	Picidae	*Melanerpes hypopolius*	Carpintero del Balsas		Endémica,Nativa
303	Picidae	*Melanerpes uropygialis*	Carpintero del desierto		Nativa
304	Picidae	*Sphyrapicus nuchalis*	Carpintero Nuca Roja		Nativa
305	Picidae	*Sphyrapicus varius*	Carpintero Moteado		Nativa
306	Podicipedidae	*Aechmophorus clarkii*	Achichilique pico naranja		Nativa
307	Podicipedidae	*Aechmophorus occidentalis*	Achichilique pico amarillo		Nativa
308	Podicipedidae	*Podiceps auritus*	Zambullidor cornudo		Nativa
309	Podicipedidae	*Podiceps nigricollis*	Zambullidor Orejón		Nativa
310	Podicipedidae	*Podilymbus podiceps*	Zambullidor pico grueso		Nativa
311	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	Zambullidor menor	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
312	Diomedeidae	*Phoebastria immutabilis*	Albatros de Laysan	Amenazada (A)	Nativa
313	Diomedeidae	*Phoebastria nigripes*	Albatros Patas Negras	Amenazada (A)	Nativa

314	Procellariidae	*Fulmarus glacialis*	Fulmar norteño		Nativa
315	Procellariidae	*Pterodroma cookii*	Petrel de Cook	En peligro de extinción (P)	Nativa
316	Procellariidae	*Pterodroma externa*	Petrel de Isla Juan Fernández		Nativa
317	Procellariidae	*Puffinus auricularis*	Pardela de Islas Revillagigedo		Endémica,Nativa
318	Procellariidae	*Puffinus nativitatis*	Pardela de Navidad		Nativa
319	Procellariidae	*Puffinus opisthomelas*	Pardela mexicana	En peligro de extinción (P)	Nativa
320	Strigidae	*Asio flammeus*	Búho Sabanero	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
321	Strigidae	*Athene cunicularia*	Tecolote llanero		Nativa
322	Strigidae	*Bubo virginianus*	Búho cornudo		Nativa
323	Strigidae	*Glaucidium gnoma*	Tecolote serrano		Nativa
324	Strigidae	*Megascops asio*	Tecolote del Este	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
325	Strigidae	*Megascops kennicottii*	Tecolote del Oeste		Nativa
326	Strigidae	*Micrathene whitneyi*	Tecolote enano		Nativa
327	Tytonidae	*Tyto alba*	Lechuza de campanario		

328	Fregatidae	*Fregata magnificens*	Fragata Tijereta		Nativa
329	Fregatidae	*Fregata minor*	Fragata pelágica		Nativa
330	Sulidae	*Sula dactylatra*	Bobo enmascarado		Nativa
331	Sulidae	*Sula granti*	Bobo de Nazca		Nativa
332	Sulidae	*Sula leucogaster*	Bobo café		
333	Sulidae	*Sula nebouxii*	Bobo Patas Azules	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
334	Sulidae	*Sula sula*	Bobo Patas Rojas	Amenazada (A)	Nativa
335	Caprimulgidae	*Antrostomus arizonae*	Tapacaminos Cuerporruín Mexicano		Nativa
336	Passerellidae	*Artemisiospiza belli*	Zacatonero Californiano		Nativa
337	Fringillidae	*Haemorhous mexicanus*	Pinzón mexicano		Nativa
338	Procellariidae	*Puffinus subalaris*	Pardela de Galápagos		Nativa
339	Accipitridae	*Buteo plagiatus*	Aguililla gris		Nativa
340	Scolopacidae	*Calidris virgata*	Playero Brincaolas		Nativa
341	Falconidae	*Caracara plancus*	Carancho		

342	Psittacidae	*Myiopsitta monachus*	Perico Monje Argentino		Exótica-Invasora
343	Columbidae	*Streptopelia roseogrisea*	Paloma de collar africana		Exótica-Invasora
344	Phylloscopidae	*Phylloscopus inornatus*	Mosquitero Cejas Amarillas		
345	Rallidae	*Rallus obsoletus*	Rascón Costero del Pacífico		Nativa
346	Procellariidae	*Ardenna pacifica*	Pardela cola cuña	Amenazada (A)	Nativa
347	Procellariidae	*Ardenna grisea*	Pardela gris		Nativa
348	Procellariidae	*Ardenna creatopus*	Pardela Patas Rosadas	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
349	Procellariidae	*Ardenna carneipes*	Pardela Patas Pálidas		Nativa
350	Procellariidae	*Ardenna bulleri*	Pardela de Buller		Nativa
351	Trochilidae	*Basilinna xantusii*	Zafiro de Xantus		Endémica,Nativa
352	Anatidae	*Anser anser*	Ganso común		
353	Phasianidae	*Gallus gallus*	Gallo asiático		
354	Accipitridae	*Circus hudsonius*	Gavilán rastrero		Nativa
355	Anatidae	*Mareca americana*	Pato chalcuán		Nativa

356	Anatidae	*Mareca penelope*	Pato silbón		Nativa
357	Anatidae	*Mareca strepera*	Pato friso		Nativa
358	Anatidae	*Spatula cyanoptera*	Cerceta canela		Nativa
359	Anatidae	*Spatula clypeata*	Pato cucharón norteño		Nativa
360	Anatidae	*Spatula discors*	Cerceta Alas Azules		Nativa
361	Anatidae	*Spatula querquedula*	Cerceta Cejas Blancas		
362	Anatidae	*Anser caerulescens*	Ganso blanco		Nativa
363	Corvidae	*Aphelocoma californica*	Chara californiana		Nativa
364	Passerellidae	*Junco bairdi*	Junco Sudcalifornia no	Sujeta a protección especial (Pr)	Endémica,Nativa
365	Picidae	*Dryobates scalaris*	Carpintero mexicano		Nativa
366	Picidae	*Dryobates nuttallii*	Carpintero californiano		Nativa
367	Thraupidae	*Sporophila morelleti*	Semillero de collar		Nativa
368	Hydrobatidae	*Hydrobates leucorhous*	Paíño de Leach		Nativa
369	Hydrobatidae	*Hydrobates melania*	Paíño negro	Amenazada (A)	Nativa

370	Hydrobatidae	*Hydrobates microsoma*	Paíño mínimo	Amenazada (A)	Nativa
371	Hydrobatidae	*Hydrobates socorroensis*	Patiño de Socorro	En peligro de extinción (P)	Nativa
372	Hydrobatidae	*Hydrobates tethys*	Golondrina de mar peruana		Nativa
373	Parulidae	*Leiothlypis celata*	Chipe Oliváceo		Nativa
374	Parulidae	*Leiothlypis luciae*	Chipe Rabadilla Castaña		Nativa
375	Parulidae	*Leiothlypis peregrina*	Chipe peregrino		Nativa
376	Parulidae	*Leiothlypis ruficapilla*	Chipe Cabeza Gris		Nativa
377	Parulidae	*Leiothlypis virginiae*	Chipe de Virginia		Nativa
378	Regulidae	*Corthylio calendula*	Reyezuelo Matraquita		Nativa
379	Phalacrocoracidae	*Urile penicillatus*	Cormorán de Brandt		Nativa
380	Phalacrocoracidae	*Nannopterum auritum*	Cormorán orejudo		Nativa
381	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	Cormorán Neotropical		Nativa
382	Polioptilidae	*Polioptila bilineata*	Perlita cejiancha	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
383	Laridae	*Larus brachyrhynchus*	Gaviota pico corto		Nativa
Reptiles					

1	Bipedidae	*Bipes biporus*	Lagartija topo cinco dedos	Endémica,Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
2	Anguidae	*Elgaria multicarinata*	Lagartija Lagarto Meridional	Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
3	Anguidae	*Elgaria paucicarinata*	Lagartija lagarto de San Lucas	Endémica,Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
4	Corytophanidae	*Corytophanes hernandesii*	Turipache de montaña	Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
5	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Besucona asiática	Exótica-Invasora	
6	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus tuberculosus*	Salamanquesa vientre amarillo	Nativa	
7	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus unctus*	Salamanquesa de Cabo San Lucas	Endémica,Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
8	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus xanti*	Salamanquesa del Cabo	Endémica	Sujeta a protección especial (Pr)
9	Iguanidae	*Ctenosaura hemilopha*	Iguana de palo	Endémica,Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
10	Iguanidae	*Dipsosaurus dorsalis*	Iguana de desierto	Nativa	
11	Iguanidae	*Iguana iguana*	Iguana verde		
12	Phrynosomatidae	*Callisaurus draconoides*	Cachora Arenera	Nativa	Amenazada (A)
13	Phrynosomatidae	*Petrosaurus thalassinus*	Lagartija de piedra sudcalifornia	Endémica,Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
14	Phrynosomatidae	*Phrynosoma coronatum*	Camaleón Sudcalifornia	Endémica,Nativa	
15	Phrynosomatidae	*Sceloporus aeneus*	Lagartija espinosa llanera	Endémica,Nativa	
16	Phrynosomatidae	*Sceloporus grandaevus*	Lagartija espinosa de la isla Cerralvo	Endémica	Amenazada (A)

17	Phrynosomatidae	*Sceloporus hunsakeri*	Lagartija espinosa de Hunsaker	Endémica,Nativa	Amenazada (A)
18	Phrynosomatidae	*Sceloporus licki*	Lagartija espinosa del Cabo	Endémica,Nativa	Amenazada (A)
19	Phrynosomatidae	*Sceloporus magister*	Lagartija espinosa del desierto	Nativa	
20	Phrynosomatidae	*Sceloporus occidentalis*	Bejori de Cerca Occidental	Nativa	
21	Phrynosomatidae	*Sceloporus orcutti*	Lagartija espinosa de granito	Nativa	
22	Phrynosomatidae	*Sceloporus zosteromus*	Lagartija espinosa peninsular	Endémica,Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
23	Phrynosomatidae	*Urosaurus nigricauda*	Cachora de Árbol Cola Negra	Nativa	Amenazada (A)
24	Phrynosomatidae	*Uta stansburiana*	Lagartija norteña de mancha lateral	Nativa	Amenazada (A)
25	Xantusiidae	*Xantusia vigilis*	Lagartija nocturna del desierto	Nativa	
26	Colubridae	*Coluber constrictor*	Culebra chirrionera constrictora	Nativa	Amenazada (A)
27	Dipsadidae	*Enulius flavitorques*	Culebra cola larga del Pacífico	Nativa	
28	Dipsadidae	*Hypsiglena torquata*	Culebra nocturna del Pacífico	Endémica,Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
29	Colubridae	*Lampropeltis getula*	Falsa coralillo real estadounidense		
30	Dipsadidae	*Leptodeira maculata*	Escombrera del suroeste mexicano	Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
31	Colubridae	*Masticophis aurigulus*	Chirrionera del Cabo	Endémica,Nativa	Amenazada (A)
32	Colubridae	*Masticophis flagellum*	Culebra chirrionera roja	Nativa	Amenazada (A)
33	Natricidae	*Nerodia rhombifer*	Culebra de agua de espalda de diamantes	Nativa	
34	Colubridae	*Phyllorhynchus decurtatus*	Culebra nariz lanceolada pinta	Nativa	

35	Colubridae	*Pituophis melanoleucus*	Culebra sorda oriental estadounidense	Nativa	
36	Colubridae	*Salvadora grahamiae*	Culebra chata oriental	Nativa	
37	Colubridae	*Salvadora hexalepis*	Culebra chata occidental	Nativa	
38	Colubridae	*Sonora semiannulata*	Culebra suelera semianillada	Nativa	
39	Colubridae	*Tantilla planiceps*	Culebrilla Cabeza Negra Occidental	Nativa	
40	Natricidae	*Thamnophis validus*	Culebra listonada de la costa oeste	Endémica,Nativa	
41	Colubridae	*Trimorphodon biscutatus*	Culebra lira	Nativa	
42	Leptotyphlopidae	*Rena humilis*	Culebrilla ciega de occidente	Nativa	
43	Viperidae	*Crotalus atrox*	Cascabel de diamantes	Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
44	Viperidae	*Crotalus enyo*	Cascabel de Baja California	Endémica,Nativa	Amenazada (A)
45	Viperidae	*Crotalus mitchellii*	Cascabel moteada peninsular	Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
46	Viperidae	*Crotalus ruber*	Cascabel de diamantes rojos	Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
47	Cheloniidae	*Chelonia mydas*	Tortuga verde	Nativa	En peligro de extinción (P)
48	Cheloniidae	*Eretmochelys imbricata*	Tortuga carey	Nativa	En peligro de extinción (P)
49	Cheloniidae	*Lepidochelys olivacea*	Tortuga Golfina	Nativa	En peligro de extinción (P)
50	Dermochelyidae	*Dermochelys coriacea*	Tortuga Laúd	Nativa	En peligro de extinción (P)
51	Emydidae	*Trachemys scripta*	Tortuga gravada	Nativa	
52	Crocodylidae	*Crocodylus moreletii*	Cocodrilo de pantano	Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
53	Emydidae	*Trachemys nebulosa*	Galapago de Baja California Sur	Endémica,Nativa	
54	Crotaphytidae	*Crotaphytus vestigium*	Lagartija de collar de Baja California	Nativa	
55	Crotaphytidae	*Gambelia copeii*	Lagartija leopardo narigona de Baja California	Nativa	

56	Colubridae	*Pituophis catenifer*	Topera	Nativa	
57	Colubridae	*Pituophis vertebralis*	Topera de Baja California	Endémica,Nativa	
58	Scincidae	*Plestiodon gilberti*	Eslizón del noroeste	Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
59	Scincidae	*Plestiodon lagunensis*	Eslizón de Baja California Sur	Endémica,Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
60	Teiidae	*Aspidoscelis hyperythrus*	Huico de Garganta Naranja	Nativa	
61	Teiidae	*Aspidoscelis tigris*	Huico tigre del noroeste	Nativa	
62	Eublepharidae	*Coleonyx variegatus*	Geco Bandeado del Noroeste	Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
63	Xantusiidae	*Xantusia gilberti*	Lagartija Nocturna del Cabo	Endémica,Nativa	
64	Charinaidae	*Lichanura trivirgata*	Boa rosada del noroeste	Nativa	Amenazada (A)
65	Dipsadidae	*Hypsiglena slevini*	Culebra nocturna de Baja California	Endémica,Nativa	Amenazada (A)
66	Teiidae	*Aspidoscelis maximus*	Huico de los Cabos	Endémica,Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
67	Phrynosomatidae	*Holbrookia elegans*	Lagartija sorda elegante	Nativa	
68	Colubridae	*Masticophis fuliginosus*	Chirrionera de Baja California	Nativa	
69	Colubridae	*Trimorphodon lyrophanes*	Víbora Sorda Peninsular	Nativa	
70	Elapidae	*Hydrophis platurus*	Serpiente marina pelágica	Nativa	
71	Dipsadidae	*Hypsiglena ochrorhynchus*	Culebra nocturna peninsular	Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
72	Colubridae	*Lampropeltis californiae*	Falsa coralillo del Noroeste	Nativa	
73	Leptotyphlopidae	*Rena boettgeri*	Culebrilla Ciega del Cabo	Endémica,Nativa	
74	Colubridae	*Sonora straminea*	Culebrita de arena del Cabo	Endémica,Nativa	Sujeta a protección especial (Pr)
75	Colubridae	*Sonora cincta*	Banded Sand Snake	Nativa	
76	Colubridae	*Masticophis piceus*	Sonoran coachwhip	Nativa	

Mamíferos					
1	Heteromyidae	*Chaetodipus arenarius*	Ratón de abazones arenero		Endémica,Nativa
2	Procyonidae	*Bassariscus astutus*	Cacomixtle norteño		Nativa
3	Delphinidae	*Stenella attenuata*	Delfín moteado	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
4	Leporidae	*Sylvilagus bachmani*	Conejo matorralero		Nativa
5	Heteromyidae	*Chaetodipus baileyi*	Ratón de abazones sonorense		Nativa
6	Vespertilionidae	*Lasiurus blossevillii*	Murciélago cola peluda de Blossevil		
7	Vespertilionidae	*Lasiurus borealis*	Murciélago cola peluda rojizo		Nativa
8	Geomyidae	*Thomomys bottae*	Tuza norteña		Nativa
9	Molossidae	*Tadarida brasiliensis*	Murciélago mexicano cola suelta		Nativa
10	Cricetidae	*Neotoma bryanti*	Rata cambalachera de las Californias	Amenazada (A)	Nativa
11	Otariidae	*Zalophus californianus*	Lobo marino californiano	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
12	Vespertilionidae	*Myotis californicus*	Murciélago ratón de California		Nativa
13	Heteromyidae	*Chaetodipus californicus*	Ratón-de abazones de California		Nativa
14	Phyllostomidae	*Macrotus californicus*	Murciélago orejón californiano		Nativa
15	Leporidae	*Lepus californicus*	Liebre cola negra		Nativa
16	Vespertilionidae	*Myotis ciliolabrum*	Miotis cara negra		
17	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris		Nativa
18	Vespertilionidae	*Lasiurus cinereus*	Murciélago canoso de cola peluda		Nativa
19	Felidae	*Puma concolor*	Puma		Nativa
20	Cricetidae	*Oryzomys couesi*	Rata arrocera de agua		Nativa
21	Soricidae	*Notiosorex crawfordi*	Musaraña desértica norteña	Amenazada (A)	Nativa
22	Delphinidae	*Delphinus delphis*	Delfín común	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa

23	Balaenopteridae	*Balaenoptera edeni*	Ballena tropical		
24	Vespertilionidae	*Lasiurus ega*	Murciélago cola peluda amarillo		Nativa
25	Delphinidae	*Peponocephala electra*	Delfín cabeza de melón	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
26	Cricetidae	*Peromyscus eva*	Ratón de Baja California Sur		Endémica,Nativa
27	Heteromyidae	*Chaetodipus fallax*	Ratón de abazones de San Diego		Nativa
28	Molossidae	*Nyctinomops femorosaccus*	Murciélago-cola suelta de bolsa		Nativa
29	Vespertilionidae	*Eptesicus fuscus*	Murciélago moreno norteamericano		Nativa
30	Mephitidae	*Spilogale gracilis*	Zorrillo manchado occidental		Nativa
31	Sciuridae	*Sciurus griseus*	Ardilla gris	Amenazada (A)	Nativa
32	Cervidae	*Odocoileus hemionus*	Venado bura		Nativa
33	Vespertilionidae	*Parastrellus hesperus*	Murciélago de Cañón		Nativa
34	Canidae	*Canis latrans*	Coyote		Nativa
35	Cricetidae	*Neotoma lepida*	Rata cambalachera del desierto		Nativa
36	Cricetidae	*Peromyscus leucopus*	Ratón de patas blancas		Nativa
37	Sciuridae	*Ammospermophilus leucurus*	Juancito		Nativa
38	Delphinidae	*Stenella longirostris*	Delfín tornillo	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
39	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache		Nativa
40	Physeteridae	*Physeter macrocephalus*	Ballena de esperma	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
41	Delphinidae	*Globicephala macrorhynchus*	Ballena piloto	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
42	Molossidae	*Nyctinomops macrotis*	Murciélago cola suelta mayor		Nativa
43	Cricetidae	*Peromyscus maniculatus*	Ratón norteamericano		
44	Mormoopidae	*Mormoops megalophylla*	Murciélago-barba arrugada		Nativa
45	Heteromyidae	*Dipodomys merriami*	Rata canguro de Merriam		Nativa

46	Phyllostomidae	*Choeronycteris mexicana*	Murciélago trompudo	Amenazada (A)	Nativa
47	Natalidae	*Natalus mexicanus*	Murciélago orejas de embudo		Nativa
48	Balaenopteridae	*Megaptera novaeangliae*	Ballena jorobada	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
49	Delphinidae	*Orcinus orca*	Orca	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
50	Soricidae	*Sorex ornatus*	Musaraña adornada		Nativa
51	Vespertilionidae	*Antrozous pallidus*	Murciélago desértico norteño		Nativa
52	Cricetidae	*Oryzomys palustris*	Rata arrocera de pantano		
53	Cricetidae	*Oryzomys peninsulae*	Rata arrocera peninsular	Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	Endémica,Nativa
54	Emballonuridae	*Balantiopteryx plicata*	Murciélago gris de saco		Nativa
55	Mephitidae	*Spilogale putorius*	Zorrillo manchado común		
56	Eschrichtiidae	*Eschrichtius robustus*	Ballena gris	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
57	Felidae	*Lynx rufus*	Lince Americano		Nativa
58	Physeteridae	*Kogia sima*	Cachalote enano	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
59	Heteromyidae	*Chaetodipus spinatus*	Ratón de abazones de Baja California		Nativa
60	Natalidae	*Natalus stramineus*	Murciélago mexicano oreja de embudo		
61	Mustelidae	*Taxidea taxus*	Tlalcoyote	Amenazada (A)	Nativa
62	Vespertilionidae	*Corynorhinus townsendii*	Murciélago orejón de Townsend		Nativa
63	Cricetidae	*Peromyscus truei*	Ratón piñonero		Nativa
64	Delphinidae	*Tursiops truncatus*	Delfín mular	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
65	Geomyidae	*Thomomys umbrinus*	Tuza mexicana		Nativa
66	Vespertilionidae	*Myotis velifer*	Miotis mexicano		Nativa
67	Phocidae	*Phoca vitulina*	Foca común		Nativa

68	Vespertilionidae	*Myotis volans*	Miotis pata larga		Nativa
69	Phyllostomidae	*Macrotus waterhousii*	Murciélago orejón mexicano		Nativa
70	Vespertilionidae	*Lasiurus xanthinus*	Murciélago amarillo del Oeste		Nativa
71	Vespertilionidae	*Myotis yumanensis*	Miotis de Yuma		Nativa
72	Phyllostomidae	*Leptonycteris yerbabuenae*	Murciélago magueyero menor	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
73	Equidae	*Equus asinus*	Asno		Exótica-Invasora
74	Equidae	*Equus caballus*	Caballo		Exótica-Invasora
75	Felidae	*Felis catus*	Gato doméstico		Exótica-Invasora
76	Muridae	*Mus musculus*	Ratón casero eurasiático		Exótica-Invasora
77	Suidae	*Sus scrofa*	Jabalí europeo		Exótica-Invasora
78	Bovidae	*Bos taurus*	Ganado vacuno		Exótica
79	Heteromyidae	*Chaetodipus ammophilus*	Ratón de abazones del Cabo		Endémica
80	Vespertilionidae	*Lasiurus frantzii*	Murciélago rojo		Nativa
81	Delphinidae	*Sagmatias obliquidens*	Delfín de costados blancos	Sujeta a protección especial (Pr)	Nativa
82	Cricetidae	*Peromyscus gambelii*			Nativa

* Categorías de riesgo NOM-059-Semarnat-2010. A) Amenazada; P) Peligro de extinción; Pr) Sujetas a protección especial; E) Posiblemente extinta en medio silvestre.

Resultados en CUSTF

Abundancia, clasificación y diversidad de especies reportadas

Se realizaron 6 Puntos, 6 transectos y dos fototrampas para muestrear los cuatro grupos de fauna: aves, anfibios, reptiles y mamíferos.

Se registraron 9 especies de vertebrados de los cuales son: dos reptiles, cinco aves y dos mamíferos.

No se encontraron anfibios.

Una especie enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, (Uta stansburiana, en estatus de Amenazada), una endémica.

A continuación, se presenta el listado de las especies registradas en CUSTF complementado con algunas características etológicas y biológicas propias de cada especie.

Tabla IV. 28.- Listado de la fauna registrada EN CUSTF.

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-SEMARNAT-059	Endemismo
Aves					
1	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	- -	Nativa
2	Troglodytidae	*Salpinctes obsoletus*	Saltapared de Rocas	- -	- -
3	Mimidae	*Toxostoma cinereum*	Cuicacoche Bajacaliforniano	- -	Endémica
4	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita Azulgrís	- -	- -
5	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	- -	Nativa
Reptiles					
1	Teiidae	*Aspidoscelis hyperythrus*	Huico de Garganta Naranja	- -	- -
2	Phrynosomatidae	*Uta stansburiana*	Lagartija Norteña de Mancha Lateral	Amenazada (A)	Nativa
Mamíferos					
1	Sciuridae	*Ammospermophilus leucurus*	Juancito	- -	Nativo
2	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	- -	- -

Ornitofauna

Se registraron 26 individuos de 5 familias y 5 especies de aves. Ninguna especie presenta estatus de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, dos especies Nativas y una endémica.

En la curva de acumulación se muestra desde el primer sitio se obtuvo registros, se alcanzó la asíntota, se obtuvo una R2 de 0.90% aceptable para el esfuerzo de muestreo, es decir, especies que cruzaron o habitan dentro del área del proyecto.

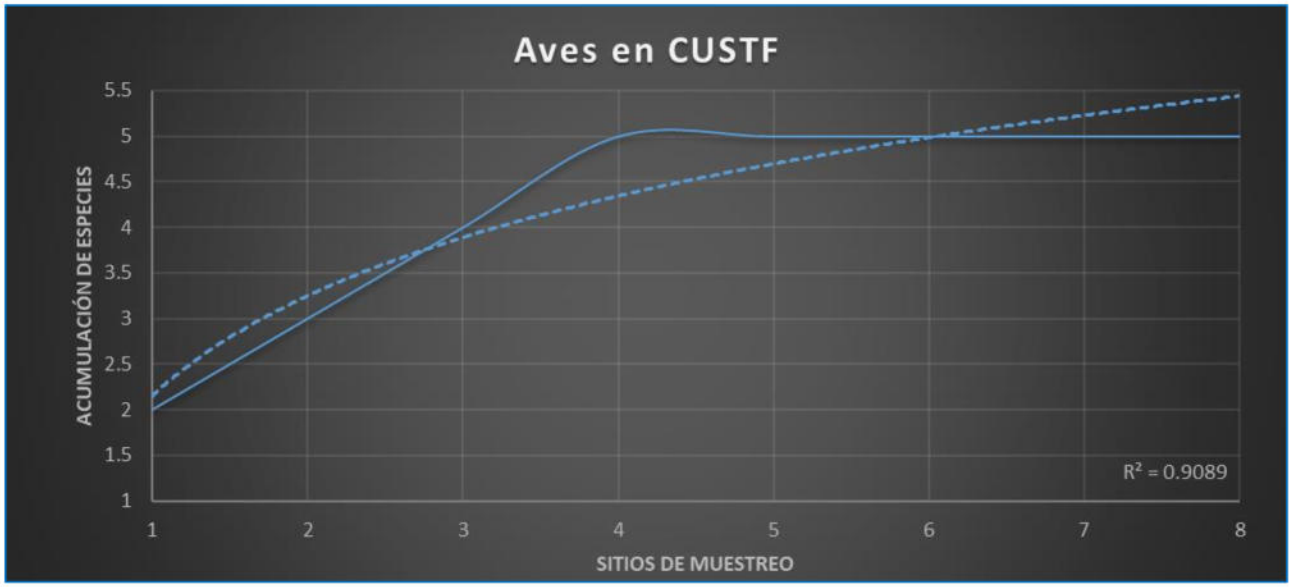


Figura IV. 46.- Curva de acumulación de aves.

Con el método antes descrito se estimaron los índices de abundancia.

El Saltapared de Rocas y el Cuicacoche Bajacaliforniano (Salpinctes obsoletus y Toxostoma cinereum) fueron las que presentaron mayor abundancia relativa con 30.77%.

Mientras que la abundancia relativa menor fue para Perlita Azulgrís (Polioptila caerulea) con el 3.85%, ya que solo se registró una sola vez.

Tabla IV. 29.- Índices de abundancia de la avifauna registrada en el área de estudio.

ID	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Frecuencia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa
1	*Cathartes aura*	Zopilote Aura	7	4	26.92	28.57

2	*Salpinctes obsoletus*	Saltapared de Rocas	8	4	30.77	28.57
3	*Toxostoma cinereum*	Cuicacoche Bajacaliforniano	8	3	30.77	21.43
4	*Polioptila caerulea*	Perlita Azulgrís	1	1	3.85	7.14
5	*Zenaida asiatica*	Paloma Alas Blancas	2	2	7.69	14.29
Total			**26**	**14**	**100**	**100.00**
Promedio						**20.00**

Prueba de Olmstead-Tukey

La clasificación de importancia muestra que tres especies son comunes o dominantes; dos especies son raras, una ocasional y una constante.

En la siguiente gráfica, se muestra la clasificación de importancia de la avifauna, de acuerdo con la prueba de OlmseadTukey.

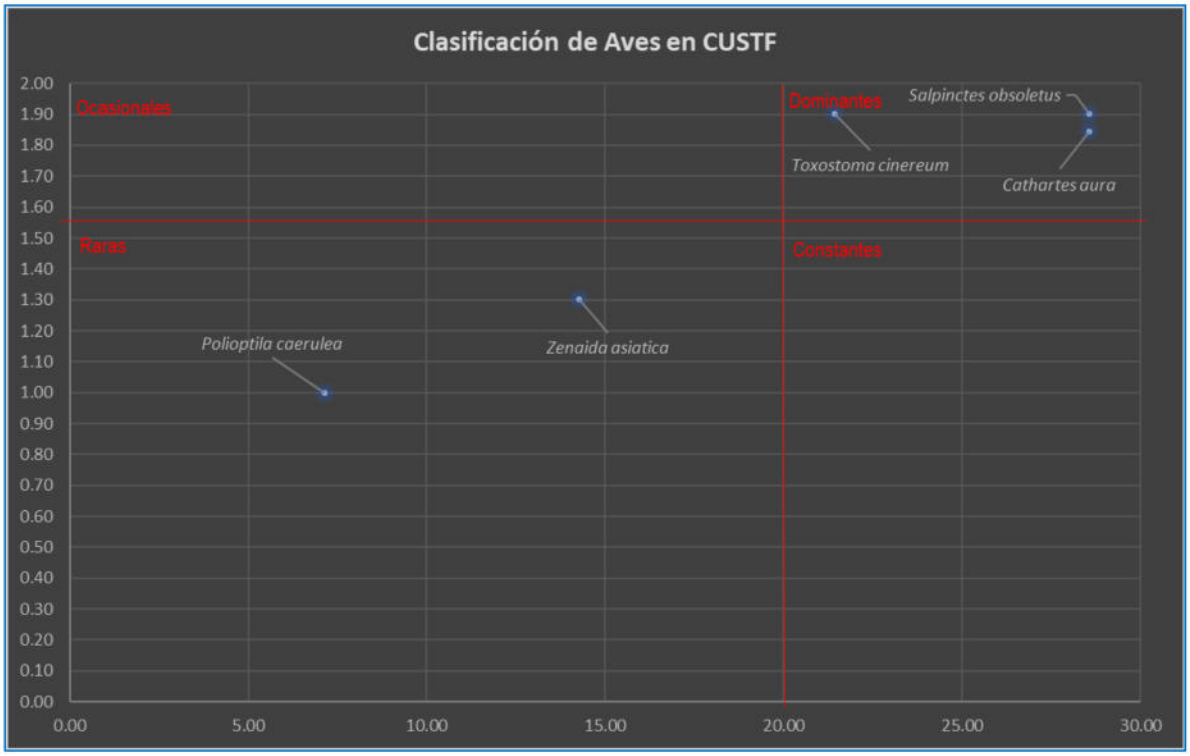


Figura IV. 47.- Clasificación de aves dentro del AP, de acuerdo a la prueba de OLMSTEAD-TUKEY.

Índices de diversidad

El análisis de Shannon Wiener indicó que existe diversidad baja (H = 1.40) en el grupo de las aves; mientras que el índice de Pielou mostro Homogeneidad (J = 0.87).

En este estudio se encontraron 5 especies, que es una buena aproximación al valor estimado.

En la siguiente tabla se muestra el resumen del análisis de diversidad.

Tabla IV. 30.- Índices de diversidad del grupo de las aves

Taxa_S	**5**
Individuals	26
Shannon_H	1.4012
Diversidad máxima (H max)	1.61
Equidad de Pielou (J)	0.87
Diferencia diversidad	0.21

Herpetofauna

Se registraron 3 individuos de 2 familias y 2 especies de reptiles.

Una especie presenta estatus de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo la Lagartija Norteña de Mancha Lateral (Uta stansburiana), en estatus de Amenazada.

En la curva de acumulación se muestra desde el primer sitio se obtuvo registro, aunque no se alcanzó la asíntota, se obtuvo una R2 de 0.73% aceptable para el esfuerzo de muestreo, es decir, especies que cruzaron o habitan dentro del área del proyecto.

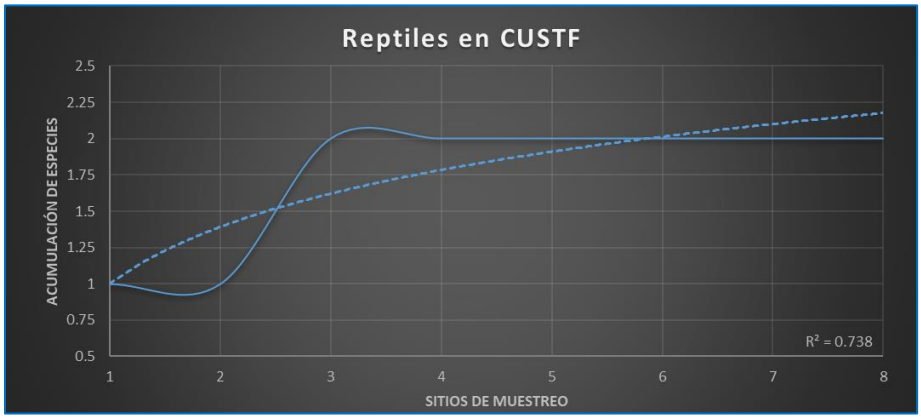


Figura IV. 48.- Curva de acumulación de reptiles

Con el método antes descrito se estimaron los índices de abundancia.

La Lagartija Norteña de Mancha Lateral (Uta stansburiana) fue la que presentó mayor abundancia relativa con 66.67%.

Mientras que la abundancia relativa menor fue para Huico de Garganta Naranja (Aspidoscelis hyperythrus) con el 33.33%, ya que solo se registró una vez.

Tabla IV. 31.- Índices de abundancia de la herpetofauna registrada en el área de estudio.

ID	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Frecuencia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa
1	*Aspidoscelis hyperythrus*	Huico de Garganta Naranja	1	1	33.33	33.333
2	*Uta stansburiana*	Lagartija Norteña de Mancha Lateral	2	2	66.67	66.667
Total			**3**	**3**	**100.00**	**100.000**
Promedio						**50.00**

Prueba de Olmstead-Tukey

La clasificación de importancia muestra que una especie es común o dominante y la otra es rara, no se presentaron ocasionales o constantes.

En la siguiente gráfica, se muestra la clasificación de importancia de la herpetofauna, de acuerdo con la prueba de Olmsead-Tukey.

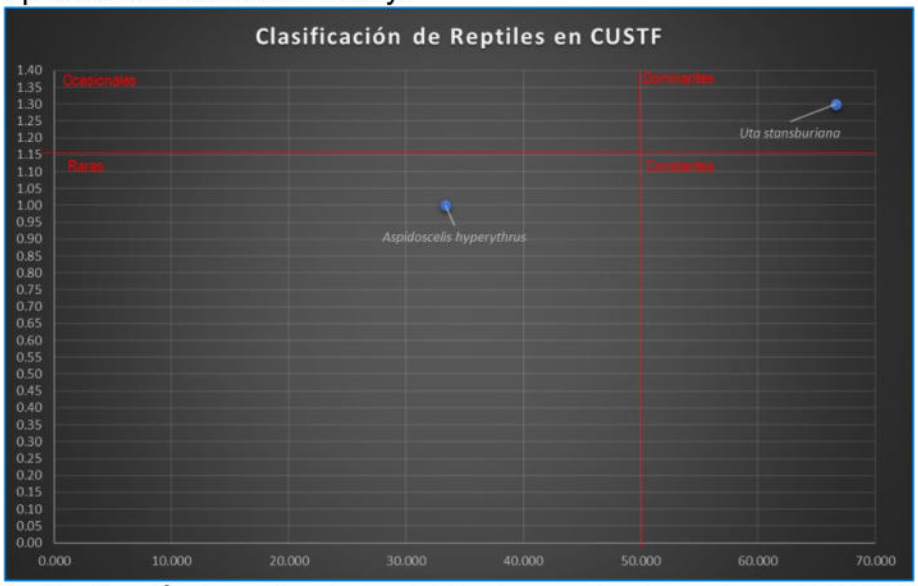


Figura IV. 49.- Clasificación de reptiles dentro del AP, de acuerdo a la prueba de OLMSTEAD-TUKEY.

Índices de diversidad

El análisis de Shannon Wiener indicó que existe diversidad baja (H = 0.63) en el grupo de reptiles; mientras que el índice de Pielou mostro homogeneidad (J = 0.92).

En este estudio se encontraron 2 especies, que es una buena aproximación al valor estimado, dadas las condiciones del terreno.

En la siguiente tabla se muestra el resumen del análisis de diversidad.

Tabla IV. 32.- Índices de diversidad del grupo de los reptiles.

Taxa_S	**2**
Individuals	3
Shannon_H	0.6365
Diversidad máxima (H max)	0.69
Equidad de Pielou (J)	0.92
Diferencia diversidad	0.06

Mastofauna

Se registraron 10 individuos de dos familias y dos especies de mamíferos. Ninguna especie presenta estatus de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010, una especie Nativa.

En la curva de acumulación se muestra desde el segundo sitio se obtuvo registro, aunque no se alcanzó la asíntota, se obtuvo una R2 de 0.84% aceptable para el esfuerzo de muestreo, es decir, especies que cruzaron o habitan dentro del área del proyecto.

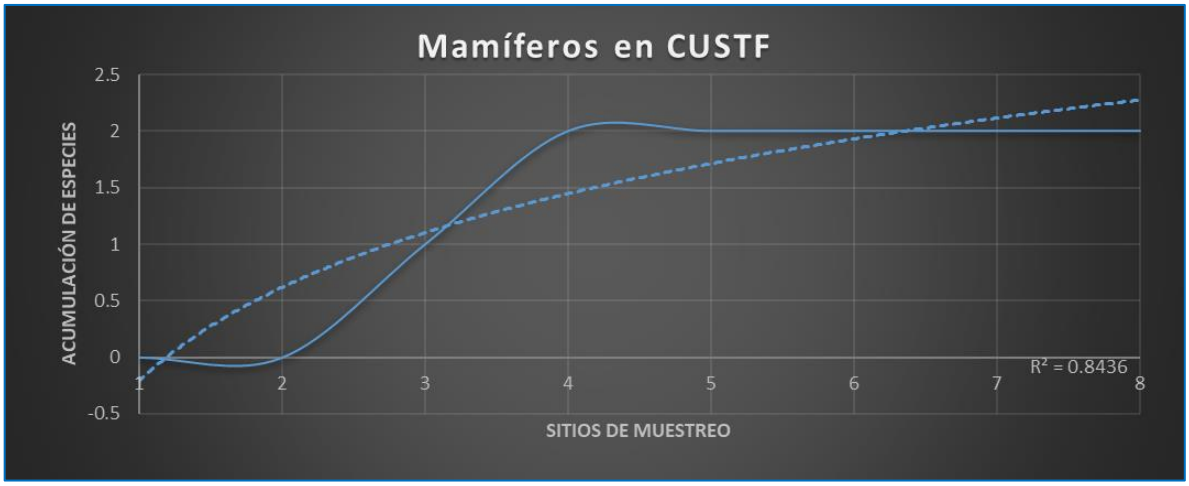


Figura IV. 50.- Curva de acumulación de mamíferos.

Con el método antes descrito se estimaron los índices de abundancia.

El Juancito (Ammospermophilus leucurus) fue la que presento mayor abundancia relativa con 60.00%.

Mientras que la abundancia relativa menor fue para Zorra Gris (Urocyon cinereoargenteus) con el 40.00%.

Tabla IV. 33.- índices de abundancia.

ID	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Frecuencia	Abundancia Relativa	Frecuencia Relativa
1	*Ammospermophilus leucurus*	Juancito	6	4	60.00	57.14
2	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra Gris	4	3	40.00	42.86
Total			**10**	**7**	**100.00**	**100.00**
Promedio						**50.00**

Prueba de Olmstead-Tukey

La clasificación de importancia muestra que una especie es común o dominante y la otra es rara, no se presentaron ocasionales o constantes.

En la siguiente gráfica, se muestra la clasificación de importancia de la mastofauna, de acuerdo con la prueba de Olmsead-Tukey.

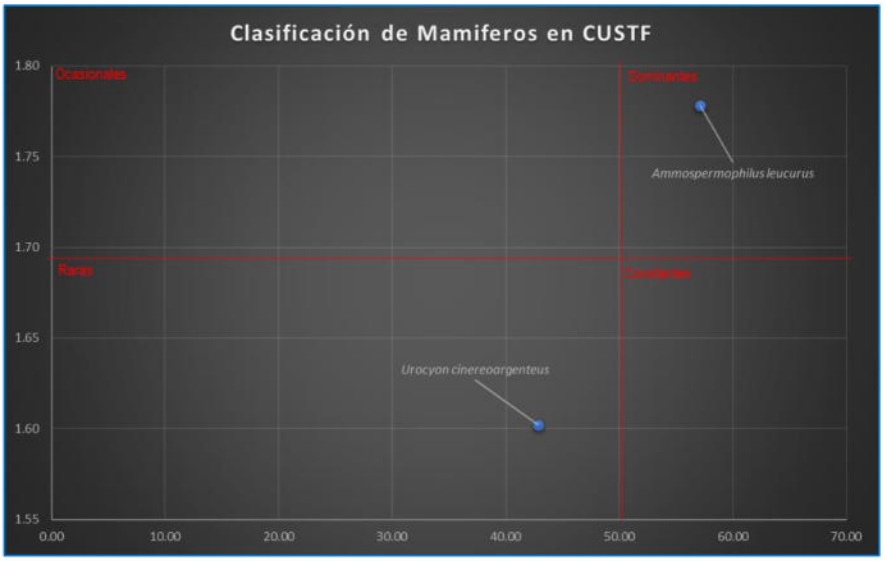


Figura IV. 51.- Clasificación de mamíferos dentro del AP, de acuerdo a la prueba de OLMSTEAD-TUKEY.

Índices de diversidad

El análisis de Shannon Wiener indicó que existe diversidad baja (H = 0.67) en el grupo de mamíferos; mientras que el índice de Pielou mostro Homogeneidad (J = 0.97).

En este estudio se encontraron 2 especies, que es una buena aproximación al valor estimado, dadas las condiciones del terreno.

En la siguiente tabla se muestra el resumen del análisis de diversidad.

Tabla IV. 34.- Índices de diversidad del grupo de los mamíferos.

Taxa_S	2
Individuals	10
Shannon_H	0.6730
Diversidad máxima (H max)	0.69
Equidad de Pielou (J)	0.97
Diferencia diversidad	0.02

Conclusión Fauna

Como se observa en los análisis descritos en el presente apartado, así como el Área de CUSTF, presenta varias características predominantes, siendo más concretos en las condiciones vegetativas de la zona, las cuales han sido altamente impactadas a lo largo de los años por las actividades de cotidianas de la población y desarrollo.

Una vez desarrollado el análisis del estado del sitio, se concluye que:

- δ No se observa evidencia de movimiento intensivo de fauna en la zona estudiada.
- δ Se observa una alta presencia de circulación vehicular en la zona.
- δ Se observa movimiento de la población local lo cual afecta de manera indirecta la presencia de fauna silvestre en la zona.

El muestreo realizado dentro del Área observo que no se presenta alta cantidad de fauna que represente algún grado de importancia ecológica y que pueda ser afectado de manera significativa dentro de la estructura ecológica de la Cuenca Hidrológico-Forestal por lo que el proyecto no presenta un impacto negativo considerable al sustentarse en zonas previamente impactadas por actividades de la población local y desarrollo.

IV.2.4. Medio socioeconómico

El sitio del proyecto se localiza en el municipio de Los Cabos, en el estado de Baja California sur, hacia la parte sur de la península, dentro del límite oeste de la población de Cabo San Lucas. El municipio de Los Cabos es el más pequeño de los cinco que conforman el estado.

El municipio de Los Cabos cuenta con 3 poblaciones principales, Cabo San Lucas la mayor de ellas con 202,694 habitantes, San José del Cabo con 136,285 habitantes y la Ribera con 2,320 habitantes.

IV.2.5. Población

Para el censo de población y vivienda 2020, el municipio de Los Cabos presenta una población de 351,111 habitantes, de los cuales el 51.5 % son hombres y el restante 48.5 % mujeres, lo que proporciona una relación de 106.3 hombres por cada 100 mujeres. Considerando que el Estado tiene una población de 798,447 habitantes, en el municipio de Los Cabos reside el 45% de la población del Estado, siendo este el municipio más poblado. El municipio tiene una densidad poblacional de 93.6 habitantes por kilómetro cuadrado, en una superficie de 3751.5 km². Como se mencionó anteriormente, la mayor parte de la población reside en dos localidades del municipio, Cabo San Lucas y San José del Cabo. La actividad turística en el municipio de Los Cabos ha impulsado el crecimiento acelerado de la población en la ciudad. Las oportunidades de empleo generadas por esta actividad, así como el comercio y los servicios asociados, han originado un gran movimiento migratorio. En la siguiente tabla se puede apreciar cómo en un periodo de 10 años, la población del municipio creció en un 126% e incluso en un periodo de 5 años aumentó un 45%. Un fenómeno similar sucedió en las localidades de San José del Cabo y Cabo San Lucas, que son las más pobladas del municipio. La tendencia de crecimiento en el municipio entre lustros es de un 60% constante.

Tabla IV. 35.- Población por municipio y ciudad.

Localidad	1990	1995	2000	2005	2010	2020
Municipio de los Cabos	43,920	71,031	105,469	164,162	238,487	350,193
San José del Cabo	14,892	21,737	31,102	48,518	59,788	136,285
Cabo San Lucas	16,059	28,483	37,984	56,811	68,463	202,694

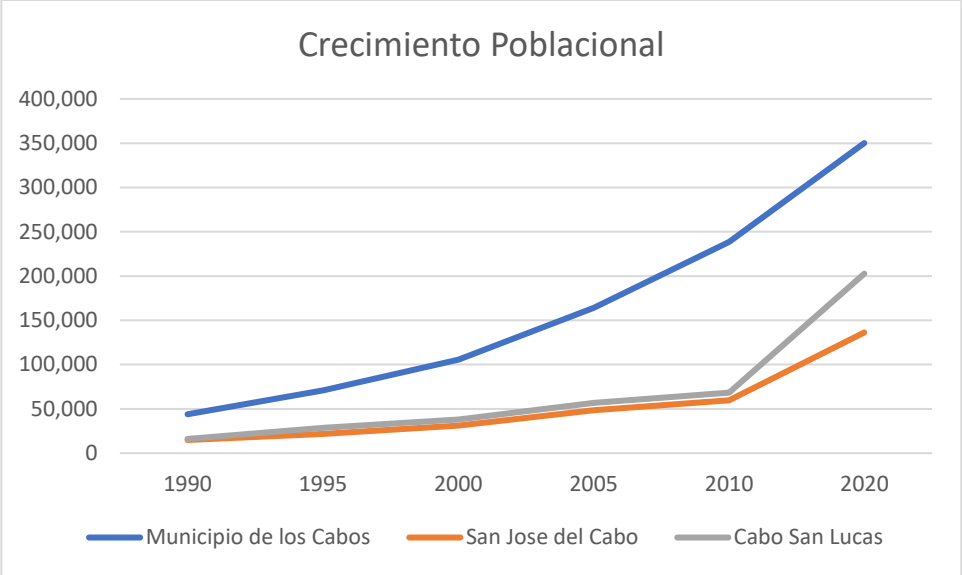


Figura IV. 52.- Crecimiento poblacional.

En el municipio de Los Cabos se localizan 400 localidades, las principales y su población en 2020 se enlistan a continuación:

Tabla IV. 36.- Población total por localidad principal del Municipio de Los Cabos.

Localidad	Población
Municipio de los Cabos	351,111
Cabo San Lucas	202,694
San José del Cabo	136,285
La Ribera	2,320
Miraflores	1,352
El Campamento	855
Buena Vista	705
Santa Catarina	651
Santiago	645

La composición demográfica indica que el municipio posee una población juvenil, en la que la mitad de sus habitantes tiene 27 años o menos. La pirámide poblacional muestra una base extensa, lo que sugiere que el municipio tiene una población joven.

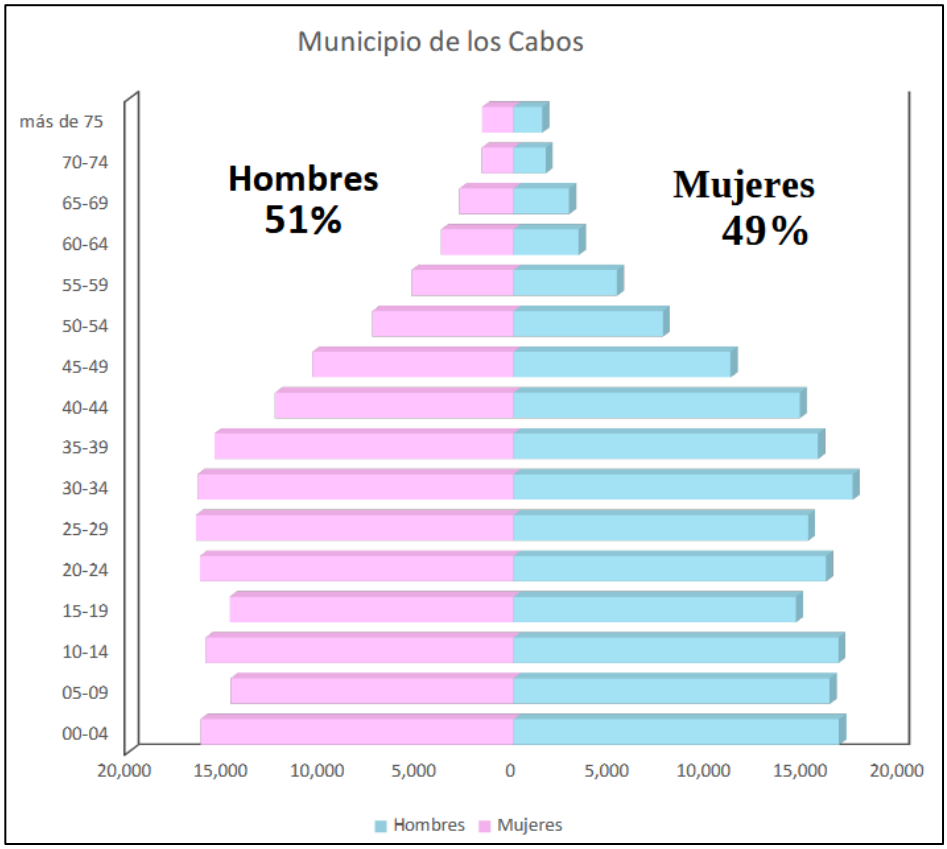


Figura IV. 53.- Composición demográfica indica que el municipio posee una población juvenil.

IV.2.6. Economía

La población económicamente activa de 12 años y más para el municipio de Los Cabos es del 71.26%, conformada por 59.6% de hombres y 40.4% de mujeres. De esta población, el 98.3% se encuentra ocupada. La población no económicamente activa está formada por estudiantes en su mayoría (40%), personas dedicadas a los "quehaceres del hogar" (40%), jubilados y pensionados (5%), personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar (2%) y personas en otras actividades no económicas (8.9%).

Figura IV. 54.- Población Económicamente activa.

Sexo	Población de 12 años y mas	Condición de actividad económica					Tasa especifica de Participación Económica
		Población Económicamente activa			Población no Económicamente Activa	No especificado	
		Total	Ocupada	Desocupada			
Total	272,917	194,484	191,248	3,236	77,592	841	71.26
Hombres	141,193	115,818	113,496	2,322	24,899	476	82.03
Mujeres	131,728	78,666	77,752	914	52,693	365	59.72

IV.2.7.Actividades productivas

- **Turismo**

La principal actividad económica en el municipio de Los Cabos es la del turismo. Esta se desarrolla principalmente a través del corredor San José del Cabo-Cabo San Lucas. La oferta turística se basa en sus playas, paisaje, pesca deportiva, infraestructura hotelera y actividades náuticas. En 2012 se recibieron 1.2 millones de turistas aproximadamente, de los cuales el 71.9% es turismo extranjero. En 2012 se registró con una infraestructura turística de 118 hoteles y 14,571 habitaciones representando el 75% de las habitaciones que ofrece todo el estado de Baja California Sur.

- **Agricultura**

La actividad agrícola se desarrolla principalmente desde Santiago y Miraflores, hasta San José y áreas aledañas. Los principales cultivos son hortícolas, orgánicos, forrajeros y frutales. En 2011-2012 se cosechó una superficie total de 1,794 hectáreas con una

producción de 20,992 toneladas, principalmente de tomate, sorgo forrajero, albahaca y frutas como mango y naranja.

- **Ganadería**

Para el caso de la ganadería, en 2012 la producción fue de 1,579.6 toneladas la cual tuvo un valor de 56.2 millones de pesos. La producción de carne de caprino fue de 49.3 toneladas, de leche de ganado bovino fue de 2.5 millones de litros y de miel de abeja fue de 147 toneladas.

- **Pesca**

En cuanto a la pesca comercial, la producción total en 2012 fue de 312 toneladas, con un valor de 12.8 millones de pesos. Comparándola con la del resto de los municipios del Estado, esta no es tan significativa. Más de la mitad de la producción corresponde a especies de escama. Por otro lado, la pesca deportiva de la zona cuenta con el 90% del total de permisos de pesca otorgados en el Estado.

IV.2.8. Salud

El municipio tiene una población vinculada a los servicios de salud alta del 79.8%, principalmente asociados al IMSS, como se ilustra en la figura siguiente:

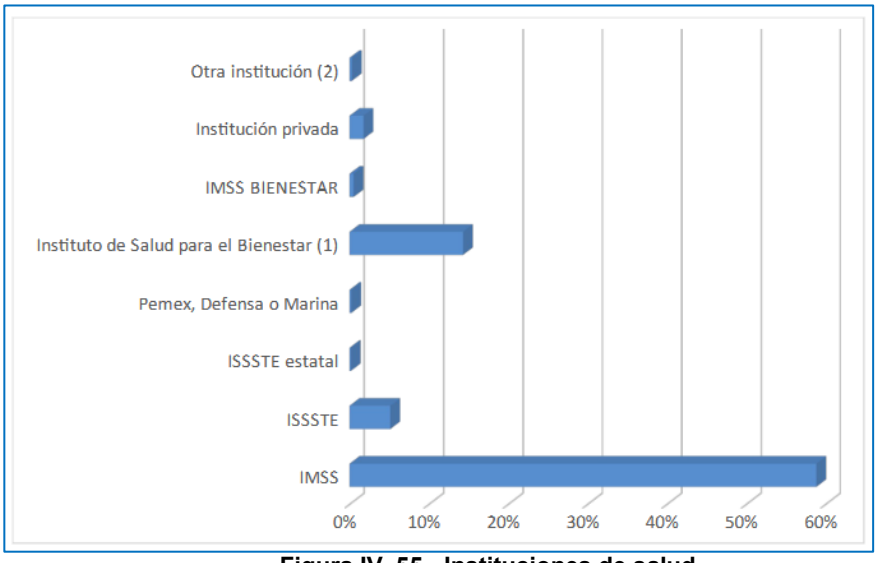


Figura IV. 55.- Instituciones de salud.

IV.2.9. Educación

El municipio de Los Cabos tiene una tasa de alfabetización del 97.1% en personas mayores de 25 años, y del 99% en individuos de 15 a 24 años. Casi la mitad posee estudios básicos, y un 30% tiene estudios de nivel medio superior, contando con un 19.8% de personas con estudios superiores, licenciatura o equivalente.

IV.2.10. Infraestructura y servicios

En el Plan de Desarrollo Municipal 2015-2018 de Los Cabos, se declara que se cuenta con un déficit de 300 litros por segundo, considerando que se estima un crecimiento aproximado del 126% de la población en los últimos 10 años, mientras que la producción de agua solamente ha crecido en un 87%.

De acuerdo al Plan Director de Desarrollo Urbano San José del Cabo y Cabo San Lucas 2040 (PDU Los Cabos 2040, 2013), en su versión 05 de abril 2013, el municipio de Los Cabos, abastece su red general de agua potable de cinco fuentes: del acuífero San José, el acuífero Santiago, el acuífero San Lucas, la presa San Lázaro y la planta desaladora de Cabo San Lucas.

El caudal disponible en la red de agua potable en 2009 fue de 985.27 litros por segundo (lps) de los cuales el 73% se distribuye en la zona San José-Corredor-San Lucas y el 27% en las áreas rurales. En 2009 se contaba con 62,803 tomas, de las cuales el 85% estaban destinadas al servicio doméstico, el 6% a uso comercial, el 8% residencial y el 1% industrial.

- **Alcantarillado y tratamiento.**

En 2009 se registró que la cobertura de alcantarillado era del 59% de la población, mientras que la mayoría de los desarrollos turísticos y residenciales del corredor turístico cuentan con sus propios sistemas de alcantarillado sanitario. (PDU Los Cabos 2040, 2013). La zona de San José del Cabo-Corredor Turístico-Cabo San Lucas, tiene una capacidad total de 475 lps para el tratamiento de aguas negras, considerando únicamente las plantas de tratamiento conectadas a la red general de alcantarillado, las cuales son: planta Fonatur y Sonoreña en San José del Cabo y plantas Mesa Colorada, Miramar, Arenal y Country Club en Cabo San Lucas.

- **Drenaje pluvial.**

A pesar de que en la zona no se cuenta con redes de drenaje pluvial, las precipitaciones se escurren por las calles y cauces de los arroyos, debido a las características del terreno el drenaje pluvial se mantiene controlado con las rasantes de las calles, canales y escurrimientos, lo cual en lluvias normales no causan problemas. Sin embargo, cuando hay precipitaciones torrenciales se han reportado daños a la infraestructura y algunos poblados del Municipio.

- **Energía eléctrica y alumbrado público**

La energía eléctrica es suministrada principalmente desde la planta termoeléctrica de Punta Prieta en la ciudad de La Paz.
Existiendo una planta en el Coyote y una planta de Turbogas con una capacidad de 60MVA, la cual suministra de energía a Cabo San Lucas en las horas pico y como emergencia. Además, en 2015 la CFE creó dos subestaciones más en el municipio de Los Cabos; subestación agencia comercial Cabo San Lucas Pedregal y agencia San José del Cabo.

Según el PDU 2040 Los Cabos (2013), en los lugares suministrados de energía eléctrica se cuenta también con alumbrado público. Hay un total de 5,050 lámparas de alumbrado sin medición, de las cuales 2,481 se encuentran en San José del Cabo y 2,569 en Cabo San Lucas.

- **Desechos sólidos**

En el municipio se cuenta con dos tiraderos que son sitios de disposición final de residuos sólidos, uno se encuentra en la zona de Palo Escopeta y el otro en la zona de Candelaria. El primero da servicio a la cabecera municipal y el segundo a la Delegación de Cabo San Lucas.

- **Movilidad**

El Municipio de Los Cabos se comunica con el resto de las poblaciones de México a través de tres vías; terrestre, marítima y aérea.

En cuanto a las vías terrestres, las principales son los ejes carreteros federales No.1 y No.19. El primero tiene dirección de norte-sur y es de 190 km con ruta La Paz-Los Barriles-

San José del Cabo, en su parte oriente y el segundo tramo tiene dirección similar al primero norte-sur, con una distancia de 154 km y su ruta es La Paz-Todos Santos-Cabo San Lucas, en su parte poniente.

El principal acceso aéreo nacional e internacional a la zona de Los Cabos es el Aeropuerto Internacional de Los Cabos, el cual se localiza a 12km de San José del Cabo y a 40km de Cabo San Lucas. Además, existe un segundo aeropuerto internacional en la ciudad de Cabo San Lucas, el cual se encuentra en el norte de la periferia de la ciudad.

Los accesos por vía marítima también son un factor importante para la zona. De acuerdo a la Información Estratégica Los Cabos, 2013, Durante 2012 arribaron un total de 662,750 pasajeros en cruceros y megacruceros.

IV.2.1. Paisaje

El primer fundamento teórico que sustenta este trabajo proviene de la definición que el Diccionario de la Real Academia de la Lengua (DRAE) ofrece sobre el paisaje: la "parte de un territorio que puede ser vista desde un lugar específico", en la que se nota que el verbo que respalda dicha definición es observar, o sea, utilizar el sentido visual. Esta definición se remonta a 1992, en su primera vigésima edición, distanciándose del contexto pictórico y territorial que distinguía las anteriores definiciones. Esta conexión entre paisaje y observación se vincula con el concepto clásico de "fenosistema", formulado por González Bernáldez (1981), que se refiere al conjunto de elementos perceptibles del sistema terrestre.

La geografía, esa disciplina cuyo origen etimológico se refiere a la descripción de la Tierra, considera el sentido de la vista como el instrumento esencial del ser humano para utilizar. Según Rose (2003), es una disciplina de enfoque visual y "ocular-centrista". Ortega Cantero (2013) sostiene que la noción contemporánea de paisaje geográfico se basa en la observación directa del mismo, un concepto que fue fortalecido posteriormente por personalidades de la geografía europea como Mackinder o Vidal de la Blache, durante los siglos XIX y XX (Hollman, 2008).

La definición, entre las que se incluyen la UNESCO o la Carta Mexicana del Paisaje (SAPM, 2011), vincula la naturaleza con la cultura y hace referencia al entorno en el que habitan las personas (Zoido Naranjo, 2006). Incorpora de manera deliberada elementos como el

territorio, la percepción del ciudadano y su carácter histórico, genético y dinámico, razón por la cual se pueden incluir una amplia gama de metodologías paisajísticas (Mata Olmo, 2011). Por supuesto, esa referencia directa a la percepción se entrelaza con el elemento visual en el paisaje que nos ocupa.

IV.2.2. Evaluación del paisaje y visibilidad

Macaulay (MLURI, 2014) realizó una categorización de los métodos actuales para la valoración del paisaje, basándose principalmente en criterios de visibilidad. La agrupación es heterogénea: aquellos que analizan el paisaje desde una perspectiva subjetivo y aquellos que lo manejan con variables numéricas. Esta categoría es similar a la que se encuentra en la mayor cantidad de trabajos estudiados que tratan este asunto (Briggs y France, 1980; Daniel y Vining, 1983; Bosque Sendra, 1997; Encinas Escribano, 2000; Arriaza, et al., 2004; Crang, 2009; Serrano Giné, 2015), los cuales los describen como métodos directos e indirectos.

- δ Los directos se centran en reconocer, a través de la observación completa del paisaje (ya sea a través de imágenes u observando desde lugares exactos), las reacciones de los espectadores ante las distintas escenas, usualmente basándose en sus gustos estéticos. Los enfoques indirectos examinan el paisaje basándose en los diversos componentes que lo conforman y fragmentándolo de acuerdo a criterios que buscan ser imparciales.

Hemos elegido el modelo del método indirecto y cuantitativo para realizar este estudio, ya que lo consideramos apropiado para incluir estos análisis en las políticas de administración territorial, especialmente en las de México. Estamos hablando de valorar el paisaje de acuerdo a una elección específica con suficiente fundamento epistemológico y práctico, basándonos en la idea de que es "la forma más efectiva de prevenir valoraciones subjetivas mediante la evaluación objetiva de ciertos parámetros con impacto paisajístico" (Bosque Sendra, 1997:25).

Lo mencionado anteriormente se complementa con un asunto crucial: la tecnología de la variable visual en el paisaje. Al referirse a esta se refiere al estudio realizado sobre un territorio en función de sus probabilidades de ser observado, "parametrizar" aquellos lugares

que son más visibles que otros, qué zonas son más visualmente accesibles; y, en última instancia, incluir índices de visibilidad en los análisis territoriales. "El propósito del estudio visual del paisaje es identificar las áreas perceptibles desde cada punto o grupo de puntos, ya sea al mismo tiempo o en secuencia, con el fin de evaluar las medidas en las que cada área aporta a la percepción del paisaje y a la obtención de determinados parámetros globales que faciliten la caracterización visual de un territorio" (Otero et al., 2009:68).

- **Metodología**

La siguiente propuesta se basa en la metodología de los "Mapas de Paisaje" elaborados en la comunidad autónoma de Aragón (España), El proceso metodológico que presentamos a continuación se resume en tres fases:

1) La elaboración de las Unidades Visuales de Paisaje (UVP) delimitadas mediante cerramientos visuales. Estas serán las unidades territoriales sobre las cuales se hagan los análisis paisajísticos.
2) La determinación de los tipos de paisaje, entendidos como el resultado de la combinación de los elementos bióticos y abióticos que configuran el paisaje.
3) Los análisis aplicados a las diferentes UVP, cada una de ellas definida por sus correspondientes tipos de paisaje, para determinar varias cualidades clave en los estudios de paisaje aplicados al ordenamiento territorial. Se trata de las siguientes: visibilidad, calidad, fragilidad y aptitud paisajísticas.

Una UVP es una unidad paisajística delimitada a través de ciertas áreas visuales, y se puede definir como "el área visualmente vinculada donde un observador puede percibir la mayor parte de ese segmento del territorio y no la de áreas adyacentes" (Gobierno de Aragón, 2007-2013). Esta metodología busca tener unas unidades con tamaños bastante parecidos y operativos a una escala de detalle como la que nos interesa. En las zonas de lomerios del área estudiada el relieve es el principal factor que define nuestro horizonte escénico; es decir, hasta dónde podemos observar. El relieve, por consiguiente, actúa a modo de cerramiento visual, de manera que los parteaguas determinados por la orografía marcan las divisorias de cada UVP.

Los tipos de paisaje se derivan de la descripción de los paisajes en función de las variables naturales y humanas más relevantes presentes en cada UVP, con la necesidad de poseer entidad adecuada para ser cartografiadas. Esta caracterización se basa en el terreno, la flora y las aplicaciones del suelo. En otras palabras, en una lista de componentes naturales y artificiales. La clasificación paisajística se derivará de la intersección de todos estos componentes. Es importante destacar que una UVP podrá albergar diversos tipos de paisaje. Esta circunstancia es habitual, siendo muy poco común que una UVP completa esté exclusivamente determinada por un único tipo. Y, por otro lado, un paisaje similar podrá aparecer en diversas UVP distintas.

- **Análisis de cualidades clave para cada Unidad Visual de Paisaje**

Como se mencionó anteriormente, cada UVP se define por sus respectivos tipos de paisaje, lo que facilitará la identificación de diversas características esenciales en los estudios de paisaje relacionados con el ordenamiento territorial: visibilidad, calidad, fragilidad y aptitud paisajística. El procedimiento inicia con los estudios de visibilidad en la cartografía. Los mapas generados, que incluyen la delimitación de UVP y los tipos de paisaje, junto con el registro de elementos específicos y la valoración de los impactos adversos -y su visibilidad-, se emplearán para llevar a cabo la evaluación de dos características paisajísticas de gran relevancia, tales como la calidad y la vulnerabilidad de los paisajes. Finalmente, ambas serán el fundamento para determinar la aptitud de cada UVP para diversos usos.

En este punto, es importante señalar que las evaluaciones cuantitativas de calidad, fragilidad y aptitud, detalladas en sus respectivas secciones, se llevan a cabo tomando como referencia el propio territorio de la cuenca del Sistema Ambiental, y no territorios ajenos que pudieran funcionar como puntos de comparación. Esto se justifica dado que, para tratar estas comparaciones, se necesitaría tener previamente cartografías y valoraciones de estas características en otras regiones vecinas, algo que no sucede en la actualidad.

Por lo tanto, un valor elevado o reducido de calidad, fragilidad o aptitud debe interpretarse como un valor inherente a la cuenca del SA, no puede ser extendido a contextos externos.

δ Mapas de visibilidad

La importancia de los análisis de visibilidad se manifiesta en su incorporación gradual en los OT de los países que más han tratado el asunto de las políticas en administración territorial (Mérida Rodríguez, 1996). Respecto a la percepción y apreciación del paisaje, la visibilidad del territorio es un elemento crucial, tanto para evaluar su calidad visual como para establecer su vulnerabilidad (Gobierno de Aragón, 2007-2013), y "representa un aspecto relevante tanto en el modelo de capacidad de acogida de la actividad como en el modelo del efecto que esta puede generar en el medio" (Otero, 2009:71).

Los mapas de visibilidad facilitan la identificación del acceso visual a ciertas áreas (desde donde se pueden observar) y los panoramas perceptibles desde ciertos puntos (lo que se puede observar desde esos lugares).

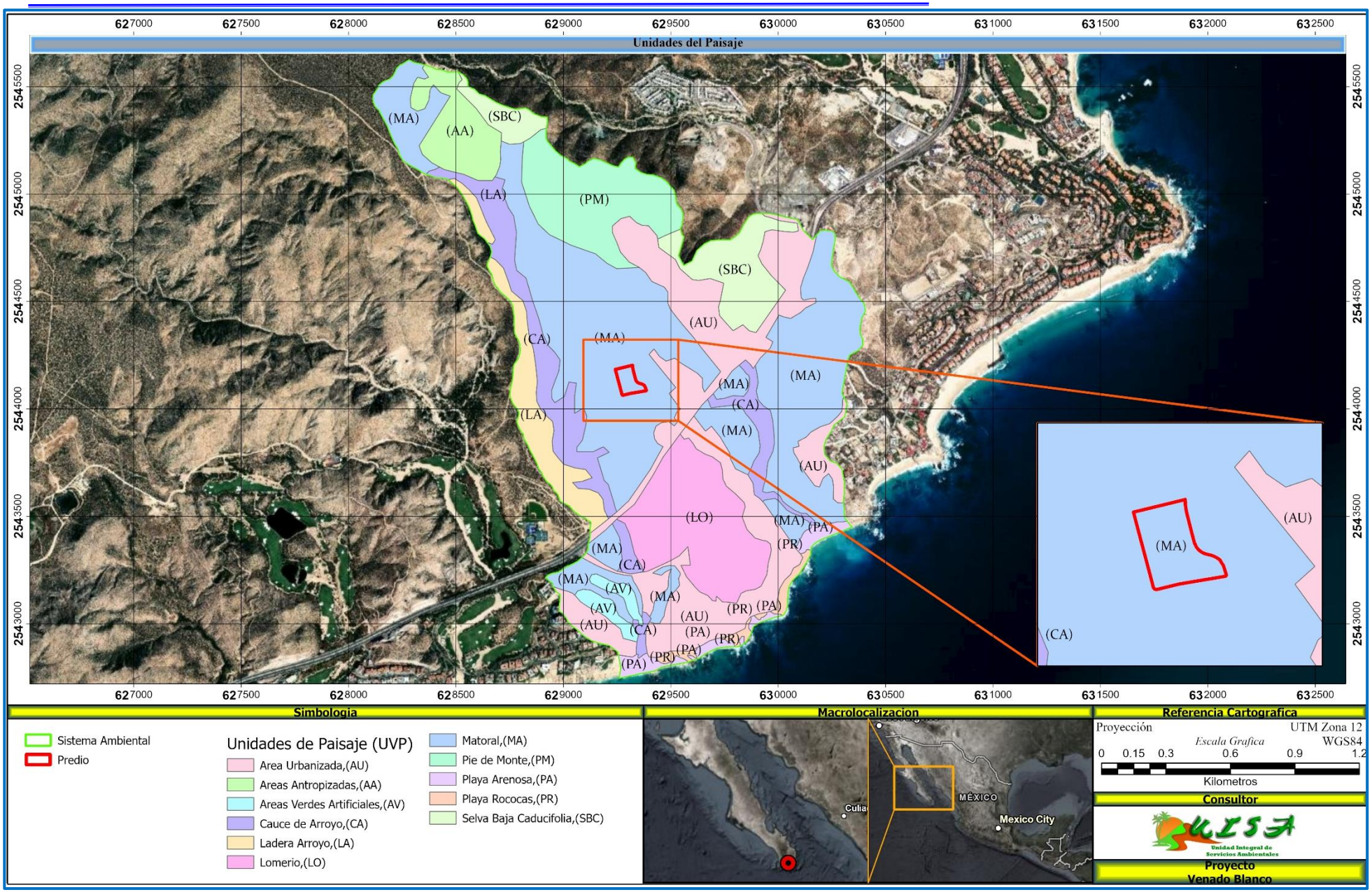


Figura IV. 56.- Unidades del Paisaje.

a) Mapa de visibilidad intrínseca

La visibilidad intrínseca es una característica territorial que hace referencia a los espacios visuales disponibles (qué área de terreno se puede observar, desde qué posición se puede observar). Depende de múltiples elementos, tales como la habilidad visual del individuo, la distancia de los escenarios perceptibles, la propia curvatura del suelo que impide, en superficies planas, visualizar más allá de una distancia específica... Sin embargo, en las zonzas montañosas, como la nuestra, el factor principal es indudablemente el topográfico, que define los espacios visuales y sus fronteras.

Las barreras orográficas desempeñan el papel de obstáculos visuales. Un observador ubicado en un fondo de valle podrá observar la región definida por las pendientes que cierren dicho valle, pero no los territorios ubicados por detrás de estas últimas. Este factor justifica que los campos de vista o visibilidad inherentes en las áreas montañosas suelen ser bastante limitados.

Se estableció un área de trabajo alrededor del SA, la cual se conformó como un rectángulo cuyos lados se ubican a 250 m de distancia del perímetro del SA, comprendiendo esta superficie como el área visualmente vinculada al SA, aunque fuera de sus dominios. En este rectángulo se creó una malla cuadriculada de puntos que se separaban de manera constante cada 250 metros. La cifra nos proporcionó un total de 120 puntos. Se creó un modelo digital de altitudes (MDE) con lados de 5 metros de pixeles, basándose en las curvas de nivel del mapa topográfico 1: 50 000 del INEGI.

En el marco del MDE, utilizando los instrumentos de análisis de visibilidad característicos de los SIG, se llevó a cabo la valoración de la visibilidad de cada uno de los 120 puntos. El software genera una capa ráster en la que determina qué pixeles pueden ser observados desde ese momento y cuáles no. Cuando se realiza esta operación punto por punto, o sea 120 veces, y se suma todas ellas, se obtiene el mapa de visibilidad intrínseca. Los pixeles con datos más elevados simbolizan los sitios que son más frecuentemente observados en contraposición a aquellos con valores más bajos y que se asocian con las zonas menos perceptibles.

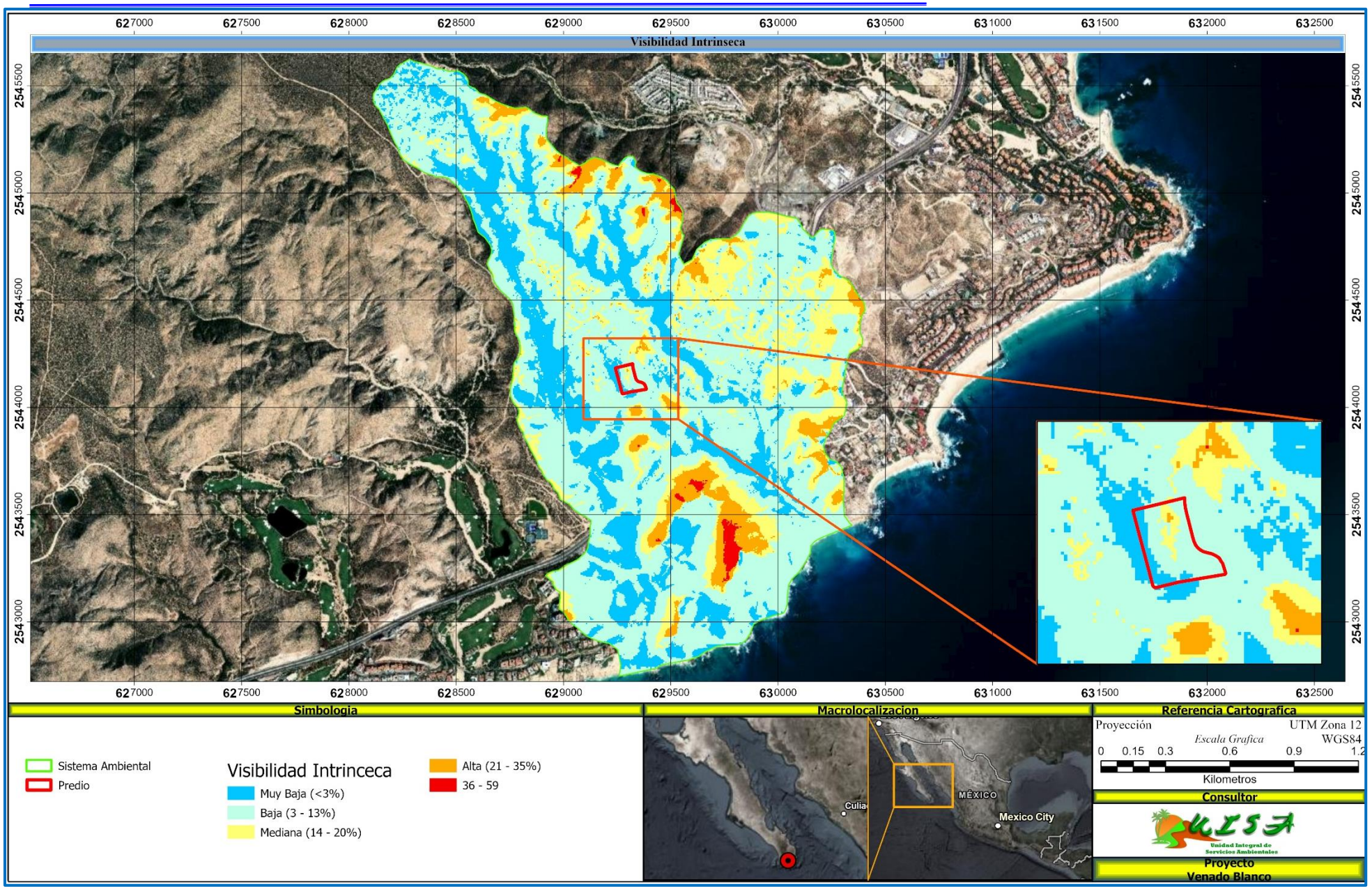


Figura IV. 57.- Visibilidad del paisaje.

En la salida cartográfica, los resultados se expresaron en tantos por cien; por ejemplo, en la parte occidental del SA, la visibilidad intrínseca es inferior al 3%, es decir, considerando el conjunto del área de estudio, hay un 3% de posibilidades de observar ese lugar. Por el contrario, las cimas y cotas más altas reflejan valores que oscilan entre el 35 y 50%; es decir, su presencia respecto al conjunto de la cuenca es predominante.

b) Mapa de accesibilidad visual

La definición "accesibilidad visual" se refiere a la visibilidad en función de la cantidad de observadores. En otras palabras: cuántos observadores perciben un panorama o paisaje específico. Como es lógico, la accesibilidad visual se ve afectada por la visibilidad inherente, pero también por un factor considerablemente antrópico que explica la cantidad, ya sea mayor o menor, de posibles observadores, como es la distribución de la población en el territorio y la facilidad de acceso a los lugares de observación, que se determinará a su vez por las vías de comunicación existentes.

En un estudio de accesibilidad visual se deberían considerar tanto los observadores habituales de un paisaje (las personas que residen en un lugar o que circulan diariamente por él), como los posibles, considerando situaciones tan diversas como la visita a un lugar específico en fechas específicas por razones turísticas, deportivas, religiosas, entre otras. En el área de estudio se han identificado Asentamientos y desarrollos Aislados, asi como plazas comerciales puntuales y desarrollos hoteleros costeros. Los recorridos por donde regularmente se produce tránsito de gente, limitados en esta zona a la red de carreteras que comunican las asentamientos y desarrollos entre sí y con el exterior, además de rutas senderista, por donde transitan caminantes. Para realizar un estudio numérico de la accesibilidad visual, se ha realizado el siguiente procedimiento: 1) identificación de los sitios desde los cuales se pueden observar; 2) establecimiento de la visibilidad desde estos sitios, y 3) establecimiento del número de observadores.

Empleando la misma herramienta SIG que hemos utilizado para calcular el mapa de visibilidad intrínseca, en esta ocasión se realiza el mismo procedimiento, pero restringido únicamente a los sitios desde los cuales se pueden observar. Dado que las carreteras y el camino senderista tienen una naturaleza vectorial de línea en el entorno SIG, se emplearon los vértices de cada línea para su evaluación de visibilidad. En ninguna circunstancia estos

vértices exceden los 100 m de separación entre sí, siendo este el valor de distancia máxima definido. Para las poblaciones, se emplearon las calles (también conocidas como líneas en ese contexto SIG), implementando el análisis tanto en puntos de intersección como en cruces de calles.

Los análisis de visibilidad se realizan desde todos estos lugares, lo que nos permite descubrir qué áreas del territorio son más y menos visibles. El próximo problema consiste en determinar la cantidad de personas que observan diariamente esas áreas del terreno; es decir, cuántos individuos residen o transitan habitualmente por esos lugares de observación (Figura IV. 58).

c) Mapa de visibilidad de impactos negativos

La finalidad de este mapa es conocer la visibilidad de aquellos lugares que cuentan con elementos degradantes del paisaje, o "impactos negativos", que representan una pérdida de calidad estética allí donde aparecen. Para ello debe partirse de un mapa de dichos impactos y su agrupación en determinadas categorías, establecidos en el SA. Estos impactos se analizaron caso por caso y fueron valorados de 1 a 3, en función de su gravedad visual, considerando para ello dos aspectos: el impacto intrínseco de cada elemento y el grado de visibilidad que representa cada uno de ellos, analizado de manera individualizada, tarea que se llevó a cabo para todo el conjunto del SA.

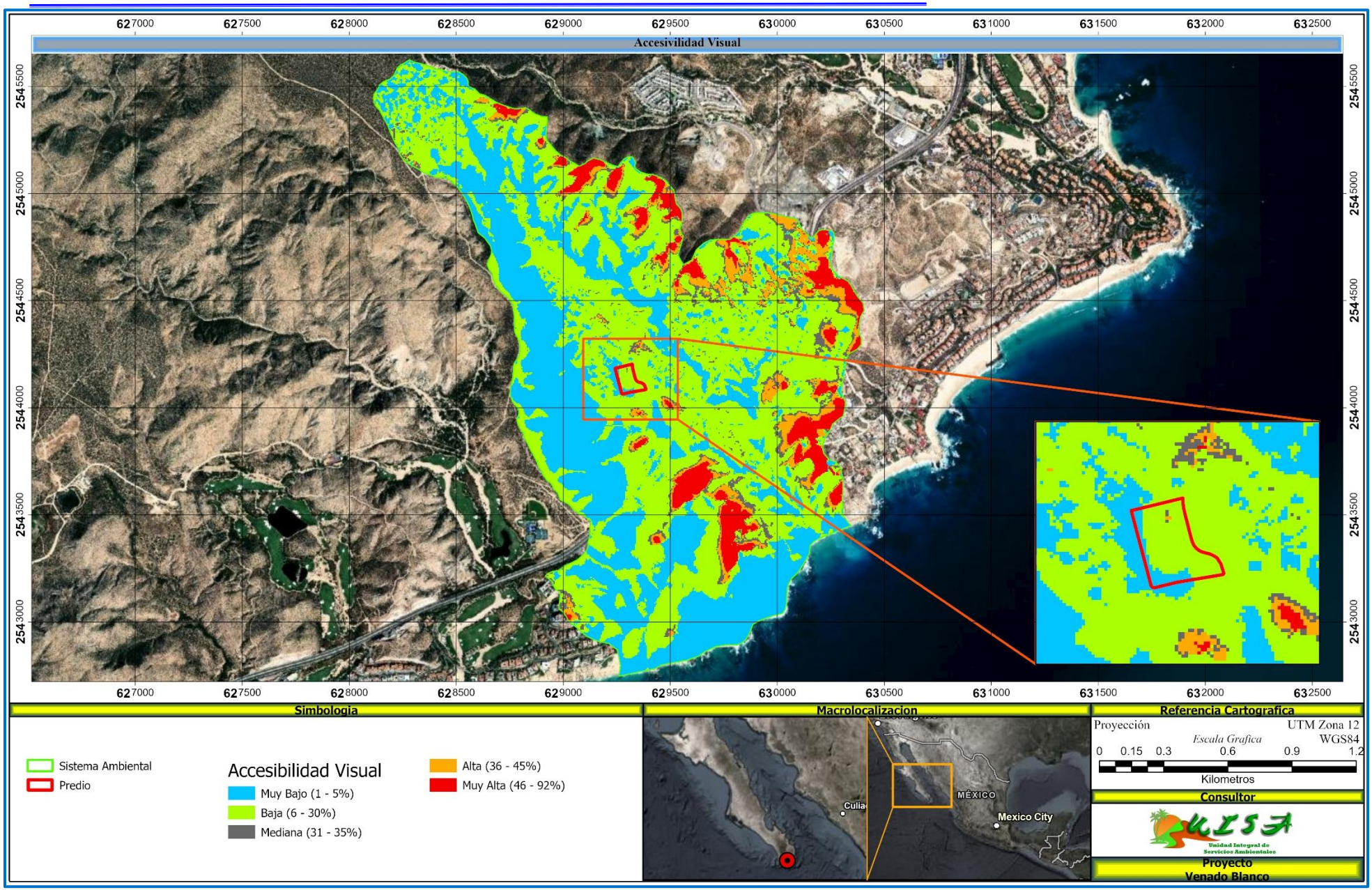


Figura IV. 58.- Accesibilidad visual del paisaje.

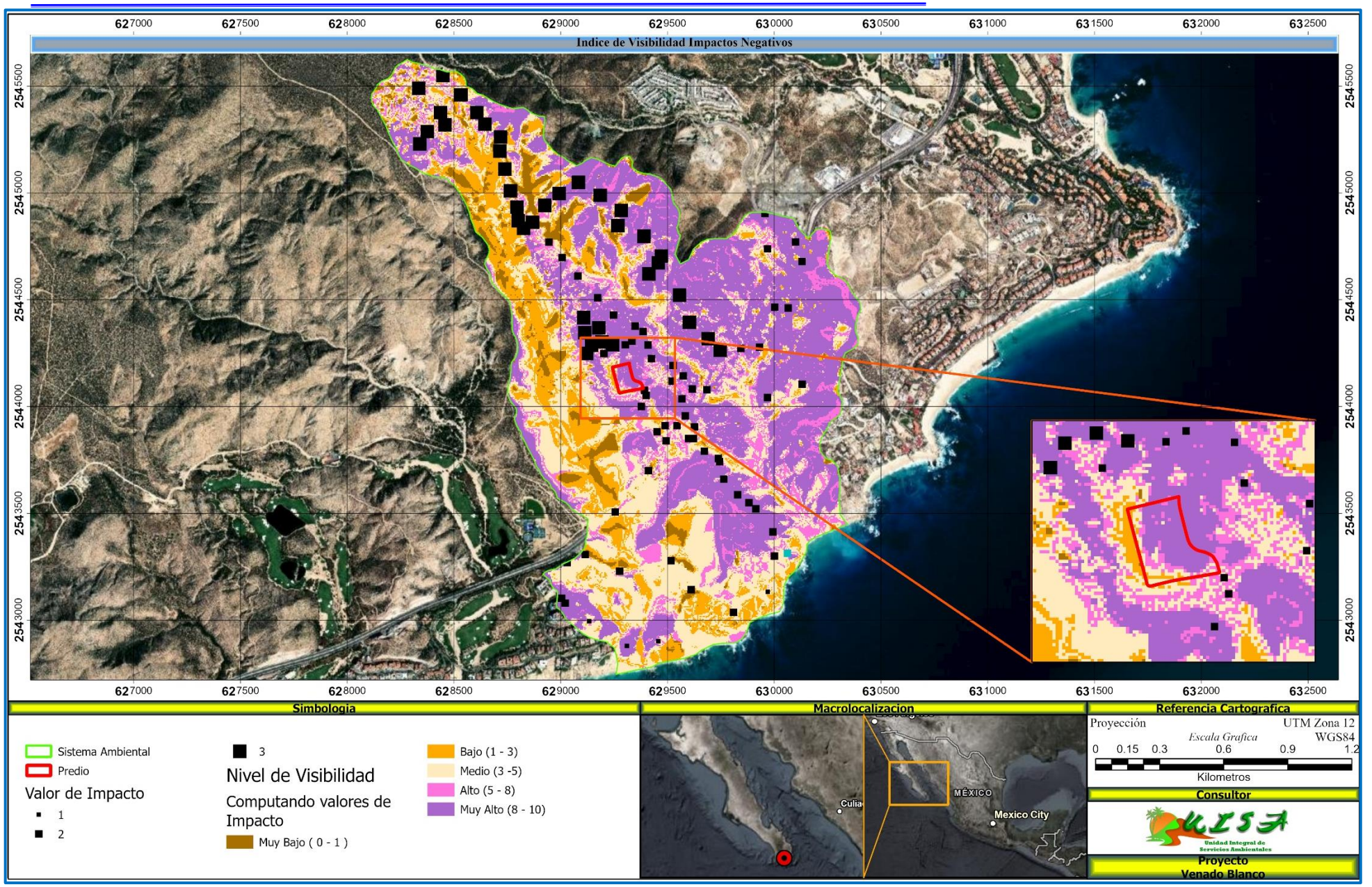


Figura IV. 59.- Visibilidad de Impactos negativos en el paisaje.

IV.2.3. Mapa de calidad del paisaje

Por calidad del paisaje entendemos el grado de excelencia de sus caracteres constitutivos, lo cual y desde una perspectiva de la aplicabilidad de su análisis a los procesos de ordenamiento territorial, puede identificarse como el "mérito para no ser alterado o destruido" (Cifuentes et al., 1993:100), en la búsqueda de la preservación del recurso visual, del mantenimiento de su esencia y estructura (Blanco et al., 1982). Sin embargo, la evaluación de la calidad de cualquier elemento territorial-ambiental, como el paisaje, es intrínsecamente compleja, ya que intervinieron factores como la comparación o la percepción social (Boersema, 2009).

En nuestro proceso de valoración técnica del paisaje del SA se han seguido los pasos explicitados a continuación.

El primero es el de mayor relevancia a la hora de diagnosticar su calidad y consiste en la valoración de los tipos de paisaje. Para ello se han evaluado las dos variables utilizadas para su determinación: formas de relieve, por un lado, y usos del suelo, por otro. Se estableció rango valorativo de 1 a 5 en los dos casos. La suma de valores de ambas entradas definió la calidad final de cada tipo de paisaje.

Posteriormente, mediante la herramienta Zonal statistic de ArcGIS, se calculó el valor medio para cada UVP, que representa el valor de cada una de las UVP de nuestra zona en lo referente a la valoración de tipos de paisaje.

El segundo paso consiste en la identificación de otras variables, que podemos considerar como secundarias, pero que también tienen importante peso en el establecimiento de la calidad del paisaje. Se trata de las siguientes: elementos singulares y presencia de agua, cromatismo e impactos paisajísticos negativos. Se han analizado todas ellas para cada una de las UVP.

Con todas las variables disponibles para cada UVP se procedió a la combinación de todas ellas y a la asignación de pesos, que determinan la participación de cada una en el establecimiento de la calidad final. Para ello se utilizaron dos herramientas de ArcGIS: Raster calculator y Weighted overlay. Con la primera se fusionaron las tres variables secundarias que acabamos de explicitar.

Weighted overlay (superposición ponderada) es una herramienta que "superpone varios rasters con una escala de medición común y pondera cada uno según su importancia" (ESRI, 2016). En nuestro caso, consideramos bien adaptada a la realidad del SA la siguiente ponderación de pesos: 80% para tipos de paisaje; 20% para el compendio singularidades + cromatismo + impactos negativos. Esta ponderación, así como las que más adelante se especifican en otras fases de nuestro trabajo, responden al criterio técnico del conocimiento de expertos, en este caso de los dos autores del trabajo.

Ejecutada la operación, obtuvimos la "calidad intrínseca" de cada una de las UVP que componen

el SA. El adjetivo "intrínseca" se justifica porque dicha calidad deriva de los elementos existentes en el interior de cada UPV, sin tomar en consideración otros elementos externos que pudieran mediatizarla.

La inclusión de estos elementos externos en el proceso valorativo nos conduce al concepto de "calidad visual adquirida", incorporando al análisis las escenas que podemos apreciar desde cada UVP, pero exteriores a esta. Puede darse el caso de que desde una UVP con alta calidad intrínseca, se puedan apreciar escenas exteriores de baja calidad, lo cual provocaría pérdida de calidad paisajística de dicha UPV. O lo contrario.

El procedimiento para determinar la calidad visual adquirida se llevó a cabo haciendo análisis de visibilidad desde los sitios accesibles (carreteras, caminos transitados, áreas pobladas) de cada UVP. Este análisis nos permitió identificar qué se ve desde cada UVP más allá de sus dominios –y la calidad de lo que se ve–, de manera que pudo asignarse un valor a este respecto para cada UVP.

Continuando con Weighted overlay, pudimos fusionar la calidad intrínseca (peso ponderado, 80%) y la calidad visual adquirida (peso ponderado, 20%). El resultado es el mapa de calidad paisajística de la Figura 38, con valores promediados de 1 a 5.

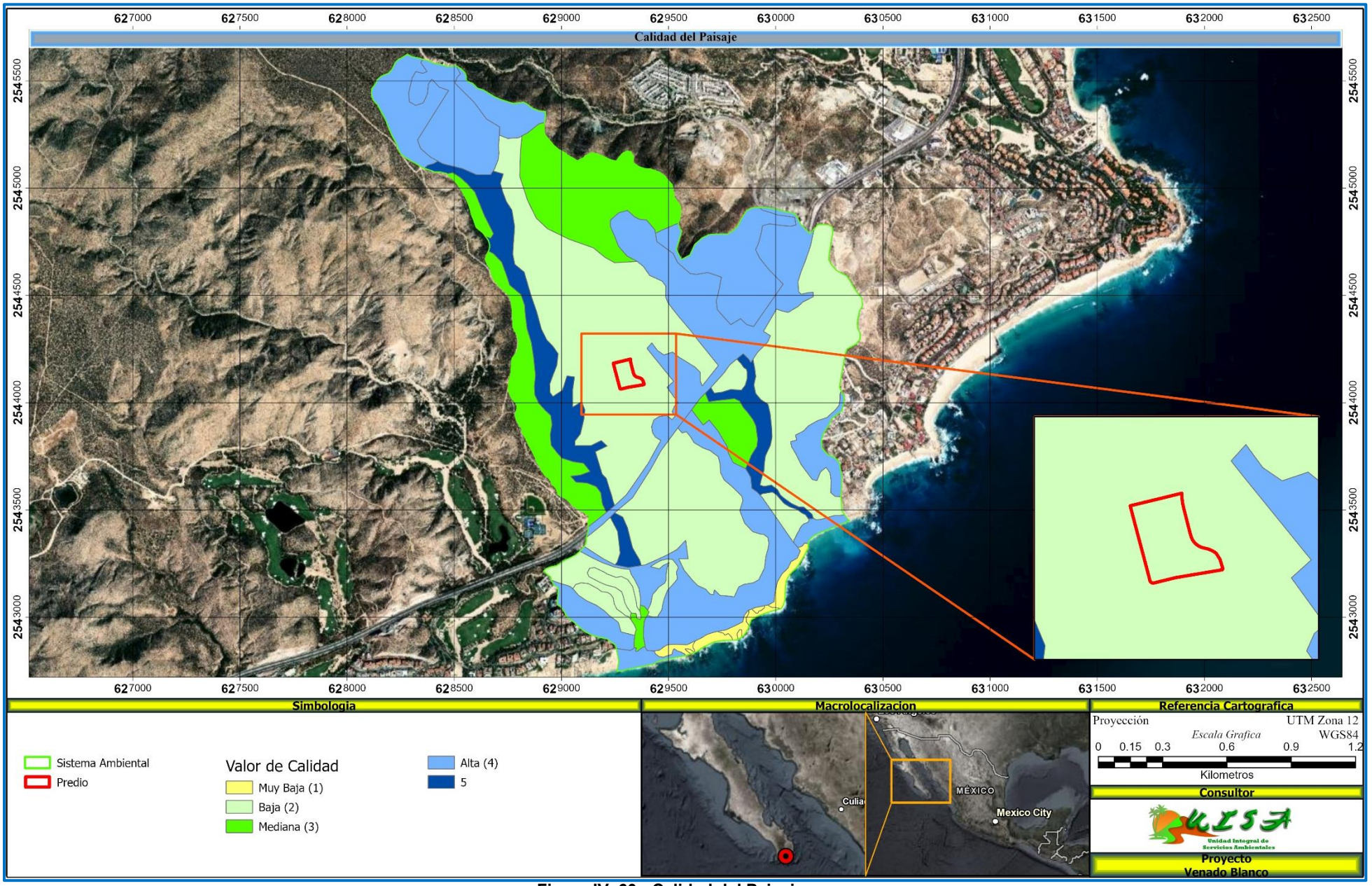


Figura IV. 60.- Calidad del Paisaje.

IV.2.4. Mapa de fragilidad

El concepto de fragilidad, entendido en su acepción ambiental, se ha generalizado a través de la implantación de los procesos de evaluación de impacto ambiental, y alude a la capacidad de absorción de impactos de los diferentes componentes medioambientales. A menor fragilidad, mayor capacidad de absorción y viceversa (Cancer-Pomar, 1999).

Centrándonos en la temática que nos ocupa, "la fragilidad visual se refiere al potencial de un paisaje para absorber las actuaciones humanas o ser visualmente perturbado por ellas; en último término es la capacidad de respuesta de sus propiedades paisajísticas al cambio" (Villarino, 1985, bloque 7:14), lo cual se manifiesta en el grado de deterioro que el paisaje experimenta ante la incidencia de determinadas actuaciones (Cifuentes, 1979).

Para determinar esta fragilidad se tienen en cuenta las propias características de los elementos constitutivos del paisaje y la visibilidad, de manera que aspectos como el relieve más o menos compartimentado u ondulado, el porte de la vegetación o la existencia de barreras visuales de diversa índole, van a condicionar dicha fragilidad. En una primera fase se determinó la fragilidad derivada del relieve y de la vegetación-usos del suelo.

La información se extrajo de la cartografía de tipos de paisaje que, como ya se ha explicado en apartados precedentes, sintetiza ambas variables. De acuerdo con los criterios de ponderación comentados en el apartado de calidad, en este caso se otorgaron los siguientes pesos: 60% relieve y 40% vegetación-usos del suelo. La metodología aplicada es muy similar a la utilizada en el ejercicio de calidad intrínseca, de manera que se otorgaron valores a cada tipo de relieve y vegetación-usos para después sumarlos, con la ponderación acabada de precisar.

En una segunda fase se determinó la fragilidad en función de las condiciones de visibilidad, partiendo de la idea de que un paisaje más visible será más frágil, y viceversa. Para ello se retomó la información proporcionada por dos cartografías previamente elaboradas: visibilidad intrínseca y visibilidad adquirida, explicitadas en los apartados precedentes. La fusión de ambas dio lugar al mapa de fragilidad derivada de la visibilidad.

En una tercera y última fase se agregaron las cartografías elaboradas en las dos fases precedentes, para lo cual ambas entradas se ponderaron con idéntico peso, al 50%.

Promediando los valores finales entre 1 a 5, el resultado es el mapa final de fragilidad, que especifica los datos de esta cualidad para cada UVP (Figura 39).

Las UVP con valores de fragilidad más elevados correspondieron a las noroccidentales, es decir, las más próximas a las áreas urbanas y sobre las que se asientan las localidades. También mostraron datos muy elevados las UVP que poseen mayores índices de visibilidad intrínseca (las UVP más montañosas).

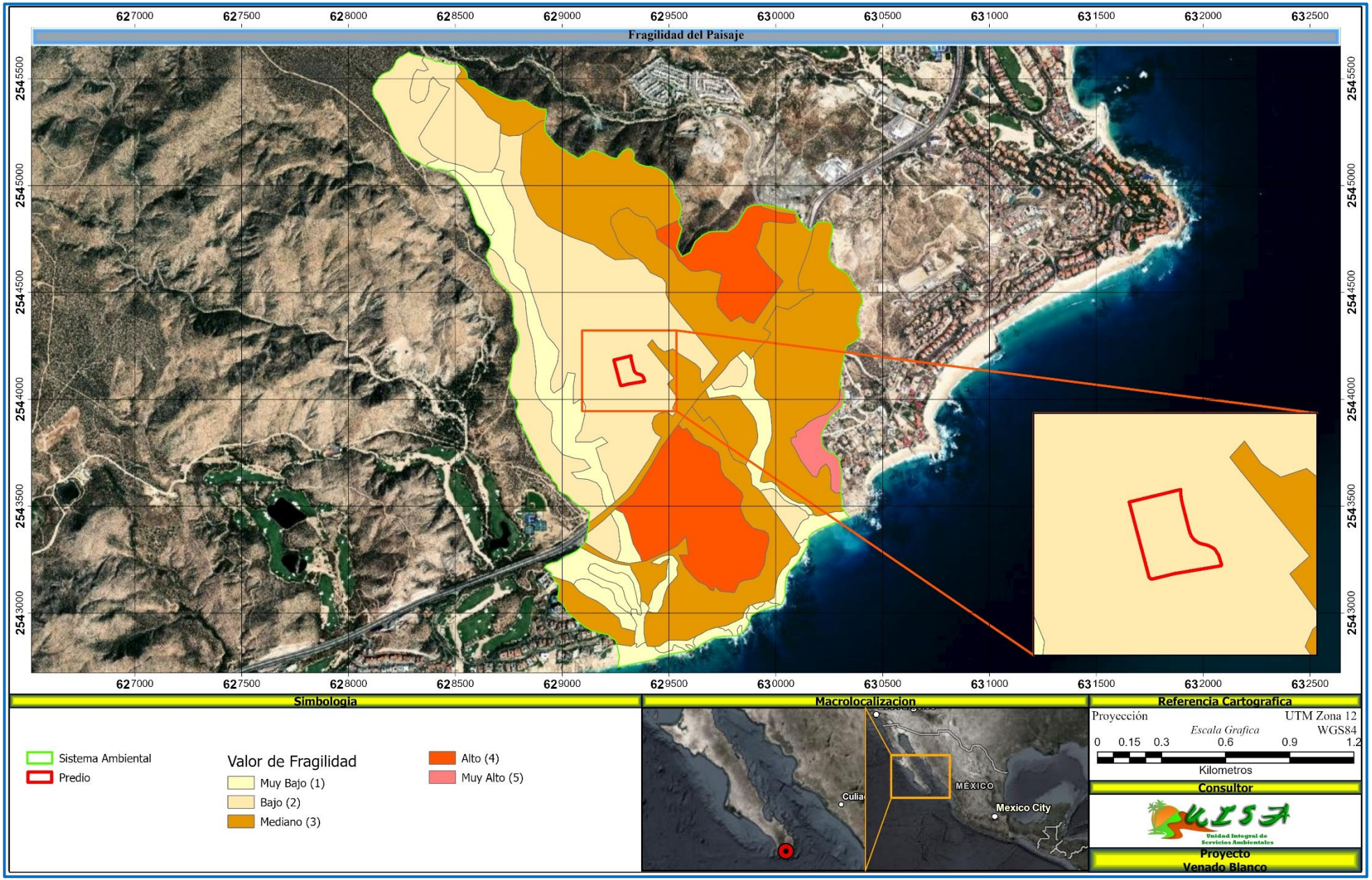


Figura IV. 61.- Fragilidad del Paisaje.

IV.2.1. Diagnostico Ambiental

Derivado de que el predio encuentra ubicado en una UGA de Asentamiento Humano según información del POEL Cabo San Lucas y con respecto al PDU del municipio de Cabo se encuentra dentro de un área Residencial Turística, la vegetación presente en el área de estudio corresponde a Matorral sarcocraule, esto como resultado de la afectación antropogénica, la urbanización y desarrollo en la zona así como el intemperismo que ha sufrido a lo largo del tiempo. Es parte de un ecosistema fragmentado que se encuentra encerrada por barreras físicas como son los trazos de los caminos de accesos, la carretera escénica y las colindancias con predios de igual o mayor afectación, por lo que la regeneración a su estado original es muy difícil dadas las condiciones actuales de la zona.

Sin embargo, hay que destacar que el predio posee un elemento clave en su belleza paisajística del frente oceánico lo que lo convierte en un lugar atractivo para el desarrollo de un proyecto de índole turístico y que armonice con el entorno del lugar, procurando una coexistencia de los elementos humanos y el fomento y recuperación de los elementos naturales que se encuentran insertos en el sitio.

Las necesidades de diversificar las actividades económicas, respetando el entorno como parte de la conservación y preservación del paisaje y los recursos, es una tarea difícil, pero es parte fundamental del desarrollo sustentable. Como ha sido señalado en los capítulos correspondientes, el proyecto que se presenta a través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental está relacionado con la construcción de un desarrollo habitacional con sus amenidades.

Sin embargo, derivado de cualquier proyecto siempre habrá algunos aspectos relevantes que surgen como consecuencia de su desarrollo. Entre ellos se debe mencionar, por ejemplo, que el proyecto no afectará el manto freático, ya que se restringirán las emisiones mediante la aplicación de medidas de protección como el manejo adecuado de la basura y desechos sólidos y líquidos.

En lo referente al suelo se ha definido que en la zona se deberían distribuir aquellos de tipo Regosol, mismo que es propio de las zonas áridas. Al respecto, se debe citar que el proyecto no tiene como objetivo efectuar alteraciones adicionales a este factor, como sería aplicar

alguna actividad extractiva. Por ello se confirma que no se efectuarán modificación en sus características de estructura y función.

Asimismo, y de acuerdo al diseño del proyecto, bajo ninguna circunstancia se realizará la modificación a los factores del clima, tales como: temperatura, precipitación, dirección del viento, etc.

Por otra parte, se debe resaltar la importancia que tiene para la zona la presencia de intemperismo, es decir, la manifestación de perturbaciones atmosféricas de carácter ciclónico, las cuales pueden tener su formación desde latitudes lejanas en las aguas del Océano Pacifico, o bien del golfo de California. A su paso por el continente, estos fenómenos suelen ocasionar modificaciones sustanciales no solo en el clima sino también en el paisaje local, las cuales pueden tardar varios años para que sean eliminadas del escenario.

Estos fenómenos son un factor causante de erosión, de modificación de la cubierta vegetal, etc.; estos procesos pueden llegar a ser calificados como catastróficos y que para nada pueden ser comparados con las acciones que pretenden realizarse a través del proyecto. Al respecto se debe resaltar la manifestación del Huracán Odile (2014), el cual fue considerado como devastador de los ecosistemas. De acuerdo a lo anterior, se enfatiza que en la zona donde se ubica el proyecto dentro del municipio de Cabo San Lucas prevalecen condiciones favorables para la presencia de fenómenos hidrometeorológicos, los cuales podrían tener efectos de mayores proporciones en el ecosistema que los cambios que el proyecto pudiera generar.

La emisión de humos o gases a la atmósfera no está considerada por el proyecto ya que éste no plantea la construcción de fuentes fijas generadoras de estos productos. De cualquier manera, en la zona existen las condiciones naturales para la disipación rápida de los contaminantes (existen vientos constantes del este y sureste) y aun en casos extremos éstos no tendrían efectos negativos en las comunidades naturales o en los usuarios de la zona.

El proyecto tendrá bajas repercusiones directas con la flora y fauna local, debido a que la zona de trabajo se ubica cerca de la carretera Escénica Cabo San Lucas-San José del Cabo, misma que se caracteriza por un fuerte movimiento de vehículos y constante

presencia humana, lo que contribuye al alejamiento de la fauna silvestre. Respecto a la vegetación, existe la proliferación de especies pioneras y plantas herbáceas secundarias indicadoras de impacto ambiental, que se derivan del ecosistema de Matorral Sarcocraule y Selva baja Caducifolia que originalmente cubría la región, sin embargo, en el predio solo hay ejemplares de especies herbáceas.

Finalmente, se considera que el escenario en donde se darán las más fuertes modificaciones por concepto del proyecto es en el aspecto social, ya que se promoverá una mejora sustancial en la calidad de vida de la zona en donde se proporcionan mejores servicios a la comunidad, situación que le permitirá tener una influencia y beneficio positivo para la población en su conjunto. También se esperan beneficios con relación a la ocupación de mano de obra, por lo que durante la etapa de construcción se habrá de tomar en cuenta a la gente que habita en la localidad para que participe en la instalación de algunos de los componentes del proyecto, lo que conlleva un beneficio directo a la comunidad por medio de la oferta de empleo temporal y permanente.

A continuación, en la siguiente tabla se realiza el análisis del diagnóstico ambiental categorizado por factor ambiental y elementos indicadores:

ES= *Estado de conservación,*

F= *Fragilidad,*

CR= *Capacidad de Regeneración,*

Valoración:

A= *Alto*,

M= *Medio*,

B= *Bajo*.

Tabla IV. 37.- Descripción de la Situación Actual

Factor Ambiental	Elemento Indicador	Descripción de la Situación Actual	ES	F	CR
Atmosfera	Calidad Del Aire	En la zona no existen emisiones por industria o actividades extractivas, se limita a los gases de combustión que emiten los vehículos sobre la carretera federal y los caminos de acceso. Por ser una zona donde corre el viento continuamente los gases se dispersan de forma inmediata. Sin embargo, este elemento se ve afectado por el aumento de partículas y polvos provenientes de los escombros, quema de árboles muertos e incremento de maquinaria empleada en la construcción de los sitios cercanos, así como por las emisiones de fuentes móviles consistentes en los vehículos que transitan por la carretera federal, siendo esta la principal vía de transporte terrestre del estado.	A	M	M
	Nivel De Ruido	El ruido proviene principalmente del constante tránsito de los vehículos y actividades en la carretera federal (principal vía de comunicación terrestre del estado). Es el típico ruido generado en zonas urbanizadas pequeñas.	M	B	B
	Microclima	El clima y microclima es cálido-subhúmedo y se ha modificado por la transformación de la cobertura vegetal original y la exposición del suelo.	M	A	B
Hidrología	Subterránea	Al no contar en la zona con el servicio de agua potable, la compra de agua por pipas o cisternas es una de las alternativas más utilizadas. Por otra parte, el acuífero pudiera verse contaminado por las viviendas y establecimientos que ahí se encuentran. El proyecto pretende la construcción de una PTAR con un sistema de tratamiento de aguas residuales que garantiza el cumplimiento de las normas oficiales correspondientes.	B	A	B
	Escorrentía Superficial	dentro del predio no se cuenta con cuerpos de agua superficiales o escorrentías superficiales de ningún tipo.	A	M	M
Suelo	Calidad Del Suelo	La calidad física del suelo se ha modificado de forma moderada, por lo que no conserva sus características originales. Aunado a esto, se hace evidente el hecho de	M	A	B

		que la vegetación en la zona donde se pretende la construcción del proyecto se encuentra afectada totalmente por la actividad humana en el predio y sus alrededores.			
	Erosión	Se presenta erosión estacional, pero es de carácter temporal y totalmente natural, principalmente se debe a escurrimientos en la época de lluvias.	A	M	B
Flora	Vegetación	El sitio donde se pretende la construcción del proyecto cuenta con la proliferación de especies pioneras y plantas herbáceas. En predios aledaños al sitio del proyecto, existen evidencias de la inducción de especímenes por parte del hombre, así mismo se presenta un estado de vegetación secundaria oportunista que dista de ser la vegetación original. Además, por la urbanización de la zona, gran parte del sistema ambiental en la zona carece completamente de vegetación (como se observa en el mapa del sistema ambiental). Así mismo.	B	M	M
Fauna	Anfibios Reptiles, Aves Mamíferos	En las visitas realizadas a campo para la elaboración del presente estudio, no se observó la presencia de fauna de interés a lo largo de todo el predio, hecho atribuible a la falta de cobertura vegetal original a lo largo del mismo, y a la presencia humana en la zona.	B	M	B
Paisaje	Naturalidad, Fragilidad y calidad Paisajística	Los elementos que se han descrito antes generan un paisaje de naturalidad baja, que se percibe desde cualquier punto del predio, por lo que la calidad paisajística ha sido considerablemente impactada, la fragilidad del paisaje es alta ya que de modificarse cualquiera de los componentes naturales se afecta irremediablemente esta percepción de naturalidad. Sin embargo, el paisaje original, de la zona fue modificado tiempo atrás por el crecimiento de las actividades turísticas y de esparcimiento, así como las casas habitación dispersas en la zona.	B	A	M

CAPITULO V

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

“Venado Blanco”



Unidad Integral de Servicios Ambientales

INDICE

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 1

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. 2

V.1.1. Lista indicativa de indicadores impacto 2

V.1.2. Criterios y metodologías de evaluación. 3

V.2. Evaluación de los impactos ambientales. 4

V.3. Descripción de impactos ambientales. 11

V.4. Impactos residuales y acumulativos. 18

Índice de Figuras

Figura V. 1.- Porcentaje de Impactos ambientales identificados por etapa del proyecto 11

Índice de Tablas

Tabla V. 1.- Lista indicadoras de impacto 2
Tabla V. 2.- Criterios empleados en la Evaluación de los Impactos 3
Tabla V. 3.- Grado de significancia de los Impactos Ambientales 4
Tabla V. 4.- Matriz de Causa-Efecto para la identificación de los Impactos Ambientales. 5
Tabla V. 5.- Identificación de los impactos que se generan por las actividades de Preparación del sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento del proyecto Venado Blanco. 6
Tabla V. 6.- Matriz de evaluación para la etapa de Preparación del Sitio 8
Tabla V. 7.- Matriz de evaluación para la etapa de Construcción. 9
Tabla V. 8.- Matriz de evaluación para la etapa de Operación y mantenimiento. 10
Tabla V. 9.- Descripción de Impactos identificados durante la etapa de Preparación del sitio. 12
Tabla V. 10.- Descripción de Impactos identificados durante la etapa de Construcción. 14
Tabla V. 11.- Descripción de Impactos identificados durante la etapa de Operación y mantenimiento. 17

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

La Evaluación de Impacto Ambiental pretende el establecimiento de un equilibrio entre el desarrollo de las actividades humanas y el medio ambiente, sin que se pretenda que está, sea una figura negativa u obstruccionista, o un freno al desarrollo, sino más bien, un instrumento operativo para impedir la sobreexplotación al medio (Fernández-Vitora, 1993).

Por lo tanto, las metodologías de evaluación de impacto ambiental deben ser integrales, con la finalidad de identificar, predecir, cuantificar y valorar las alteraciones (impactos ambientales) de un conjunto de acciones y/o actividades. Es decir, nos permiten conocer qué variables físicas, químicas, biológicas; así como los procesos socioeconómicos, culturales, y paisajísticos, que serán afectados significativamente por el proyecto o actividad.

Para esta Evaluación, se desarrollaron diferentes modelos y técnicas, entre los cuales tenemos las listas de revisión causa-efecto, los cuestionarios generales o específicos, las matrices de revisión causa-efecto, entre otras (Miró y Tulla, 1989).

Como se indicó en el capítulo anterior, el medio en que el polígono del predio se encuentra inmerso es de tipo costero, localizado en la zona urbana de la localidad de San José del Cabo, en el municipio de Cabo San Lucas, lo que ha generado que el sitio del proyecto posea un alto grado de perturbación y por ende degradación. Sin embargo, pese a las condiciones del predio y su área de influencia, es importante realizar una adecuada evaluación de los impactos ambientales que la ejecución de las actividades del proyecto denominado "Venado Blanco" pueda generar sobre el medio en que se encuentra, a fin de implementar acciones que permitan prevenirlos, mitigarlos y/o compensarlos, y así evitar alteraciones al medio que puedan provocar un desequilibrio ecológico.

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

La metodología que se seguirá para la Identificación y Evaluación de los impactos potenciales que la implementación del proyecto "Venado Blanco" pueda generar, consistirá primeramente en la elaboración de un Matriz de revisión Causa-Efecto (Miró, Tulla, 1989), con la cual se analizará la interacción Ambiente (variables ambientales)-Proyecto (actividades del proyecto) a fin de identificar y obtener un listado de los impactos potenciales a generarse en cada una de las etapas del proyecto.

Al concluir la identificación de los impactos potenciales que generará el proyecto, estos serán evaluados por medio de una matriz modificada de Leopold, et al., (1971), a fin de obtener una valoración cuantitativa que muestre la condición y grado de afectación que podría tener cada impacto sobre el ambiente.

V.1.1. Lista indicativa de indicadores impacto

Para la determinación de la lista indicativa de indicadores de impacto, se tomaron en cuenta aquellos que fueron representativos y de relevancia en el área de estudio, se eligieron los elementos que, con base en la caracterización del medio abiótico, biótico y socioeconómico son cuantificables y de fácil identificación, dividiéndolas en:

A. Identificación de actividades generadoras de impactos

B. Identificación de factores ambientales susceptibles de impactos

En la Tabla V. 1, se describen las listas indicativas de indicadores de impacto conforme a la clasificación antes descrita.

Tabla V. 1.- Lista indicadoras de impacto

A. Identificación de actividades generadoras de impacto	Actividad
1. Preparación del sitio	a. Limpieza del predio
	b. Despalme
2. Construcción	a. Cimentación
	b. Obra civil
	c. Instalaciones (eléctrica, hidráulica y sanitaria)

	d. Acabados (exteriores e interiores)
	e. Colocación de áreas verdes y ajardinadas
3. Operación y mantenimiento	a. Uso de las instalaciones
	b. Mantenimientos preventivos y correctivos
B. Identificación de factores ambientales susceptibles de impactos	**Actividad**
1. Medio abiótico	a. Atmósfera (calidad)
	b. Ruido
	c. Agua (cantidad y calidad)
	d. Suelo
2. Medio biótico	a. Flora
	b. Fauna
3. Medio socioeconómico	a. Paisaje
	b. Empleos y servicios

V.1.2. Criterios y metodologías de evaluación.

Los impactos que se identifiquen con la matriz de Causa-Efecto, serán evaluados a través de una matriz modificada, en la cual se aplicaran criterios propuestos por Leopold, *et al.,* (1971), que permiten apreciar la significancia y características de cada impacto. En la Tabla V. 2, se muestran los criterios que se emplearán en la evaluación de los impactos del presente proyecto.

Tabla V. 2.- Criterios empleados en la Evaluación de los Impactos

CRITERIOS	CLASIFICACION	VALOR
CARÁCTER (C)	Negativo	-1
	Positivo	1
	Neutro	0
GRADO DE PERTURBACION (P)	Alto	10
	Medio	5
	Bajo	1
IMPORANCIA DEL IMPACTO (I)	Alta	10
	Media	5
	Baja	1
	Regional	10

AMPLITUD DEL IMPACTO (A)	Local	5
	Puntual	1
DURACION (D)	Permanente	10
	Temporal	5
	Fugaz	1
GRADO DE REVERSIBILIDAD (R)	Irreversible	10
	Parcial	5
	Reversible	1

La valoración final de cada uno de los impactos, con la cual se podrá determinar la condición y grado de afectación que podría tener cada impacto sobre el ambiente, se realizará por medio de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$Total: C * (P+I+O+A+D+R)$$

Los resultados que sean obtenidos con la aplicación de la fórmula anterior, procederán a ser cotejados con los valores de la siguiente clasificación (Tabla V. 3), para así determinar el grado o nivel de cada impacto que sea identificado.

Tabla V. 3.- Grado de significancia de los Impactos Ambientales

Condición del Impacto	Negativo	Positivo
Alto	>-45	>45
Medio	-16 a -45	16 a 45
Bajo	<-15	<15

V.2. Evaluación de los impactos ambientales.

En la siguiente Matriz de Causa-Efecto, se señalan con una "X" aquellas interacciones que pudieran tener algún impacto a los factores ambientales a causa de las actividades del proyecto (Tabla V. 4).

Tabla V. 4.- Matriz de Causa-Efecto para la identificación de los Impactos Ambientales.

ACTIVIDADES DEL PROYECTO		FACTORES AMBIENTALES							
		MEDIO ABIOTICO				MEDIO BIOTICO		MEDIO SOCIOECONOMICO	
		Atmosfera	Ruido	Agua	Suelo	Flora	Fauna	Paisaje	Empleo y servicios
PREPARACION DEL SITIO	Limpieza del predio	x			x	x	x	x	x
	Despalme	x	x		x		x	x	x
CONSTRUCCION	Cimentación	x	x		x				
	Obra civil	x	x	x	x			x	x
	Instalaciones		x						
	Acabados							x	x
	Colocación de áreas verdes y ajardinadas	x		x	x	x	x	x	x
OPERACIÓN Y MANTENIMEINTO	Uso de las instalaciones			x	x			x	
	Mantenimiento				x	x	x		x

En la tabla anterior es posible visualizar de manera general a que factores ambientales se afectará durante la ejecución de cada una de las actividades del proyecto, por lo que, de manera puntual, a continuación, se presenta el listado de impactos potenciales a generarse en cada una de las interacciones (Tabla V. 5).

Tabla V. 5.- Identificación de los impactos que se generan por las actividades de Preparación del sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento del proyecto Venado Blanco.

ETAPA	FACTOR	IMPACTO IDENTIFICADO
PREPARACION DEL SITIO	Atmosfera	1. Generación de polvos y partículas
	Ruido	2. Aumento de los niveles de ruido originales
	Agua	3. Generación de aguas residuales
	Suelo	4. Generación de residuos
		5. Exposición del suelo
		6. Modificación del relieve
	Flora	7. Perdida de la vegetación
	Fauna	8. Abandono del sitio
	Paisaje	9. Mejora visual del paisaje
		10. Cambio a un paisaje sin vegetación
	Empleos y servicios	11. Generación de empleos temporales
		12. Aumento de la demanda de servicios locales
CONSTRUCCION	Atmosfera	1. Generación de polvos y partículas
		2. Mejora de la calidad del aire
	Ruido	3. Aumento de los niveles originales de ruido
	Agua	4. Generación de aguas residuales
		5. Perdida de superficie de captación de agua
		6. Recuperación de la capacidad de captación de agua
	Suelo	7. Generación de residuos
		8. Modificación del relieve
		9. Contaminación del suelo
		10. Erosión del suelo
	Flora	11. Recuperación de cobertura vegetal
	Fauna	12. Creación de nuevos hábitats por la colocación de áreas verdes o ajardinadas
	Paisaje	13. Modificación del paisaje por construcción
		14. Modificación del paisaje por la colocación de áreas verdes o ajardinadas.

	Empleos y servicios	15. Generación de empleos temporales
		16. Aumento de la demanda de servicios locales.
		17. Aumento de la demanda de insumos
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Agua	1. Mejora de la calidad por la colocación de vegetación en áreas verdes o ajardinadas
		2. Generación de aguas residuales
		3. Aumento del uso del agua
	Suelo	4. Generación de residuos
	Flora	5. Conservación de la vegetación
	Fauna	6. Conservación de hábitats
	Paisaje	7. Conservación de la calidad visual
	Empleos y servicios	8. Generación de empleos
		9. Aumento de la demanda de servicios locales
		10. Aumento de la demanda de insumos.

En la Tabla V. 6, Tabla V. 7 y Tabla V. 8, se presentan las matrices de evaluación, para las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Operación mantenimiento del proyecto Venado Blanco, en la cual se presenta una descripción de los impactos por obra o actividad del proyecto, puntualizando el factor y componente ambiental que afectarán.

De acuerdo con lo anterior, el valor de un impacto dependerá de la cantidad y calidad del factor afectado, de la importancia o contribución del mismo a la calidad de vida en el ámbito de referencia, del grado de incidencia o severidad de la afectación y características del efecto expresadas por una serie de atributos que lo describen.

Tabla V. 6.- Matriz de evaluación para la etapa de Preparación del Sitio

ETAPA	FACTOR	IMPACTO IDENTIFICADO	CARACTER	PERTURBACION	IMPORTANCIA	AMPLITUD	DURACION	REVERSIBILIDAD	RELACION	CONDICION
Preparación del sitio	Atmosfera	Generación de polvos y partículas	-1	1	1	1	1	1	-5	Bajo/compatible
	Ruido	Aumento de los niveles de ruido originales	-1	1	1	1	1	1	-5	Bajo/compatible
	Agua	Generación de aguas residuales	-1	5	5	1	1	1	-13	Bajo/compatible
	Suelo	Generación de residuos	-1	1	1	1	5	1	-9	Bajo/compatible
		Exposición del suelo	-1	5	1	1	1	5	-13	Bajo/compatible
		Modificación del relieve	-1	5	5	1	1	5	-17	Medio
	Flora	Perdida de la vegetación	-1	1	1	1	5	5	-13	Bajo/compatible
	Fauna	Abandono del sitio	-1	1	1	1	5	5	-13	Bajo/compatible
	Paisaje	Mejora visual del paisaje	-1	1	1	1	5	5	-13	Bajo/compatible
		Cambio a un paisaje sin vegetación	-1	1	1	1	1	5	-9	Bajo/compatible
	Empleos y servicios	Generación de empleos temporales	1	1	5	1	5	1	13	Bajo/compatible
		Aumento de la demanda de servicios locales	1	1	5	1	5	1	13	Bajo/compatible

Tabla V. 7.- Matriz de evaluación para la etapa de Construcción.

ETAPA	FACTOR	IMPACTO IDENTIFICADO	CARACTER	PERTURBACION	IMPORTANCIA	AMPLITUD	DURACION	REVERSIBILIDAD	RELACION	CONDICION
Construcción	Atmosfera	Generación de polvos y partículas	-1	1	5	1	5	1	-13	Bajo/compatible
		Mejora de la calidad del aire	1	1	5	1	10	1	18	Medio
	Ruido	Aumento de los niveles originales de ruido	-1	5	5	1	5	1	-17	Medio
	Agua	Generación de aguas residuales	-1	5	5	1	1	1	-13	Bajo/compatible
		Perdida de superficie de captación de agua	-1	1	1	1	1	5	-9	Bajo/compatible
		Recuperación de la capacidad de captación de agua	1	10	5	1	10	5	31	Medio
	Suelo	Generación de residuos	-1	1	1	1	5	1	-9	Bajo/compatible
		Modificación del relieve	-1	1	5	1	10	10	-27	Medio
		Contaminación del suelo	-1	5	10	1	1	1	-18	Medio
		Erosión del suelo	-1	5	5	1	1	5	-17	Medio
	Flora	Recuperación de cobertura vegetal	1	10	5	1	10	1	27	Medio
	Fauna	Creación de nuevos hábitats por la colocación de áreas verdes o ajardinadas	1	1	1	1	10	5	18	Medio
	Paisaje	Modificación del paisaje por construcción	-1	5	1	1	10	5	-22	Medio
		Modificación del paisaje por la colocación de áreas verdes o ajardinadas.	1	1	1	1	10	1	14	Bajo/compatible
	Empleos y servicios	Generación de empleos temporales	1	1	5	1	5	1	13	Bajo/compatible
		Aumento de la demanda de servicios locales.	1	1	1	1	10	1	14	Bajo/compatible
		Aumento de la demanda de insumos	1	1	5	1	5	1	13	Bajo/compatible

Tabla V. 8.- Matriz de evaluación para la etapa de Operación y mantenimiento.

ETAPA	FACTOR	IMPACTO IDENTIFICADO	CARACTER	PERTURBACION	IMPORTANCIA	AMPLITUD	DURACION	REVERSIBILIDAD	RELACION	CONDICION
Operación y mantenimiento	Agua	Mejora de la calidad por la colocación de vegetación en áreas verdes o ajardinadas	1	5	5	1	10	1	22	Medio
		Generación de aguas residuales	-1	1	1	1	10	1	-14	Bajo/compatible
		Aumento del uso del agua	-1	1	1	1	10	1	-14	Bajo/compatible
	Suelo	Generación de residuos	-1	1	1	1	10	1	-14	Bajo/compatible
	Flora	Conservación de la vegetación	1	1	10	1	10	1	23	Medio
	Fauna	Conservación de hábitats	1	1	5	1	10	1	18	Medio
	Paisaje	Conservación de la calidad visual	1	1	5	1	10	1	18	Medio
	Empleos y servicios	Generación de empleos	1	1	10	1	5	1	18	Medio
		Aumento de la demanda de servicios locales	1	1	5	1	5	1	13	Bajo/compatible
		Aumento de la demanda de insumos.	1	1	5	1	5	1	13	Bajo/compatible

V.3. Descripción de impactos ambientales.

Se identificaron un total de 39 impactos, 12 para la etapa de Preparación del sitio, 17 en la etapa de Construcción y 10 en la etapa de Operación y mantenimiento (Figura V.1); de los cuales 18 (46.15%) se describen como positivos y 21 negativos (53.85 %). A su vez, de los 18 impactos positivos nueve (50 %) serán impactos de grado Bajo/Compatible y nueve (50 %) como Medios y de los 21 impactos negativos 13 (61.91 %) se identificaron como impactos Bajos/Compatibles y ocho (38.09 %) de grado Medio.

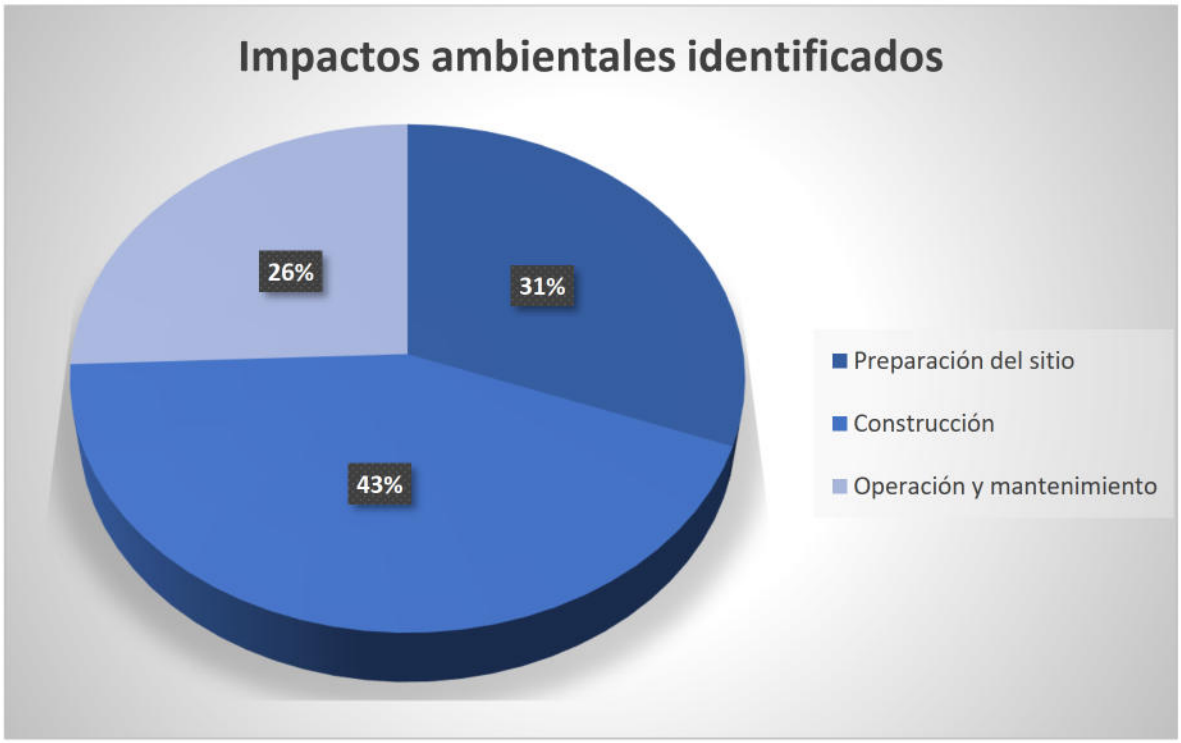


Figura V. 1.- Porcentaje de Impactos ambientales identificados por etapa del proyecto

Durante la etapa de Preparación del sitio se identificaron 12 impactos, siendo tres positivos de un grado Bajo y nueve negativos: ocho de grado Bajo y uno de grado Medio, observando que los componentes mayormente afectados son el suelo y la flora, debido a las actividades de despalme y remoción de vegetación que se llevará a cabo durante la limpieza del predio.

El componente que tendrá el mayor impacto benéfico será el socioeconómico, de manera principal por la generación de empleos temporales y permanentes.

La etapa de Construcción además de ser la etapa con mayor número de impactos (17), es en esta donde se encuentra el mayor número de impactos negativos de nivel Medio (encontrándose ocho positivos: cuatro de grado Medio y cuatro Bajos/Compatibles, así como nueve negativos: cuatro de grado Medio y cinco Bajos/Compatibles) y en su mayoría de temporalidad permanente, ya que implican la construcción de infraestructura de un tiempo de vida útil indefinida; los componentes del medio que tendrán una mayor afectación negativa son los abióticos, de manera principal el suelo. Por otra parte, se contempla la implementación de áreas verdes o ajardinadas, actividades que coadyuvarán a mitigar parte de los impactos al medio abiótico, aunado que durante esta etapa se tendrá el mayor beneficio hacia el medio socioeconómico, ya que se crearán empleos temporales y se contribuirá al aumento de los ingresos económicos a nivel de localidad.

La etapa de Operación y mantenimiento de la infraestructura, es una etapa que se considera traerá beneficios a la mayor parte de los componentes, ya que se tendrá un paisaje amortiguado, sitios de hábitats, vegetación en buen estado, la mitigación de otros impactos, así como la oportunidad de empleos permanentes para los habitantes de la región. Para esta etapa se identificaron 10 impactos, siete positivos: cinco de grado Medio y dos de grado Bajo/Compatible, así como tres negativos de grado Bajo/Compatible.

A continuación, se realizará la descripción de cada uno de los impactos detectados hacia los componentes del medio durante cada una de las etapas del proyecto.

Etapa de preparación del sitio

En la Tabla V. 9, se describen los 12 impactos identificados durante la etapa de Preparación del Sitio para el proyecto "Venado Blanco", señalando sus principales aspectos y su valoración.

Tabla V. 9.- Descripción de Impactos identificados durante la etapa de Preparación del sitio.

FACTOR	IMPACTO IDENTIFICADO	DESCRIPCION
Atmosfera	Generación de polvos y partículas	Durante esta etapa se realizará la remoción de la vegetación (limpieza del predio) y el despalme de las áreas en las que se construirá la infraestructura del proyecto, se generarán polvos y partículas, estas actividades se darán únicamente en las áreas en que se efectuará la construcción y por ser una superficie reducida, se considera que el **impacto es**

		bajo, además de que se procurará que sea mínimo, al evitar grandes lapsos de tiempo entre estas actividades.
Ruido	Aumento de los niveles de ruido originales	Tanto la limpieza del predio como el despalme generarán un aumento en los niveles de ruido originales dentro del predio, en el caso de la limpieza, por la extensión del predio como por el tipo de vegetación, estos niveles serán mínimos; durante el despalme se tendrá un nivel de ruido un poco mayor al de la limpieza, pero de igual manera no se espera rebasar los límites máximos permisibles establecidos por la normatividad, además de que las zonas contiguas al predio se encuentran urbanizadas, por lo que existe cierto nivel de ruido. Por los aspectos mencionados, se considera que el impacto formado por los ruidos de esta **etapa será bajo.**
Agua	Generación de aguas residuales	Debido a la presencia de personal para las actividades de esta etapa, se espera la generación de aguas residuales, para ello, se instalará un sanitario portátil por cada 10 trabajadores, siendo su uso obligatorio, las aguas residuales generadas serán recolectadas y tratadas por la empresa arrendadora. Por lo que se considera un **impacto de grado bajo.**
Suelo	Generación de residuos	La limpieza del predio ocasionará una acumulación de los residuos sólidos existentes (vegetación), a su vez, las actividades propias del personal humano que trabajará en esta etapa, generarán residuos sólidos urbanos, el impacto que pudiera derivar de estos residuos será minimizado con las medidas preventivas que serán tomadas. Por lo que se considera un **impacto de grado bajo.**
	Exposición del suelo	El retiro de vegetación, a pesar de ser escasa, generara la exposición del suelo a las acciones del viento, lo que podría generar procesos erosivos, sin embargo, debido a la cobertura del predio y a que se prevé que este permanezca el menor tiempo posible expuesto, este **impacto se considera de bajo grado.**
	Modificación del relieve	El despalme ocasionará una modificación del relieve natural, alterando sus características y por tanto considerándose como un **impacto de grado medio.**
Flora	Perdida de la vegetación	Con la limpieza del predio, se tendrá una pérdida de la vegetación propia del sitio, la cual será permanente en las áreas en que se realice la construcción, por tal motivo se considera que este impacto tendrá un **efecto de grado bajo,** a la vez que será parcialmente reversible con la instalación del áreas verdes o ajardinadas.
Fauna	Abandono del sitio	Con el desarrollo de las actividades, la fauna que pudiera encontrarse dentro del predio o sus colindancias inmediatas se dispersará a zonas aledañas, utilizando el sitio como lugar de paso, se considera que el impacto es de un nivel **bajo.**

Paisaje	Mejora visual del paisaje	Con la apertura de nuevos puntos de vista y remates visuales lo que produce una estética en el paisaje. Se tendrá un cambio en el paisaje actual, proceso que será de manera temporal, se considera como un **Impacto medio** y parcialmente mitigable.
	Cambio a un paisaje sin vegetación	Una vez realizado el retiro de la vegetación y el despalme, se tendrá un cambio en el paisaje actual, a uno sin vegetación y con el suelo expuesto, además de un aumento de la presencia humana, proceso que será de manera temporal y se considera como un **impacto bajo y parcialmente mitigable.**
Empleos y servicios	Generación de empleos temporales	Las actividades de retiro de vegetación, se realizarán de forma manual, para el despalme se requerirá de maquinaria y equipo, por lo que se requerirá de personal, generando de este modo empleos temporales que beneficiarán a los pobladores de la localidad, por lo tanto, se considera un **impacto benéfico de grado bajo**.
	Aumento de la demanda de servicios locales	Este impacto se **considera benéfico,** ya que aumentará los ingresos económicos de la localidad, dada la extensión de las obras y por sus características, **este impacto se considera bajo.**

Etapa de construcción

En la Tabla V. 10, se presentan las descripciones de los aspectos principales de los 17 impactos identificados para la etapa de Construcción, hacia el medio en que se pretende el desarrollo del proyecto, señalando a su vez su valoración.

Tabla V. 10.- Descripción de Impactos identificados durante la etapa de Construcción.

FACTOR	IMPACTO IDENTIFICADO	DESCRIPCIÓN
Atmosfera	Generación de polvos y partículas	Durante la etapa de Construcción se generará un mayor nivel de polvos y partículas, debido al uso de los materiales propios de la construcción. Considerando las dimensiones de las obras y contemplando las medidas de mitigación adecuadas, se considera que el impacto que se tendrá es **bajo**.
	Mejora de la calidad del aire	Con la implementación de las áreas verdes o ajardinadas, considerados en el diseño del proyecto, se tendrá una mejora de la calidad del aire, por lo que este impacto se considera de un **grado medio.**
Ruido	Aumento de los niveles originales de ruido	La obra civil generará un aumento en los niveles de ruido dentro del predio, por el uso de la maquinaria y equipo propios de construcción, la duración de estos será temporal, por lo que se espera un **impacto medio**.

Agua	Generación de aguas residuales	Debido a la presencia de personal para las actividades de esta etapa, se espera la generación de aguas residuales, para ello, se instalará un sanitario portátil por cada 10 trabajadores, siendo su uso obligatorio, las aguas residuales generadas serán recolectadas y tratadas por la empresa arrendadora. Por lo que se considera un impacto de **grado bajo.**
	Perdida de superficie de captación de agua	La construcción de la infraestructura tendrá como consecuencia la impermeabilización de las áreas en que se realice, por lo que se tendrá pérdida de superficie de captación de agua, sin embargo el impacto que se **tendrá es medio**.
	Recuperación de la capacidad de captación de agua	Entre las actividades de la etapa de Construcción se encuentra la instauración de áreas verdes o ajardinadas, por lo que se espera la recuperación y mejoramiento de la captación original de agua dentro del predio, lo que se toma como un **impacto benéfico y de grado medio.**
Suelo	Generación de residuos	Durante las actividades de esta etapa se tendrán residuos sólidos propios de la construcción, así como los generados por el personal, con las medidas preventivas y de mitigación se espera no tener impactos, o en su caso, reducir los impactos al mínimo. Por lo anterior este **impacto se considera como bajo.**
	Modificación del relieve	La cimentación y la construcción de la infraestructura, modificarán de manera permanente los relieves originales, se espera la compensación parcial de este impacto, el cual es considerado **de nivel medio.**
	Contaminación del suelo	Durante la etapa de construcción, se generarán aguas residuales, así como residuos sólidos urbanos y de manejo especial, se tomarán medidas para prevenir o en su caso mitigar este impacto, como la contratación de un servicio de sanitarios portátiles, colocación de contenedores de basura con tapa, entre otras, mismas que serán descritas en el capítulo VI. Este impacto se **considera como medio.**
	Erosión del suelo	Con las actividades de construcción se tendrá una superficie impermeabilizada, por las características del predio, el sustrato que sea removido durante las actividades de despalme y que pudiera resultar aprovechable será dispersado en las áreas que lo requieran, aunado a esto, las superficies que queden libres de vegetación y suelo impermeable serán compactadas a fin de prevenir erosión del suelo por acciones del viento, sumado a la conservación de las verdes y ajardinadas del predio, se contempla la compensación de este impacto que se tendrá hacia la

		superficie de construcción. Por lo anterior este impacto se considera como de **un nivel medio.**
Flora	Recuperación de cobertura vegetal	Con la implementación de las áreas verdes o ajardinadas, se tendrá un impacto considerado como benéfico, ya que se compensarán parte de los componentes del medio que fueron afectados y se contribuirá en la mejora de las condiciones vegetales actuales del predio. Este impacto se considera de **un grado medio.**
Fauna	Creación de nuevos hábitats por la colocación de áreas verdes o ajardinadas	La implementación de áreas verdes o ajardinadas, tendrá un impacto positivo para la fauna, al permitir el restablecimiento de hábitats o sitios de paso, por lo que este impacto se prevé de un **grado medio y benéfico.**
Paisaje	Modificación del paisaje por construcción	Durante el lapso de tiempo, de colocación de la infraestructura, se tendrá el cambio del paisaje original al de un sitio en construcción, mismo que al concluir, generará un paisaje con edificaciones, adecuado a las condiciones de urbanización de la zona en la que se encuentra inmerso el predio del proyecto, por lo que se considera un **impacto de un nivel medio.**
	Modificación del paisaje por la colocación de áreas verdes o ajardinadas.	Este impacto se considera como positivo, ya que permitirá el amortiguamiento entre el medio actual y el que se tendrá con la construcción, además de aumentar su valor escénico. Por lo anterior el impacto se califica **como benéfico y de un nivel bajo.**
Empleos y servicios	Generación de empleos temporales	Todas las actividades que contempla esta etapa, generarán empleos temporales, lo que se prevé favorecedor para las personas de la localidad, considerándolo como un **impacto benéfico a nivel bajo.**
	Aumento de la demanda de servicios locales.	Durante el tiempo que duren las actividades de construcción, se tendrá un aumento en la demanda de servicios locales, lo que se considera como un **impacto positivo bajo a nivel local.**
	Aumento de la demanda de insumos	Para la construcción de la infraestructura y las instalaciones eléctricas e hidráulicas se requerirá el uso de insumos y servicios, se considera que se tendrá un **impacto benéfico** al coadyuvar al aumento de los ingresos a nivel local.

Etapa de operación y mantenimiento

Los 10 impactos identificados para la etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto Venado Blanco, se describen en la Tabla V. 11.

Tabla V. 11.- Descripción de Impactos identificados durante la etapa de Operación y mantenimiento.

FACTOR	IMPACTO IDENTIFICADO	DESCRIPCION
Agua	Mejora de la calidad por la colocación de vegetación en áreas verdes o ajardinadas	Con el mantenimiento de los ejemplares de flora que sean introducidos en el sitio durante las actividades de colocación de áreas verdes o ajardinadas, se asegurará que la vegetación se encuentre en buen estado, recuperando parcialmente la calidad del predio, por lo que este impacto se **considera como benéfico y de un grado medio.**
	Generación de aguas residuales	Si bien las actividades propias de la ocupación y mantenimiento de la infraestructura del predio generarán aguas residuales, el impacto que se tendrá **se considera bajo**, debido a la Planta de tratamiento realizada por el Promovente.
	Aumento del uso del agua	Incremento en la capacidad de retención y permeabilidad del suelo con la instauración de áreas verdes o ajardinadas, se espera la recuperación y mejoramiento de la captación original de agua dentro del área del Proyecto, que se tiene de manera actual, por lo que este impacto es considerado negativo, aunque a un **grado bajo.**
Suelo	Generación de residuos	La operación y mantenimiento del Proyecto, tendrá como consecuencia la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, este impacto se **considera bajo,** considerando la implementación de las adecuadas medidas de mitigación y la correcta disposición para el manejo de los mismos, estos serán recolectados por empresas autorizadas para su disposición final.
Flora	Conservación de la vegetación	Al mantenerse en buen estado los ejemplares de flora sembrados en la en las áreas verdes o ajardinadas, se tendrá un **impacto benéfico al medio**, ya que coadyuvará a mitigar de manera parcial los impactos que se tuvieron durante las etapas previas.
Fauna	Conservación de hábitats	Con el mantenimiento de los individuos de flora sembrados en la en las áreas verdes o ajardinadas, a su vez se conservarán los hábitats que fueron creados con la habilitación de las mismas. **Este impacto se considera como positivo y de un grado medio.**
Paisaje	Conservación de la calidad visual	El mantenimiento de la infraestructura, de la vegetación, así como la adecuada disposición de los residuos, contribuirá a la conservación del paisaje, por lo que este impacto se considera **como positivo y de un grado medio.**
Empleos y servicios	Generación de empleos	La operación y el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones y de la infraestructura, significará una fuente de empleos permanentes al

		personal de la localidad. **Este impacto se considera benéfico y de un grado medio.**
	Aumento de la demanda de servicios locales	Con la operación y el mantenimiento del Proyecto, se tendrá un aumento en el uso de los servicios de la localidad, considerándose por lo tanto como un **impacto benéfico y de un nivel bajo.**
	Aumento de la demanda de insumos.	Este impacto se considera como **benéfico**, debido a que representaría un aumento en los ingresos de la localidad, con la demanda constante de insumos y servicios. Por lo anterior este impacto **es considerado como bajo.**

V.4. Impactos residuales y acumulativos.

Se considera que las medidas contempladas prevendrán y mitigarán en gran parte los impactos generados al Sistema Ambiental Local, sin embargo, existen algunos impactos que por la naturaleza de las actividades de construcción continuarán existiendo, los cuales son denominados Impacto Residuales.

Por lo anterior, a continuación, se señalarán los impactos residuales que se prevén generar por la implementación del proyecto "Venado Blanco".

- **Niveles de ruido (Atmósfera):** Durante todas las etapas se tendrá un incremento de los niveles originales de ruido, se considera que este impacto no será elevado, debido a la existencia de urbanización aledaña, donde actualmente se presentan ciertos niveles de ruido, todas las actividades serán llevadas a cabo en un horario diurno.
- **Modificación del relieve (Suelo):** Tanto el relieve propio de las áreas en que se realizará la construcción de infraestructura, como las características originales del suelo se verán afectadas con el despalme, la nivelación, así como por la construcción de la infraestructura, lo que impermeabilizará de manera permanente el suelo. Este impacto no podrá ser prevenido ni mitigado por completo, se considera que su importancia no será elevada por las características del suelo de la región y las medidas de prevención y mitigación que serán descritas para este componente en el apartado siguiente.
- **Cambio del paisaje:** El paisaje original (actual) del predio, se encontrará en constante cambio, por el retiro de la vegetación, el despalme, la obra civil, los

acabados y finalmente con la integración de ejemplares de flora en las áreas verdes o ajardinados de Venado Blanco, el paisaje final será el de un desarrollo turístico acorde al sitio y con elementos vegetales propios del área e inducidos, por lo que se considera que, en términos de visibilidad, calidad y fragilidad, la obra se adaptará al paisaje propio actual de la región.

CAPITULO VI

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

“Venado Blanco”



Unidad Integral de Servicios Ambientales

INDICE

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. .1

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. 1

VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental. 26

VI.2.1. Objetivos.....26

VI.2.2. Campo de aplicación 27

VI.2.3. Acciones de la supervisión ambiental.....27

VI.2.4. Responsables.....28

Índice de Figuras

Figura VI. 1.- Ejemplo de riego de las áreas susceptibles de generar polvos. 2
Figura VI. 2.- Ejemplo de material transportado, cubierto con lonas plásticas. 3
Figura VI. 3.- Ejemplo de almacenamiento de materiales. 3
Figura VI. 4.- Letrero indicativo de prohibido encender fuego. 4
Figura VI. 5.- Ejemplo de baños portátiles. 5
Figura VI. 6.- Ejemplo de recipientes plásticos con tapa. 6
Figura VI. 7.- Ejemplo de contenedor de residuos sólidos urbanos con bolsa plástica. 6
Figura VI. 8.- Ejemplo de excavación para colocación de tubería subterránea. 7
Figura VI. 9.- Ejemplo de rescate de vegetación. 8
Figura VI. 10.- Ejemplo de rescate de fauna. 9
Figura VI. 11.- Ejemplo de reubicación de fauna rescatada. 9
Figura VI. 12.- Aplicando un riego constante, se evitan emisiones a la atmosfera durante la construcción. .. 11
Figura VI. 13.- Ejemplo de taller de mantenimiento de maquinaria pesada. 11
Figura VI. 14.- Ejemplo de áreas verdes y ajardinadas. 12
Figura VI. 15.- Se instalarán áreas verdes y ajardinadas, que conservarán su suelo natural. 13
Figura VI. 16.- Ejemplo de letrero indicativo de prohibido tirar basura y escombros. 14
Figura VI. 17.- Ejemplo de letrero indicativo de prohibición a personas de ajenas y sin autorización. 15
Figura VI. 18.- Las actividades de excavación, se apegarán a las profundidades establecidas en los planos, con la finalidad de evitar excavaciones innecesarias. 16
Figura VI. 19.- Ejemplo de mantenimiento de las áreas verdes y ajardinadas. 17
Figura VI. 20.- Creación de hábitats con la instalación de áreas verdes y ajardinadas. 18

Figura VI. 21.- Ejemplo de mantenimiento de las áreas verdes y ajardinadas. 20
Figura VI. 22.- Ejemplo de mantenimiento preventivo del sistema de drenaje interno. 21
Figura VI. 23.- Ejemplo de mantenimiento preventivo de las tuberías de agua. 21
Figura VI. 24.- Ejemplo de almacenes para residuos sólidos urbanos. 22
Figura VI. 25.- Ejemplo de almacén temporal de residuos de manejo especial. 22
Figura VI. 26.- Ejemplo de almacén temporal de residuos peligrosos. 23
Figura VI. 27.- Ejemplo de mantenimiento del sistema eléctrico. 24
Figura VI. 28.- Ejemplo de mantenimiento de infraestructura. 25

Índice de Tablas

Tabla VI. 1.- Impactos y medidas de mitigación propuestas para la etapa de Preparación del sitio. 2
Tabla VI. 2.- Impactos y medidas de mitigación propuestas para la etapa de Construcción. 11
Tabla VI. 3.- Impactos y medidas de mitigación propuestas para la etapa de Operación y mantenimiento. .. 20

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

De acuerdo con el capítulo anterior, el desarrollo del proyecto "Venado Blanco", generará impactos que no podrán ser evitados por su desarrollo, sin embargo, son posibles de minimizar, con la aplicación de medidas de prevención y mitigación que contribuyan en la reducción de sus efectos sobre el Sistema Ambiental Local.

En el presente capítulo se describirán cada una de las medidas de prevención y mitigación, consideradas como las más adecuadas para atenuar los efectos de cada uno de los impactos que el proyecto podrá generar por su implementación, entendiéndose como:

Medidas de prevención: dentro de estas, se agrupan el conjunto de medidas cuya función es evitar en lo posible o en su caso minimizar los impactos ocasionados por el proyecto, previo a que tales incidentes pudieran presentarse.

Medidas de mitigación: en estas se agrupan aquellas medidas cuya función es reparar parcialmente, atenuar, controlar o en su caso recuperar parte de los factores ambientales perdidos o afectados, es decir, su enfoque es hacia aquellos componentes del medio que serán inevitablemente afectados por las actividades del proyecto.

VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

En este apartado, se describirán las medidas preventivas o de mitigación a considerar, para cada impacto detectado, hacia los componentes del medio Abiótico, Biótico y Socioeconómico, para cada una etapa que conforman el proyecto Venado Blanco, Preparación del sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento (Tabla VI. 1, Tabla VI. 2 y Tabla VI. 3).

Tabla VI. 1.- Impactos y medidas de mitigación propuestas para la etapa de Preparación del sitio.

ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO		
Factor Impactado	**Impactos**	**Medida de Mitigación**
Atmosfera	Generación de polvos y partículas	δ Las actividades susceptibles de generación de polvos, tales como limpieza del predio (desmonte), despalme, excavaciones y nivelación deberán previamente humedecer las áreas de trabajo a fin de disminuir polvos y partículas dispersas (Figura VI. 1).  **Figura VI. 1.- Ejemplo de riego de las áreas susceptibles de generar polvos.** δ Con la finalidad de disminuir la generación de polvos por acciones del viento, se procurará el apego de los tiempos establecidos en el cronograma de actividades, disminuyendo el tiempo de exposición de suelo libre de vegetación. δ El suelo que deba permanecer expuesto (libre de vegetación) por un tiempo mayor al establecido, debe ser humedecido para prevenir dispersiones de partículas por acción de viento (Figura VI. 1). δ Los materiales de construcción o sus residuos deberán ser transportados desde o hacia el predio del proyecto cubiertos con lonas plásticas y/o previamente humedecidos (Figura VI. 2).



Figura VI. 2.- Ejemplo de material transportado, cubierto con lonas plásticas.

δ Los materiales de construcción y sus residuos deben ser almacenados dentro del predio del proyecto en un área previamente establecida, cubiertos con lonas o humedecidos periódicamente para evitar dispersión de partículas y polvos (Figura VI. 3).



Figura VI. 3.- Ejemplo de almacenamiento de materiales.

		δ Se prohibirá la quema de cualquier tipo de residuo, incluyendo la vegetación herbácea y arbórea que se retire del predio (Figura VI. 4).  **Figura VI. 4.- Letrero indicativo de prohibido encender fuego.** δ En caso de que el promovente y/o contratista utilicen vehículos asociados al proyecto, estos deberán contar con los mantenimientos periódicos correspondientes y verificar que se encuentren libre de emisiones a la atmósfera.
Ruido	Aumento de los niveles de ruido originales	δ Las actividades de preparación del sitio, deberán a pegarse a la calendarización del proyecto a fin de no prologar los tiempos de su desarrollo y evitar el aumento en los niveles de ruido de la zona. δ Se instaurarán horarios diurnos, a fin de no ocasionar afectaciones a la población circundante por sus actividades en horarios nocturnos.
Agua	Generación de aguas residuales	δ Se instalarán sanitarios portátiles para el uso obligatorio de los trabajadores, evitando la defecación al aire libre, contaminación de suelo y agua (Figura VI. 5).

		 **Figura VI. 5.- Ejemplo de baños portátiles.** δ Los sanitarios portátiles deberán recibir mantenimientos periódicos por parte de la empresa arrendadora, la cual deberá retirar las aguas residuales generadas y enviarlas al sitio de tratamiento y disposición final autorizado.
Suelo	Generación de residuos	δ Los residuos de manejo especial recuperados del predio (limpieza del predio) serán retirados por una empresa autorizada, transportándolos a su destino final, para ello se realizará un Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial. δ Los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores serán colocados en contenedores plásticos con tapa, separándolos en orgánicos e inorgánicos, por lo que se deberá contar con contenedores rotulados provisto de tapas para prevenir su dispersión y contaminación del suelo (Figura VI. 6).



Figura VI. 6.- Ejemplo de recipientes plásticos con tapa.

δ Los contenedores de residuos sólidos urbanos, deberán contar con bolsas plásticas para prevenir el derrame de lixiviados en el suelo y facilitar su retiro del predio del proyecto (Figura VI. 7).



Figura VI. 7.- Ejemplo de contenedor de residuos sólidos urbanos con bolsa plástica.

		δ Los residuos generados en el sitio del proyecto, deberán ser retirados periódicamente y enviados a los sitios de disposición final correspondientes o bien entregados a las empresas autorizadas de la zona para la recolección de residuos, para ellos se realizarán bitácoras con los horarios establecidos para su retiro.
	Exposición del suelo	δ Los tiempos de ejecución entre las actividades de limpieza del sitio (desmonte) y el despalme, deben ajustarse a lo programado a fin de evitar la exposición del suelo por un tiempo prolongado. δ El suelo que deba permanecer libre de vegetación y por las características constructivas no sea compactado, deberá ser humedecido para prevenir su erosión por acciones del viento.
	Modificación del relieve	δ Las actividades de despalme, se deberán ajustar a la superficie requerida y al retiro de la capa superficial del suelo, de acuerdo a los planos del proyecto, descritos en el capítulo II. δ Las actividades de excavación requeridas para la cimentación de la infraestructura, deberán ajustarse a la profundidad establecida de los planos del proyecto a fin de evitar alteraciones del suelo y sus capas subterráneas (Figura VI. 8).  **Figura VI. 8.- Ejemplo de excavación para colocación de tubería subterránea.**

Flora	Perdida de la vegetación	δ Se realizará la reubicación de las especies de vegetación que sean susceptibles de ser trasplantadas, previo al inicio de actividades del proyecto, mismas que serán colocadas en las áreas verdes y ajardinadas del proyecto (Figura VI. 9).  **Figura VI. 9.- Ejemplo de rescate de vegetación.** δ Se prohibirá la extracción de individuos de flora del predio del proyecto y área circundante para comercialización, y/o cualquier tipo de aprovechamiento.
Fauna	Abandono del sitio	δ Previo al inicio de las actividades del proyecto, se deberá realizar un recorrido de prospección para verificar que no existan individuos de fauna en su interior.

δ En caso de registrar la presencia de individuos de fauna, se deberán realizar acciones de ahuyentamiento o en su defecto de rescate y reubicación de fauna (Figura VI. 10).



Figura VI. 10.- Ejemplo de rescate de fauna.

δ De requerir implementar actividades de rescate y reubicación de fauna, esta deberá ser reubicada en sitios cercanos al predio del proyecto con vegetación conservada (Figura VI. 11).



Figura VI. 11.- Ejemplo de reubicación de fauna rescatada.

		δ Se prohibirá la extracción de individuos de fauna del predio del proyecto y área circundante, para comercialización, y/o cualquier tipo de aprovechamiento.
Paisaje	Mejora visual del paisaje	δ Las actividades del proyecto, deberán respetar los límites del predio y áreas establecidas para el proyecto, a fin de prevenir alteraciones innecesarias al paisaje. δ El material residual, y equipo que concluya su utilización en el sitio deberá ser retirado a fin de evitar alteraciones al paisaje.
Empleos y servicios	Generación de empleos temporales	δ Para las actividades de preparación del sitio, consistentes en el retiro de la vegetación y despalme del predio, se contratará a personal de la localidad. δ Las empresas prestadoras de servicio de baños portátiles serán de la región. δ Se contratarán prestadores de servicios de la localidad autorizadas, para el retiro de residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos.
	Aumento de la demanda de servicios locales	δ Los insumos requeridos para la etapa de preparación del sitio serán adquiridos de vendedores locales, con la finalidad de mejorar los ingresos de la zona.

Tabla VI. 2.- Impactos y medidas de mitigación propuestas para la etapa de Construcción.

ETAPA DE CONSTRUCCION		
Factor Impactado	**Impactos**	**Medida de Mitigación**
Atmosfera	Generación de polvos y partículas	δ Previo al inicio de cualquier construcción, se deberán humedecer las áreas de trabajo a fin de disminuir polvos y partículas dispersas (Figura VI. 12).  **Figura VI. 12.- Aplicando un riego constante, se evitan emisiones a la atmosfera durante la construcción.** δ Se exigirá a los contratistas realizar el adecuando mantenimiento de los camiones automotores y maquinaria utilizados durante la construcción (Figura VI. 13).  **Figura VI. 13.- Ejemplo de taller de mantenimiento de maquinaria pesada.**

		δ El suelo que deba permanecer expuesto (libre de vegetación) por un tiempo mayor al establecido, debe ser humedecido para prevenir dispersiones de partículas por acción de viento (Figura VI. 1). δ Los materiales de construcción o sus residuos deberán ser transportados desde o hacia el predio del proyecto cubiertos con lonas plásticas y/o previamente humedecidos (Figura VI. 2). δ Los materiales de construcción y sus residuos deben ser almacenados dentro del predio del proyecto, en un área previamente establecida, cubiertos con lonas o humedecidos periódicamente para evitar dispersión de partículas y polvos (Figura VI. 3). δ En caso de que el promovente y/o contratista utilicen vehículos asociados al proyecto, estos deberán contar con los mantenimientos periódicos correspondientes y verificar que se encuentren libre de emisiones a la atmosfera. δ Quedará estrictamente prohibido la quema de materiales en el área del proyecto (Figura VI. 4).
	Mejora de la calidad del aire	δ Durante la etapa de construcción, se instalarán áreas verdes o ajardinadas a fin de contribuir en la generación de oxígeno y mejorar la calidad del área de la zona (Figura VI. 14).  **Figura VI. 14.- Ejemplo de áreas verdes y ajardinadas.**

Ruido	Aumento de los niveles originales de ruido	δ Se exigirá a los contratistas el adecuando mantenimiento de la maquinaria, de forma que no rebasen los límites máximos permisibles de ruido. δ Las actividades de construcción deberán a pegarse a la calendarización del proyecto, a fin de no prologar los tiempos de su desarrollo y evitar el aumento en los niveles de ruido de la zona. δ Se instaurarán horarios diurnos de trabajo, a fin de no ocasionar afectaciones a la población circundante, por sus actividades en horarios nocturnos.
Agua	Generación de aguas residuales	δ Se instalarán sanitarios portátiles para el uso obligatorio de los trabajadores, evitando la defecación al aire libre, contaminación de suelo y agua (Figura VI. 5). δ Los sanitarios portátiles deberán recibir mantenimientos periódicos por parte de la empresa arrendadora, la cual deberá retirar las aguas residuales generadas y enviarlas al sitio de tratamiento y disposición final autorizado.
	Perdida de superficie de captación de agua	δ Las actividades e infraestructura del proyecto, deberán apegarse a la descripción del capítulo II del presente estudio y a los planos del proyecto, a fin de evitar impermeabilización de suelo no considerado o alterar la calidad del mismo en áreas no requeridas para la edificación del proyecto, evitando la perdida de superficies de captación de agua. δ Las áreas que no requieran de suelo impermeable, deberán conservar su suelo natural para promover la filtración de agua al acuífero (Figura VI. 15).  **Figura VI. 15.- Se instalarán áreas verdes y ajardinadas, que conservarán su suelo natural.**

	Recuperación de la capacidad de captación de agua	δ Con la implementación de las áreas verdes o ajardinadas, se mejora la capacidad de captación de agua para el acuífero (Figura VI. 14).
Suelo	Generación de residuos	δ Los residuos de manejo especial generados durante la construcción, serán retirados por una empresa autorizada, transportándolos a su destino final, para ello se realizará un Programa de Manejo de Residuos de Manejo Especial. δ Los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores serán colocados en contenedores plásticos con tapa, separándolos en orgánicos e inorgánicos, por lo que se deberá contar con contenedores rotulados provisto de tapas para prevenir su dispersión y contaminación del suelo (Figura VI. 6). δ Los residuos sólidos urbanos serán retirados por una empresa autorizada a su destino final. δ Los contenedores de residuos sólidos urbanos, deberán contar con bolsas plásticas para prevenir el derrame de lixiviados en el suelo y facilitar su retiro del predio del proyecto (Figura VI. 7). δ Estará prohibido arrojar basura al suelo, para ello se colocarán letreros alusivos (Figura VI. 16).  **Figura VI. 16.- Ejemplo de letrero indicativo de prohibido tirar basura y escombros.**

		δ Los residuos generados en el sitio del proyecto, deberán ser retirados periódicamente y enviados a los sitios de disposición final correspondientes o bien entregados a las empresas autorizadas de la zona para la recolección de residuos, para ellos se realizarán bitácoras con los horarios establecidos para su retiro. δ Se colocarán carteles de señalización indicativos de obra en construcción y prohibición del acceso a las zonas de obra de personas ajenas a ellas, los que serán complementados con el uso de vallas y lonas como delimitación de las áreas de trabajo (Figura VI. 17).  **Figura VI. 17.- Ejemplo de letrero indicativo de prohibición a personas de ajenas y sin autorización.**
	Modificación del relieve	δ Las actividades de construcción de infraestructura del proyecto, deberán apegarse a la descripción del capítulo II del presente estudio y a los planos del proyecto, a fin de evitar la modificación de las características naturales del suelo en áreas no establecidas y/o requeridas. δ Las actividades de excavación requeridas para la cimentación de la infraestructura, deberán ajustarse a la profundidad establecida de los planos del proyecto a fin de evitar alteraciones del suelo y sus capas subterráneas (Figura VI. 18).

		 **Figura VI. 18.- Las actividades de excavación, se apegarán a las profundidades establecidas en los planos, con la finalidad de evitar excavaciones innecesarias.**
	Contaminación del suelo	δ Los residuos de materiales de construcción deberán ser almacenados en montículos, dentro de un área previamente establecida (libre de vegetación), los cuales deberán ser retirados periódicamente para prevenir contaminación del suelo. δ Todos los residuos generados en el sitio del proyecto, deberán ser retirados periódicamente y enviados a los sitios de disposición final correspondientes o bien entregados a las empresas autorizadas de la zona para la recolección de residuos.

	Erosión del suelo	δ El suelo que deba permanecer libre de vegetación y por las características constructivas no sea compactado, deberá ser humedecido para prevenir su erosión por acciones del viento.
Flora	Recuperación de cobertura vegetal	δ Al concluir las actividades de construcción, se realizará la instalación de las áreas verdes y ajardinadas, con vegetación nativa de la zona y vegetación inducida (Figura VI. 14). δ Se realizará y aplicará el mantenimiento de áreas verdes y ajardinadas, para garantizar el buen estado de la vegetación (Figura VI. 19).  **Figura VI. 19.- Ejemplo de mantenimiento de las áreas verdes y ajardinadas.**
Fauna	Creación de nuevos hábitats por la colocación de áreas verdes o ajardinadas	δ Con la instalación de áreas verdes o ajardinadas, se crearán nuevos hábitats para la fauna local (Figura VI. 20).

		 **Figura VI. 20.- Creación de hábitats con la instalación de áreas verdes y ajardinadas.** δ Los ejemplares de flora introducidas en la actividad de reforestación del sitio, deberán recibir mantenimientos periódicos a fin de conservarse en condiciones adecuadas para el establecimiento de fauna (Figura VI. 19).
Paisaje	Modificación del paisaje por construcción	δ La infraestructura del proyecto deberá ajustarse a la descripción del capítulo II y a los planos del proyecto, además de implementar los acabados requeridos a fin de conseguir su adecuada incorporación a las características urbanas de la zona en que se localiza, evitando alteraciones innecesarias al paisaje. δ Las actividades del proyecto, deberán respetar los límites del predio y áreas establecidas para el proyecto, a fin de prevenir alteraciones innecesarias al paisaje.

		δ El material residual, y equipo que concluya su utilización en el sitio deberá ser retirado a fin de evitar alteraciones al paisaje.
	Modificación del paisaje por la colocación de áreas verdes o ajardinadas.	δ Se instalarán áreas verdes y ajardinadas en el desarrollo turístico para mejorar la calidad paisajista del predio e infraestructura del proyecto (Figura VI. 14y Figura VI. 19) .
Empleos y servicios	Generación de empleos temporales	δ Para las actividades de construcción de infraestructura, acabados y detallados, se dará prioridad a la contratación de personal de la localidad. δ Las empresas prestadoras de servicio de baños portátiles serán de la región. δ Se contratarán prestadores de servicios autorizados de zona, para el retiro de residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos.
	Aumento de la demanda de servicios locales.	δ Se contratarán servicios de la localidad, correspondientes a la instalación de agua potable, luz, teléfono e internet.
	Aumento de la demanda de insumos	δ Los insumos requeridos para la etapa de construcción, serán adquiridos de vendedores locales, con la finalidad de mejorar los ingresos de la zona.

Tabla VI. 3.- Impactos y medidas de mitigación propuestas para la etapa de Operación y mantenimiento.

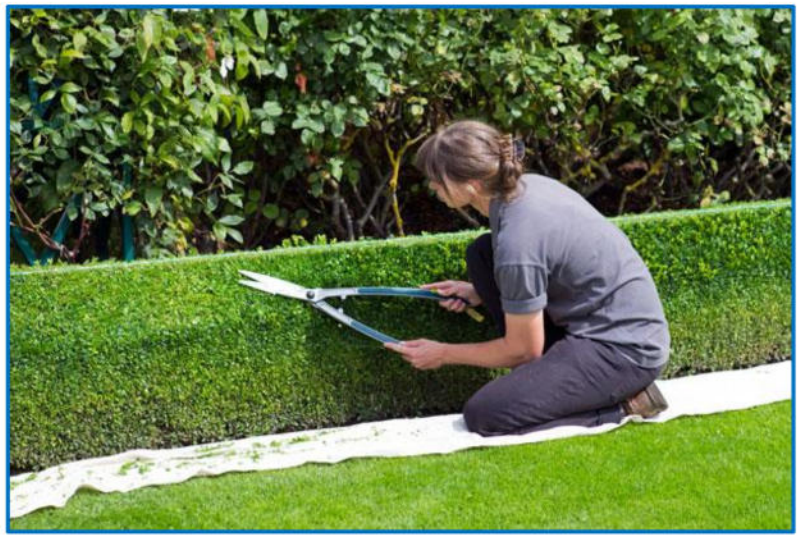
ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		
Factor Impactado	**Impactos**	**Medida de Mitigación**
Agua	Mejora de la calidad por la colocación de vegetación en áreas verdes o ajardinadas	δ Los ejemplares de flora introducidos en las áreas verdes o ajardinadas, deberán recibir mantenimientos periódicos a fin de asegurar el establecimiento de los individuos y contribuir en la generación de oxígeno (Figura VI. 21).  **Figura VI. 21.- Ejemplo de mantenimiento de las áreas verdes y ajardinadas.**
	Generación de aguas residuales	δ Se realizará una planta de tratamiento de aguas residuales para el mantenimiento del proyecto. δ Se realizarán análisis anuales a los sólidos y biosólidos de la planta de tratamiento de aguas residuales para dar cumplimiento con la normatividad ambiental correspondiente. δ Para el correcto funcionamiento de las tuberías de drenaje interno, se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo de sistema de drenaje (Figura VI. 22).



Figura VI. 22.- Ejemplo de mantenimiento preventivo del sistema de drenaje interno.

Aumento del uso del agua

- Para garantizar un óptimo funcionamiento de las tuberías de agua, se realizará el mantenimiento preventivo y correctivo del sistema hidráulico (Figura VI. 23).

- Para el riego de las áreas verdes y ajardinadas, se adquirirán aguas tratadas de la planta de tratamiento de la P-Tar.



Figura VI. 23.- Ejemplo de mantenimiento preventivo de las tuberías de agua.

Suelo	Generación de residuos	δ Para la correcta separación de los residuos sólidos urbanos, se construirá un almacén, que será dividido en orgánico e inorgánico, conservando los residuos orgánicos en un cuarto frio (Figura VI. 24).  **Figura VI. 24.- Ejemplo de almacenes para residuos sólidos urbanos.** δ Los residuos sólidos urbanos que se generen durante esta etapa, serán retirados por un prestador de servicios autorizado, hasta su destino final. δ Se construirá un almacén temporal de residuos de manejo especial, para su correcta separación (Figura VI. 25).  **Figura VI. 25.- Ejemplo de almacén temporal de residuos de manejo especial.**

		δ Para los residuos peligrosos, generados por el mantenimiento de las instalaciones, se construirá un almacén temporal de residuos peligrosos (Figura VI. 26).  **Figura VI. 26.- Ejemplo de almacén temporal de residuos peligrosos.** δ Los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, que se generen durante esta etapa serán retirados por un prestador de servicios autorizado, hasta su destino final. δ Para garantizar el adecuado manejo de los residuos, se realizará un Programa de manejo de residuos.
Flora	Conservación de la vegetación	δ Se realizará el mantenimiento de las áreas verdes y ajardinadas, realizando mantenimientos periódicos a fin de garantizar el establecimiento de los individuos sembrados. δ Se prohibirá el uso de pesticidas en las áreas verdes y ajardinadas.
Fauna	Conservación de hábitats	δ Los ejemplares de flora introducidos en las áreas verdes y ajardinadas, deberán recibir mantenimientos periódicos a fin de conservarse en condiciones adecuadas para el establecimiento de fauna (Figura VI. 21).

		δ Estará prohibido molestar a la fauna dentro de las instalaciones del desarrollo.
Paisaje	Conservación de la calidad visual	δ Tanto la infraestructura del proyecto, como los individuos de flora, recibirán mantenimientos periódicos que conserven la calidad paisajista del predio del proyecto y área circundante.
Empleos y servicios	Generación de empleos	δ Para la contratación de personal, se dará prioridad a la gente de la localidad, a fin de contribuir en la mejora socioeconómica de la zona. δ Se contratarán empresas de la localidad, para llevar a cabo las siguientes acciones: o Mantenimiento correctivo y preventivo del sistema hidráulico (Figura VI. 23). o Mantenimiento correctivo y preventivo del sistema de drenaje (Figura VI. 22). o Mantenimiento correctivo y preventivo de la P-Tar. o Mantenimiento correctivo y preventivo del sistema eléctrico (Figura VI. 27). o Mantenimiento correctivo y preventivo de infraestructura (Figura VI. 28).  **Figura VI. 27.- Ejemplo de mantenimiento del sistema eléctrico.**

		 **Figura VI. 28.- Ejemplo de mantenimiento de infraestructura.** δ Programa de mantenimiento de áreas verdes y ajardinadas. δ Los prestadores de servicios que sean requeridos para el retiro de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, serán de la localidad.
	Aumento de la demanda de servicios locales	δ Se contratarán servicios de la localidad, correspondientes a la instalación de agua potable, luz, teléfono, internet y recolección de sólidos urbanos. δ El mantenimiento de vehículos, se realizará en centros autorizados.
	Aumento de la demanda de insumos.	δ Los insumos requeridos para la Operación y mantenimiento del Proyecto, serán adquiridos de vendedores locales, con la finalidad de mejorar los ingresos de la zona.

VI.2. Programa de Vigilancia Ambiental.

El programa de Vigilancia Ambiental es un conjunto de medidas, que han sido elaboradas para su aplicación durante la ejecución de las actividades de Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento del proyecto denominado "Venado Blanco", como toda obra, esta tendrá impactos tangibles sobre el ambiente, y por tanto, este programa tiene como principal finalidad maximizar los impactos positivos, así como también reducir, mitigar y de ser posible prevenir los impactos negativos identificados y evaluados en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Tiene como principal objetivo verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental, así como de las condicionantes establecidas en el oficio de Resolución de autorización en materia de impacto ambiental. Por lo cual, se requiere de personal capacitado, que pueda tomar las medidas preventivas inmediatas cuando un impacto negativo esta por ocurrir, o bien las medidas correctivas, para evitar que un impacto se expanda en magnitud alterando el equilibrio ecológico de la zona.

El personal contratado para la supervisión ambiental, deberá realizar auditorías internas de forma permanente y sistemática, en la que involucre las especificaciones para las actividades de las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento. De esta forma el presente programa de Vigilancia Ambiental contribuirá con la compatibilidad ambiental y normatividad vigente, en el desarrollo sustentable y crecimiento económico de la región. Por lo anterior, este programa servirá como herramienta o guía para contribuir con la compatibilidad ambiental y el desarrollo del proyecto.

VI.2.1. Objetivos

Objetivo General. - Este programa tiene como objetivo general, establecer la sistemática que debe seguirse para la programación de las actividades de Supervisión Ambiental, para alcanzar los objetivos contemplados en la normatividad vigente, programas y medidas de prevención y mitigación establecidos en el estudio de Impacto Ambiental, así como los términos y condicionantes ambientales del resolutivo de autorización.

Objetivos Específicos:

- δ Verificar, supervisar y dar apoyo para lograr el cumplimiento de las disposiciones en materia ambiental, de las actividades establecidas en el proyecto que puedan producir un deterioro o daño al ambiente.
- δ Verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación y prevención establecidos en la Manifestación de Impacto Ambiental en todas las etapas del proyecto.
- δ Verificar el cumplimiento de las condicionantes del resolutivo de autorización en material de Impacto ambiental.

VI.2.2. Campo de aplicación

El presente programa es aplicable en todas las etapas y actividades del proyecto objeto de estudio, en las que se involucren aspectos ambientales relevantes que requieran control y vigilancia.

Siendo las etapas de Preparación del sitio y Construcción, las que pueden ocasionar un daño mayor y por tanto las que requerirán de una supervisión ambiental constante, debido a los diversos impactos que causa al ambiente, la construcción de cualquier infraestructura.

VI.2.3. Acciones de la supervisión ambiental

La supervisión ambiental en campo, es la herramienta que ayuda a controlar y dar seguimiento y medición a los aspectos ambientales contemplados por el proyecto. Por lo que la implementación de este programa deberá seguir las siguientes acciones:

- δ Debe existir personal calificado en la obra, encargado de vigilar el cumplimiento de cada uno de los aspectos ambientales considerados en la normatividad vigente y aplicable al proyecto "Supervisores ambientales de campo".
- δ Los supervisores ambientales de campo deben contar con capacitad y experiencia técnica suficiente, para detectar aspectos críticos desde el punto de vista ambiental y que pueda tomar decisiones, definir estrategias o modificar las actividades del proyecto, para impedir acciones nocivas al ambiente.
- δ Todas las acciones a realizar durante la supervisión ambiental, deben ser congruentes con el programa general del proyecto y de acuerdo a la revisión

ambiental de los términos y condicionantes establecidos en los resolutivos de autorización ambiental. Por lo que las acciones a realizar deberán incluir los elementos necesarios para cumplir con la normatividad vigente y aplicable.

- δ Todas las acciones de supervisión ambiental deberán contar con comprobantes respectivos de su cumplimiento. Dichos comprobantes deberán formar parte de los informes bimestrales y/o semestrales de cumplimiento, los cuales podrán ser de tipo documental y/o fotográfico.
- δ Los supervisores ambientales, deberán revisar que el proceso de Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento, garantice el cumplimiento de las obligaciones ambientales, los constructores deberán seguir las especificaciones establecidas en la planeación y gestión del proyecto. En caso de que se detecte un cambio en la construcción que requiera de autorización oficial previa, el supervisor ambiental debe notificarlo al promovente, para prevenir afectaciones ambientales no prevista y solicite la autorización correspondiente.
- δ En los casos en los que los cambios no requieran de autorización oficial previa, pero sí de la implementación de medidas adicionales, serán responsabilidad de la supervisión ambiental su detección y pronta acción.
- δ Se deben elaborar informes bimestrales de las actividades de Supervisión ambiental realizadas, así como del avance de la obra.
- δ Se deben elaborar informes semestrales en el que se incluyan el cumplimiento y/o razón del no cumplimiento de todas las condicionantes y términos establecidos en los resolutivos de autorización, así como de las medidas de mitigación y prevención de la Manifestación de Impacto Ambiental, hasta el avance de la obra.
- δ Al concluir la obra se deberá elaborar el informe final de todas las acciones ambientales realizadas y la comprobación de todas las obligaciones ambientales cumplidas durante su ejecución.

VI.2.4. Responsables

El promovente del proyecto objeto de estudio, es el único responsable de la calidad de los informes de cumplimiento de este y todos los programas establecidos, así como del cumplimiento de las condicionantes establecidos en los resolutivos de autorización en

materia ambiental. Por tanto, es responsabilidad del promovente la contratación de una empresa o personal capacitado para la implementación de los programas y las medidas de mitigación y prevención necesarias. Así como de la verificación de la calidad de la información entregada ante las dependencias correspondientes.

Es responsabilidad de la empresa o personal contratado para la Vigilancia ambiental, realizar los programas de acción e implementación de las medidas de mitigación y prevención, de acuerdo a las actividades y etapas del proyecto, así como de la vigilancia de su cumplimiento y ejecución en los casos que aplique.

CAPITULO VII

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

“Venado Blanco”



UISA
Unidad Integral de Servicios Ambientales

INDICE

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACION DE ALTERNATIVAS. 3

VII.1. Pronóstico del escenario. 4

VII.2. Conclusiones. 8

Índice de Tablas

Tabla VII. 1.- Pronósticos ambientales del escenario. 5

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

Con base en los estudios de caracterización del sistema ambiental, se formará un panorama de las condiciones actuales, que prevalecen en los diferentes componentes del ambiente en el área del proyecto. A partir de esto y con el conocimiento de las obras que se pretenden desarrollar, se describirá el escenario modificado una vez que se inserten las obras de construcción y se explicará cómo serán amortiguados los cambios mediante medidas de prevención, mitigación y medidas compensatorias.

Es importante tener la visión para que la construcción del proyecto no dañe de manera sustancial al entorno social y ambiental de la zona. Para esto es necesario comprender el enfoque que tomará el proyecto una vez que se construya y en función con las medidas de mitigación para cada uno de los impactos adversos poco significativos y significativos, residuales y acumulativos. Estas medidas están diseñadas para controlar las variables de cambio en la zona y evitar que éstas se vuelvan permanentes. La efectividad de estas medidas radica en la correcta aplicación de las mismas y su continuación a través del tiempo, bajo los lineamientos que les permitan ser aplicables. A su vez es necesaria una continua revisión de las mismas, no solo para comprobar los métodos adecuados de su implantación, sino además para reevaluar su efectividad y/o en su caso, permitir un rediseño que asegure el éxito de las medidas planteadas.

No se tienen alternativas, para la implementación del presente proyecto, el predio donde se pretende desarrollar el Venado Blanco, se escogió por sus condiciones actuales, el predio es parte de las áreas de crecimiento para desarrollos futuros, catalogado de esta forma, por estar localizado cerca del corredor turístico de San José del Cabo-Cabo San Lucas y encontrarse rodeado de desarrollos turísticos.

VII.1. Pronóstico del escenario.

Para su facilitación, el pronóstico del escenario se mostrará en una tabla comparativa, por cada factor ambiental, realizando un pronóstico inicial, basándose en la descripción ambiental del predio, el diagnostico ambiental realizado en el Capítulo IV, de la presente MIA, el análisis de los impactos del Capítulo V y las medidas de mitigación descritas en el Capítulo VI. El punto de inicio del análisis, son las condiciones iniciales del SA, teniendo presente las predisposiciones de cambio detectadas y aquellas que se esperan observar después de la realización del proyecto en el SA, mismas que se mostraran en tres escenarios (Tabla VII. 1):

- **Sin Proyecto**, considerando la situación actual del predio y la conservación en su estado natural. La explicación de este escenario, contempla las condiciones iniciales del SA, estimando que estas condiciones ya fueron impactadas, por los desarrollos urbanos y turísticos que rodean el predio.
- **Con Proyecto y sin medidas de mitigación,** considerando los servicios ambientales que presta el predio y la afectación que se ocasionaría al SA, descrito en el Capítulo IV de la presente MIA, durante las etapas de Preparación del sitio, Construcción y Operación y mantenimiento de Venado Blanco, sin las medidas de mitigación propuestas en el Capítulo VI de esta MIA.
- **Con Proyecto y con medidas de mitigación**, se abordará a partir de la perspectiva de cambio que resultará de las acciones del Proyecto durante las etapas de Preparación del Sitio, Construcción y Operación y mantenimiento, descritas en el Capítulo II, sobre el medio natural del SA, detallado en el Capítulo IV, tras su ejecución, y las medidas de manejo ambiental descritas en el capítulo VI de la presente MIA. Considerando la dinámica ambiental al momento de la ejecución de las medidas de mitigación y el escenario ambiental que predominará al instante del estudio, antes de la inclusión del Proyecto Venado Blanco.

Tabla VII. 1.- Pronósticos ambientales del escenario.

Elemento o componente ambiental	Sin proyecto	Con Proyecto y Sin medidas de mitigación	Con Proyecto y medidas de mitigación
Suelo	Por sus condiciones el uso actual del suelo es forestal, catalogado por INEGI como asentamientos humanos. Por la cercanía con asentamientos humanos se considera que existe una generación constante de residuos, por las actividades urbano-turísticas que se desarrollan en el área.	δ Contaminación del suelo por filtración de aguas negras o grises. δ Contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, y peligrosos. δ Erosión del suelo.	δ La instauración de programas de manejo de residuos y el correcto gestionamiento, de los Residuos Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Residuos Peligrosos disminuye y/o evita la contaminación al suelo. δ La contratación de empresas certificadas, para el correcto transporte de los residuos evita su acumulación en el predio. δ El uso de almacenes temporales de acuerdo a los lineamientos establecidos en las Leyes y Reglamentos para el Manejo y Gestión Integral de los residuos, mitigan los impactos ambientales. δ La concientización de los huéspedes, trabajadores y visitantes respecto a la generación de residuos, disminuye su generación. δ El reforzamiento de las medidas implementadas de prácticas preventivas de generación de residuos y búsqueda del manejo alternativo de los residuos orgánicos hace viable el proyecto.
Flora	La vegetación forestal presenta servicios ambientales que son importantes para el medio ambiente.	δ Eliminación de la vegetación, incluyendo especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. δ Perdida de servicios ambientales.	δ El acondicionamiento de áreas vedes dentro del Proyecto utilizando vegetación rescatada, disminuye los impactos causados por la etapa de desmonte. δ La instauración de un adecuado mantenimiento de las áreas verdes y del área de reforestación y conservación, mejoraran la calidad del paisaje.

			δ La prohibición del uso de agroquímicos y la búsqueda de alternativas ecológicas o con menor nivel toxicológico, prevén la mitigación de un porcentaje considerable de los impactos generados.
Fauna	Dado que el polígono del proyecto corresponde a un área vegetada, la fauna presenta servicios ambientales que son importantes para el medio ambiente.	δ Perdida de hábitat δ Muerte de fauna, incluyendo especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 δ Deterioro de las áreas verdes.	δ Se generará un nuevo hábitat en las áreas verdes y ajardinadas que se instalarán el desarrollo. δ La instalación de letreros de "prohibido molestar a la fauna local" disminuye los impactos que se pudieran ocasionar. δ La creación de nuevos hábitats, para la fauna local se dará al instalar áreas verdes y ajardinadas, mismas que recibirán mantenimiento periódico, sin utilizar químicos, como pesticidas, insecticidas o fertilizantes, se utilizarán productos que no dañen el ambiente en su mantenimiento, conservando de esta forma los nuevos hábitats para la fauna local.
Servicios e infraestructura	Se conservaría la vegetación en su estado natural, sirviendo de hábitat para la fauna silvestre y se proporcionarían servicios ambientales, para el medio ambiente.	δ Detrimento de las edificaciones. δ Deterioro del sistema hidráulico y del sistema de drenaje. δ Fallos en el sistema eléctrico. δ Malfuncionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales.	δ Con el establecimiento del mantenimiento de infraestructura, se conservarán en perfecto estado. δ El constante consumo de servicios locales y regionales representa un ingreso económico constante para la región. δ Venado Blanco estarán constituidas por infraestructura en armonía con los atributos del paisaje natural, que respete el medio ambiente. δ El desarrollo forma parte de las empresas que representan una fuente de ingreso en la economía local, regional y estatal por el consumo de servicios diversos.

Medio socioeconómico	Conservar el predio en su estado original no genera ingresos en la economía local, estatal o regional.	δ Contratación de personal. δ Contratación de servicios.	δ El Proyecto forma parte del crecimiento, en bienestar y desarrollo de la población en general, por la creación de fuentes de empleo temporales y permanentes. δ Venado Blanco lograran un incremento en el desarrollo de la economía local. δ La capacitación constante de los trabajadores, representa un aporte en el desarrollo social y económico de los habitantes de la región. δ Se subcontratarán empresas locales para la realización de servicios específicos.

VII.2. Conclusiones.

En base a la identificación, evaluación y descripción de los impactos potenciales que la implementación del proyecto denominado "Venado Blanco" podrá generar, sobre el Sistema Ambiental, se puede determinar que el proyecto cumple con el marco jurídico ambiental, siendo viable jurídica, técnica y ambientalmente, ya que su desarrollo no implicará impactos significativos que pongan en riesgo el medio ambiente, concluyendo lo siguiente:

- δ Debido las condiciones de perturbación existentes en el predio del proyecto, las actividades antrópicas de la zona, en la que se encuentra inmerso el sitio del proyecto y a las actividades que se prevén desarrollar con su implementación, se generarán impactos que podrán ser prevenidos, mitigados y/o compensados, lo que prevendrá cualquier afectación al ambiente, por lo que se concluye que el presente proyecto es ambientalmente viable.
- δ Se rescatará la vegetación que se encuentra en el predio, antes del inicio de las actividades de Preparación del sitio y Construcción, misma que será utilizada en las áreas verdes y ajardinadas de Venado Blanco.
- δ Con la implementación de áreas verdes y ajardinadas del Proyecto, se contribuirá en la generación de oxígeno y mejorar la calidad del aire de la zona, por lo que los impactos a la atmosfera serán mínimos.
- δ Se observó una escasa presencia de fauna, utilizando el predio como área de tránsito, sin embargo, con la construcción de Venado Blanco, se generarán nuevos hábitats para la fauna local, con la instalación de las áreas verdes y ajardinadas, mismas que recibirán el adecuado mantenimiento para su conservación.
- δ Se prevé una alteración al paisaje de la zona, de terreno con vegetacion de un desarrollo con infraestructura turística.
- δ Las aguas grises y negras que genere el desarrollo turístico, serán tratadas en la planta de tratamiento realizada por el proyecto.
- δ Se realizará la correcta separación de los residuos generados por el desarrollo, evitando la contaminación al suelo.

- δ Se generarán empleos temporales durante la Preparación del sitio y construcción.
- δ Durante la Operación y mantenimiento de Venado Blanco, se generarán empleos permanentes y se contratarán prestadores de servicios, para el mantenimiento de áreas específicas del desarrollo.

El estado de Baja California Sur, se ha visto en la necesidad de ampliar la capacidad de instalación e infraestructura turística, debido a la creciente demanda, siendo este tipo de proyectos una opción ambientalmente viable, para impulsar esta actividad, a fin de generar recursos y crear empleos tanto temporales como permanentes.

Dadas las características del proyecto, no genera impactos significativos que pongan en riesgo el ecosistema o a las especies de flora y fauna de la región, sin embargo de manera integral, si se prevé una alteración del paisaje natural debido al alto potencial de desarrollo de la zona, estos desarrollos se pueden considerar como benéficos siempre y cuando se mantengan elementos ambientales y un control, en el número y densidad de edificaciones y se apliquen las medidas preventivas y de mitigación propuestas.

CAPITULO VIII

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

“Venado Blanco”



Unidad Integral de Servicios Ambientales

INDICE

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES. 1

VIII.1. Formatos de presentación. 1

VIII.2. Glosario de términos. 2

VIII.3. Bibliografía. 6

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1. Formatos de presentación.

Formatos	Cantidad	Versión
Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, realizada considerando la Guía para el sector Turístico disponible en la página de Internet de SEMARNAT.	1	Impreso
Original del Resumen Ejecutivo del contenido de la manifestación de impacto ambiental.	1	Impreso
Anexos de la Manifestación de Impacto Ambiental.	5	USB
Manifestación de Impacto Ambiental, en estos se incluye el USB con la leyenda "Consulta al Público".	5	USB
Resumen ejecutivo del contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental.	5	USB

VIII.1.1 Planos definitivos	Numero de Anexo
Planos Cartográficos	Anexo 8
Planos arquitectónicos	Anexo 2
VIII.1.2 Fotografías	**Numero de Anexo**
Fotografías del predio donde se desarrollará el Proyecto	Anexo 9
VIII.1.3 Videos.	**Numero de Anexo**
Grabación con dron del Predio	Anexo 10
VIII.1.4 Listas de flora y fauna	**Numero de Anexo**
Estudios de Flora y Fauna	Anexo 11
VIII.2 Otros anexos	**Numero de Anexo**
Acta constitutiva de la empresa	Anexo 1
R.F.C de la empresa	Anexo 1
Poder del representante legal	Anexo 1
Escrituras de propiedad	Anexo 1
Fideicomiso	Anexo 1

Factibilidad CFE	Anexo 3
Acuse Factibilidad OOMSAPAS	Anexo 3
Dictámenes de Uso de Suelo	Anexo 3
Estudio de mecánica de suelos	Anexo 4
Acuse Constancia de no afectación CONAGUA	Anexo 5
Programa de Vigilancia Ambiental	Anexo 6
Memoria descriptiva	Anexo 7

VIII.2. Glosario de términos.

Área agropecuaria: Terreno que se utiliza para la producción agrícola o la cría de ganado, el cual ha perdido la vegetación original por las propias actividades antropogénicas.

Área industrial, de equipamiento urbano o de servicios: Terreno urbano o aledaño a un área urbana, donde se asientan un conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario utilizado para prestar a la población los servicios urbanos y desarrollar las actividades económicas.

Área de maniobras: Área que se utiliza para el pre-armado, montaje y vestidura de estructuras de soporte cuyas dimensiones están en función del tipo de estructura a utilizar.

Área rural: Zona con núcleos de población frecuentemente dispersos menores a 5,000 habitantes. Generalmente, en estas áreas predominan las actividades agropecuarias.

Área urbana: Zona caracterizada por presentar asentamientos humanos concentrados de más de 15,000 habitantes. En estas áreas se asientan la administración pública, el comercio organizado y la industria y presenta alguno de los siguientes servicios: drenaje, energía eléctrica y red de agua potable.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, 3 entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.

b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.

c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.

d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.

e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Medidas de compensación: Conjunto de acciones que tienen como fin el compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados a un proyecto, ayudando así a restablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Vegetación natural: Conjunto de elementos arbóreos, arbustivos y herbáceos presentes en el área por afectar por las obras de infraestructura eléctrica y sus asociadas.

VIII.3. Bibliografía.

1. Abitia Cárdenas, L. A. 1997. Evaluación estacional de la fauna de la Reserva de la Biósfera Sierra La Laguna, BCS. Instituto Politécnico Nacional. Centro interdisciplinario de Ciencias Marinas. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. B128. México, D.F PP124.
2. Agenda Ecológica Federal 2013. Ley de Aguas Nacionales. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992. TEXTO VIGENTE Última reforma publicada DOF 20-06-2011.
3. Agenda Ecológica Federal 2013. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
4. Agenda Ecológica Federal 2013. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
5. Agenda Ecológica Federal 2013. Ley General de Vida Silvestre.
6. Agenda ecológica Federal 2013. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)
7. Agenda Ecológica Federal 2013. Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
8. Agenda Ecológica Federal 2013. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
9. Agenda ecológica Federal 2013. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)
10. Altig R. 1987. Key to the anuran tapdoples of México.SouthwestNat. 32 (1): 75-84.
11. Álvarez Cárdenas S. (1995), Estudio poblacional y hábitat del venado bura(*Odocoileushemionuspeninsulae*) en La Sierra de La
12. Laguna, Baja California Sur, tesis de maestría, Facultad de Ciencias, UNAM, México
13. Álvarez Cárdenas, S. et al. Herpetofauna en la Sierra de La Laguna en Baja California Sur, Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California, A.C., La Paz, Baja California Sur, México
14. Andrade M., Calderón G., Camargo S., Grether L., Hernádez H., Martínez A., Rico L., Rzedowski J. y Sousa M. 2007. SubdamiliaMimosoideae. Flora del Bajío y Regiones Adyacentes. INECOL. 150:229 pp.

15. Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de ecología, A. C. Xalapa, México. 212 pp.Chávez, C. y G. Ceballos. 2006. Memorias del Primer Simposio. El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI: Situación Actual y Manejo. CONABIO-Alianza WWF Telcel-Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
16. Áreas naturales protegidas de México. Disponible en: http://verdebandera.com.mx/impacta-el-narcotrafico-areas-naturalesprotegidas-de-mexico/.
17. Arreola N. H. y Terrazas T. 2003. Especies de Stenocereus con aréolas morenas: clave y descripciones. Acta Botánica Mexicana. 64:1-18 pp.
18. Arroyave, M., Gómez. C., Gutiérrez. M., Múnera. D., Zapata. P., Vergara. I., Andrade, L. y K.C. Ramos. 2006. Impactos de las Carreteras sobre la Fauna Silvestre y sus principales Medidas de Manejo. Revista EIA, 5: 45-57.
19. Arteta B. R. 2009. Cangrejos en el delta del río ranchería, Riohacha (Colombia) (Crustacea: Decapoda: Brachyura). Boletín científico centro de museos, Museo de Historia Natural. Vol. 13 (1): 140 – 152 p.
20. ASDM 2014.The Sonoran Desert Region and its subdivisons.Arizona-Sonora DesertMuseum. Recurso electrónico. https://www.desertmuseum.org/desert/sonora.php>.
21. Baev, P. V. Y L. D. Penev. 1995. BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis. Versión 5.1. Pensoft, Sofia- Moscow, 57 pp.
22. Bravo H. H. 1978. Las cactáceas de México. 2ed. UNAM. México, D. F. 743 pp.
23. Barragán, S. 1997. Animales en peligro de extinción. Geomundo. 9: 28-29.
24. Barnes, T. 2005. Caloosahatchee Estuary conceptual ecological model.Wetlands 25(4):884-897. Recurso electrónico www.evergladesplan.org/pm/recover/recover_docs/cems/cem_caloosahatchee_est.pdf
25. Begon, M., Townsend, C. R. y Harper, J. L. 2006. Ecology: From individuals to ecosystems. Blackwell Publishing, Oxford.

26. Bibby C.J., Burgess, N.D., Hill, D.A., and Mustoe, S.H. (2000). Bird Census Techniques, 2nd ed. Academic Press, London.
27. BOGE. 1991. Ley de Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente del Estado de Baja California Sur (Última reforma publicada BOGE 20-07-2010). 30 de noviembre de 1991.
28. BOGE. 2010. Ley de Turismo para el Estado de Baja California Sur (Última reforma publicada BOGE 16-11-2012). Boletín Oficial del Gobierno del Estado de Baja California Sur. 20 de diciembre de 2010.
29. Breceda A., Galina P. y González M. A. 2012. Flora y Fauna terrestre. En: Paul Ganster, Oscar Arizpe y Antonina Ivanova (eds.),
30. Campo A. G. 2002. Aizoaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Instituto de Ecología A. C. 102: 11 pp.
31. Catálogo nacional de especies y variedades comerciales de plantas y flores producidas en México y Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Estado de México. 350 pp.
32. Ceballos, G. 2002. Actualización de la base de datos del Atlas Mastozoológico de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ecología. Bases de datos SNIB2010-CONABIO proyectos No. T009 y A003. México, D.F
33. Ceballos G. 2014. Mammals of Mexico. CONABIO-Johns Hopkins University Press. Baltimore. 957pp.
34. Ceballos G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO – UNAM – Fondo de Cultura Económica, México D.F.
35. Centro de Investigación científíca y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).2009. Ciencias de la Tierra Sismología. Sismicidad en la Región. Disponible en: http://bcs.cicese.mx/sismologia/sismicidad/default.php.
36. Centro Mario Molina para estudios Estratégicos sobre Energía y Medio Ambiente. 2007. Inventario de Gases de Efecto Invernadero del Estado de Baja California Sur 2005. Secretaría de Protección al Ambiente del Estado de Baja California. 67 p.
37. Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). 2010. Secretaría de Gobernación. Disponible en: www.cenapred.unam.mx.

38. CITES, 2017 Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. valid from February 2017. Consultado en Septiembre 2017
39. Cuevas M. P., E. Ríos., S. T. Álbarez-Castañeda. 2014. Los Mamíferos del Estado de Baja California Sur. Revista Mexicana de Maztozoología Nueva época. (1):24-39
40. Crigger, D.K., G.A. Graves, D.L. Fike. 2005. Lake Worth Lagoon Conceptual Ecological Model. Wetlands 25(4):943-954. Recurso electronico: www.evergladesplan.org/pm/recover/recover_docs/cems/cem_lake_worth_lagoon.pdf
41. Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras.2010. Estrategia Nacional sobre especies Invasoras en México. Prevención, Control y Erradicación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 91pp.
42. CONABIO 2014a. Distribución de las especies. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recurso electrónico: <http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/distribesp.html>.
43. CONABIO, 2009. El Capital Natural de México. Vol. I. Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F
44. CONABIO.1993. Biodiversidad Marina y Costera de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Aprovechamiento de la Biodiversidad. Pp.123
45. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2010. Determinación de la disponibilidad de Agua en el Acuífero San José del Cabo (0318), Estado de Baja California Sur. México.pp27
46. Contreras Espinosa F. Ecosistemas Costeros de mexicanos una actualización 2010. Universidad Autónoma Metropolitana. México D.F. 470 p.
47. Cuevas M. L., Garrido A., Pérez D. J. L. e Iura G. D. 2010. Procesos de Cambio de Uso de Suelo y Degradación de la Vegetación Natural. En Las Cuencas Hidrográficas de México. Diagnóstico y Priorización. 1 ed. INECC. México 232 pp.
48. Davis, S.M., D.L. Childers, J.J. Lorenz, and T.E. Hopkins. 2005b. A conceptual model of ecological interactions in the mangrove estuaries of the Florida Everglades. Wetlands 25(4):832-842.

49. Delgadillo R. J. y Macías R. M. A. 2002.Componente florístico del desierto de San Felipe, Baja California, México. Bol Soc. Bot. México. 70:45-65.
50. DOF. 1992. Ley de Aguas Nacionales (Última reforma publicada DOF 07-06-2013). Diario Oficial de la Federación. 1 de diciembre de 1992.
51. DOF. 1994. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales (Última reforma publicada DOF 24-05-2011). Diario Oficial de la Federación.
52. DOF. 1994. Reglamento de la Ley Federal de Turismo (Última reforma publicada DOF 09-11-1999). Diario Oficial de la Federación. 2 de mayo de 1994.
53. DOF. 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación. 13 de enero de 1995.
54. DOF. 1998. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Última reforma publicada DOF 16-01-2014). Diario Oficial de la Federación. 28 de enero de 1988.
55. DOF. 1998. Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece lo límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. Diario Oficial de la Federación. 3 de junio de 1998.
56. DOF. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental (Última reforma publicada DOF 26-04-2012). Diario Oficial de la Federación. 30 de mayo de 2000.
57. DOF. 2000. Ley General de Vida Silvestre (Última reforma publicada DOF 19-03-2014). Diario Oficial de la Federación. 3 de Julio de 2000.
58. DOF. 2003. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (Última reforma publicada DOF 04-06-2014).
59. DOF. 2004. Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEDG-2004, Instalaciones de aprovechamiento de Gas L.P. Diseño y construcción. Diario Oficial de la Federación. 2 de diciembre de 2004.
60. DOF. 2004. Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de

residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Diario Oficial de la Federación. 20 de octubre de 2004.

61. DOF. 2006. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y de los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Diario Oficial de la Federación. 23 de junio de 2006.
62. DOF. 2006. Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación. 30 de noviembre de 2006.
63. DOF. 2012. Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Diario Oficial de la Federación. 7 de septiembre de 2012.
64. DOF. 2006. Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California. Diario Oficial de la Federación. 15 de diciembre de 2006.
65. DOF. 2009. Ley General de Turismo (Última reforma publicada DOF 08-04-2013). Diario Oficial de la Federación. 17 de junio de 2009.
66. DOF. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, de 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. Diario Oficial de la Federación. 30 de diciembre de 2010.
67. DOF. 2011. Norma Oficial Mexicana NOM-161-Semartan-2011,Que establece los criterios para clasificar la los Residuos de Manejo especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. Diario Oficial de la Federación. 1º de febrero de 2011.
68. DOF. 2012. Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (utilización). Diario Oficial de la Federación. 29 de noviembre de 2012.
69. DOF. 2012. NORMA Oficial Mexicana NOM-245-SSA1-2010, Requisitos sanitarios y calidad del agua que deben cumplir las albercas. Diario Oficial de la federación. 25 de junio de 2012.

70. DOF. 2013. Decreto por el que se aprueba el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Diario Oficial de la federación. 20 de mayo de 2013.
71. Domínguez, C. R, T. A. Guillén, J. L. León de La Luz, A. B. Murillo. 2003. Estimación y Disponibilidad Forrajera de Arbustos en Baja California Sur. Interciencia. Vol. 28 No. 4: 229–233.
72. Dunn J. y ,Alderfer J. 2011. Fiel Guide to the Birds of North America. National Geographic Society.(U.S). 6ta edition.573 p.
73. Elbroch, M. 2003. Mammals, track and sign. A guide of North America species. StackpoleBooks, Pennsylvania. 754 pp.
74. Espinosa Flores, A.; Mejía Muñoz, J.M.; Colinas León, M.T.; Rodríguez Elizalde, M.A.; UrbanczykPyc, A.E.; Beltrán Bernal, M.A.
75. Espinosa, D., S. Ocegueda et al. 2008. El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural, en Capital natural de México, vol. I. Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 33-65.
76. Espinosa-Organista, D., S. Ocegueda, C. Aguilar-Zúñiga, O. Flores-Villela y J. Llorente-Busquets. 2008. El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural. Pp: 33-65, en Capital natural de México, vol. I:
77. Estrada, A. y R. Cortés-Estrada. 1994. La selva de Los Tuxtlas, Veracruz: ¿Islas de supervivencia de la fauna silvestre? Ciencia y Desarrollo. 116: 50-61.
78. Farreras Salvador F., Dominguez Mora Ramón, Gutiérrez M. Carlos A. (2005), "Tsunamis. Serie Fascículos.", 2a. Edición, CENAPRED, México, ISBN: 970-628-875-9
79. FBC 2014.The flora of Baja California.San Diego Natural History Museum Herbarium.Types Collection. Recurso electrónico <http://bajaflora.org/TypesSelector.aspx>.
80. Fernández N. 1996. Rhamnaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Instituto de Ecología A. C. 43: 68 pp.
81. Flores-Villela y Gerez P. 1994.Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso de suelo. Comisión para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Universidad Autónoma de México. 466 P.

82. Flores-Villela, O. 1998. Formación de una base de datos y elaboración de un atlas de la herpetofauna de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. Bases de datos SNIB-CONABIO proyecto No. A014. México, D.F.
83. Flores-Villela, O., L. M. Ochoa-Ochoa y C. E. Moreno. 2005. Variación latitudinal y longitudinal de la riqueza de especies y la diversidad beta de la herpetofauna mexicana. 143-151 p., In Halffter.
84. Flores-Villela, O., y L. Canseco-Márquez 2008. Reptiles, en S. Ocegueda y J. Llorente-Bousquets (coords.), Catálogo taxonómico de especies de México, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad.
85. Flores-Villela, O., y U.O. García-Vázquez. 2013. Biodiversidad de reptiles en México. Revista Mexicana de Biodiversidad 84
86. Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Carnegie Museum of Natural History Special Publication. 17-73 pp.
87. Food and Agriculture Organization (FAO). 2007. Base Referencial Mundial de Recurso Suelo. Un marco conceptual para clasificación, correlación y comunicación internacional. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos. No. 103. 2 ediciones. 130 p.
88. Food and Agriculture Organization (FAO). 2009. Guía para la descripción de Suelos. Cuarta edición. 111p.
89. Fryxell P. A. 1993. Malvaceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Instituto de Ecología A. C. 16: 174 pp.
90. Gawlik, B.M.; Lamberty, A.; Muntau, H.; Pawels, J. Eurosoils -2006.A set of CRMs for comparability of soil measurements. Fresenius' Journal of Analytical Chemistry, v.370, p.220-223.
91. Gawlik, D., & G. E. Crozier. 2006. A test of cues affecting habitat selection by wading birds. Auk 124: 1075-1082.
92. García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 217 pp
93. García J. F. y Fuentes M. O., (1999) "Análisis de las sequías en México", Cuaderno de Investigación No. 46. Centro Nacional de Prevención de Desastres, México.

94. GISD 2014. Casuarina quiscetifolia. Global InvasiveSpeciesDatabase. Recurso electrónico
95. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=365&fr=1&sts=sss&lang=EN>.
96. GISD 2014. Prosopisglandulosa.GlobalInvasiveSpeciesDatabase. Recurso electrónico <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=137&fr=1&sts=&lang=EN>. Gonzáles M. F. 2012.
97. Gobierno del Estado. 2011. Plan Estatal de Desarrollo 2011-2015: Actualización de las Líneas de Acción 2012. Gobierno del Estado de Baja California Sur.
98. Gómez Orea D. 2002. Evaluación del Impacto Ambiental. Editorial MundiPrensa.España. 745p.
99. González-García, F. 1992. Avifauna de la Selva Lacandona, Chiapas, México. In: Vázquez - Sánchez, M. A. y M. A. Ramos (eds.). Reserva de la Biosfera de Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su Conservación. Pub. Esp. Ecósfera 1:173-200.
100. Grismer, L. L. 2002. Amphibians and Reptiles of Baja California. Including its Pacific Inlans and the Islans in the Sea of Cortés. University of California Press. Los Angeles.
101. Hodgson, W. C. 2001. Food Plants of the Sonoran Desert. University of Arizona Press, Tucson, AZ.
102. Howell S.N. y Webb. S. 2010.A guide to the Birds of Mexico and Northern Central America. Editorial Oxford. U.SA.851 P.
103. Honorable Ayuntamiento de La Paz. 2008. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Baja California Sur. Recurso electrónico: http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM03bajacaliforniasur/municipios/03008a.html
104. INEGI 2009a. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Los Cabos Baja California Sur. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México. 9 pp.

105. INEGI 2009b. Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación. Escala 1:250000, serie III. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México. 74 pp.

106. INEGI 2012. Perspectiva estadística. Baja California Sur. Instituto Nacional de Geografía y Estadística. México. 89 pp.

107. INEGI.2005. Cuaderno estadístico Municipal de los Cabos. Baja California Sur.13pp.

108. INEGI.2009. Prontuario de Información Geográfica Municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Los Cabos, Baja California Sur. Clave geoestadistica 03008. Disponible en: http://dc358.4shared.com/doc/sS9SYrYq/preview.html. Fecha de Consulta: 12-05-14

109. Instituto Mexicano de la Tecnología del Agua. 2007. Especies Invasoras de Alto Impacto a la Biodiversidad. Prioridades en México. MifsutMarch J., y Martínez Jimena M. (editores). IMTA., CONABIO, GECI, AridAmerica., TheNatureConservancy. 73 p.

110. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México). Guía para la interpretación de cartografía: Uso del suelo y vegetación: Escala 1:250, 000: Serie III / Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México INEGI, c2012.

111. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.2009. Diccionario de Datos Edafológicos. Escala 1:250, 000: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México INEGI. 49p.

112. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.2009. Diccionario de Datos climatológicos. Escala 1:250, 000: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.-- México INEGI. 49p.

113. Köhler, G. 2008. Reptiles of Central America. 2ª ed., Herpeton Van ElkeKöhler, Offenbach, 400 pp.

114. Köhler, G. 2011. Amphibians of Central America. Herpeton Van ElkeKöhler, Offenbach, 379.

115. La Jornada Ecológica. 1997. Fauna mexicana en peligro de extinción, La Jornada Ecológica. 56: 1-10.

116. Las zonas áridas y semiáridas de México y su vegetación. INE-SEMARNAT. 1 ed. México. 173 pp.

117. Lemos-Espinosa, J. A. y M. Smith Hobart. 2009. Claves para la determinación de anfibios y reptiles de Sonora, Chihuahua y Coahuila, México. UNAM.CONABIO.Universyty of Colorado at Boulder.348 p.

118. Leopold B. 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survey Circular 645. Washington. D.C., Recurso electrónico: http://eps.berkeley.edu/people/lunaleopold/(118)%20A%20Procedure%20for%20Evaluating%20En vironmental%20Impact.pdf

119. León de la Luz, J. L. y J. J. Pérez Navarro. 2007. A new variety of Cyrtocarpaedulis (Brandegee) Standley (Anacardiaceae). Acta Botánica Mexicana 79:63-67.

120. León de La Luz, José Luis y Pérez-Navarro, José Juan. Dos nuevos taxa de Bursera (Burseraceae) de Baja California Sur, México. Act. Bot. Mex [online]. 2010, n.91 [citado 2014-05-27], pp. 37-49. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-71512010000200006&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0187-7151.

121. León L. J. L. 1996. Fenología floral de una comunidad árido-tropical de Baja California Sur, México. Acta Botánica Mexicana. 35:45-64 pp.

122. León L. J. L. 1999. Flora de la región del cabo de Baja California Sur. Universidad Autónoma de México. México. 39 pp.

123. León L. J. L. 2005. Conservation status of Morangayapensilis (Cactaceae), a little known monotypic genus in southern Baja California, Mexico.Oryx. 39: 2: 219-221.

124. León L. J. L. y I. Fogel. 2005. Lophocereusschottii var. schottii forma spiralis (Cactaceae) and notes on the monstrose forms. Cactus and Succulent Journal. 77:4:1-3.

125. León L. J. L., Pérez N. J. J. y Domínguez C. R. 2002. Two new Marina (Leguminosae) from the southern Baja California península, México.Brittonia. 54 (2): 72-77 pp.

126. León L.J. L., R. Domínguez y A. Medel Narváez. 2002. Study of Biological characteristics and nutritive value of aborted cardon (Pachycereuspringlei, Cactaceae) flowers in Baja California, Mexico, shrubland. Haseltonia 9: 9-13.

127. Lepage. D. 2017. Avibase: Recurso electrónico: https://avibase.bsc-eoc.org/checklist.jsp?region=MXbs&list=clements Consultado en Septiembre 2017.

128. López-Oliver, L., G. Woolrich-Piña y J. Lemos-Espinal. 2009. La familia Bufonidae en México. UNAM-CONABIO. Estado de México. 139 p.

129. Lorence D. H. y Taylor C. M. 2012. Rubiaceae. Flora Mesoamericana. (4)2: 563 pp.

130. Lot A. y Fa J. Eds. Biological Diversity of México. pp. 459-511, Oxford

131. Lever, C. 1985. Naturalized Mammals of the World. Longman, London. 487p.

132. Lowe S., Browne M., Boudjelas S., De Poorter M. (2004) 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global InvasiveSpeciesDatabase. GEEI-CSE-UICN. 12pp. Versión traducida y actualizada: Noviembre 2004.

133. MacPeak, R. H. 2000. Amphibians and Reptiles of Baja California. SEA CHALLENGERS. Monterrey, CA. 99p.

134. Magurran, A. 1988. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vendra S.A.

135. Martínez G. M., Jimenez R. J., Cruz D. R., Juárez A. E., García R., Cervantes A. y Mejía H. R. Los géneros de la familia Euphorbiaceae en México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica 73(2): 155-281.

136. Medel-Narvaéz, A., J. L. León de la Luz, F. Freaner-Martínez, F. Molina-Freaner. 2006. Abundance and population structure of Pachycereuspringlei (Cactaceae), a columnar cactus from the Sonoran Desert. Plant Ecology 187:1: 1-14.

137. Meraz Cabrera R.A. Elementos para un plan de Manejo de los Residuos Sólidos generados en Hoteles de Isla Mujeres y Cozumel. Estudio de generación y composición de residuos en los hoteles. IPN, CIIEMAD.

138. Moore, M. 1990. Medicinal Plants of the Desert and Canyon West: A Guide to Identifying, Preparing, and Using Traditional Medicinal Plants Found in the Deserts and Canyons of the West and Southwest. Museum of New Mexico Press.

139. National Geographic. 2002. Birds of North America. National Geographic Society, Washington D. C. 480 pp.

140. Nature worldwide: birds. World institute for conservation & environment, wice. Checklist of the birds of baja California Sur. http://www.birdlist.org/nam/mexico/baja_california_sur/baja_california_sur.htm.

141. Navarro, A. y A. Gordillo, 2008. Aves, en S. Ocegueda y J. Llorente-Bousquets (coords.), Catálogo taxonómico de especies de México, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO. México, CD1.

142. Newmark D. W. 1991. Tropical forest fragmentation and the local extinction of understory birds in the eastern Usambara Mountains, Tanzania. Conservation Biology 1: 67-78.

143. OMM/UNESCO, (1974), "Glosario hidrológico internacional", WMO/OMM/BMO, No. 385, Secretaría de la Organización Meteorológica Mundial, Suiza.

144. Ogden J.C., S.M. Davis, K.J. Jacobs, T. Barnes, and H.E. Fling. 2005b. The use of conceptual ecological models to guide ecosystem restoration in South Florida. Wetlands 25(4):795-809.

145. Padilla A.G., Pedrin A. y E. Díaz,.1988. Historia Geológica y paleocológica. Arriaga, L., y Ortega, A. (eds). La Sierra de la Laguna en Baja California Sur. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California. A.C. La Paz, Baja California Sur, México.

146. Panetta, D. y A. J. Hopkins. 1991. Weeds corridors: invasion and management. p. 341-351. en Saunders, D. A. y R. J. Hobbs (eds). Nature conservation the role of corridors. Surrey Beatty and sons. Chipping Norton, Australia.

147. Peet, R. K. 1974. The measurement of species diversity. Ann. Rev. Ecol. Syst. 5: 285-307.

148. Peinado M. y Delgadillo J. 1990. Introducción al conocimiento fitogeográfico de Baja California (México). Stvdia Botanica 8:2539.

149. Peinado, M., F. Alcaraz, J. Delgadillo & I. Aguado (1994). Fitogeografía de la península de Baja California, México. Anales Jard. Bot. Madrid 51(2): 255-277.

150. Perea, C., E. Ezcurra & J. L. León de la Luz. 2005. Functional morphology of a Sarcocaulescent desert scrub in the bay of La Paz, Baja California Sur, Mexico. Journal of Arid Environments 62: 413-426.

151. Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1998. Aves de México, Guía de campo de todas las especies encontradas en México, Guatemala, Belice y el Salvador. World Wildlife Fund. Diana México, 473 pp.

152. Pough H.F., Andrews, R.M.; Cadle, J.E. Crump, M.L., Savitzky, A.H. & Wells, K.D. 2004. Herpetology. Prentice Hall. New Jersey, USA.

153. Priego, 2002. Curso de Posgrado de Ecología del Paisaje. Centro de Levantamiento aeroespacial y de manejo sostenible de los recursos naturales de la Universidad Mayor de San Simón, Colchabamba, Bolivia del 15 al 28 de julio de 2002.

154. Ralph, C. J., G. R. Geupel., P. Pyle., T. E. Martin., D. F. DeSante y Borja Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen Tech Rep PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. 46 p.

155. Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatura de los mamíferos terrestres de México. Acta Zoológica Mexicana 21(1):21-82 p.

156. Rojas Soriano H. y Álvarez Arellano A.2007. Zonas de Peligro por inundación y erosión en el área de Cabo San Lucas B.C.S, México. Universidad Autónoma de Baja California Sur México. 15 pp.

157. Rebman J. P. y Roberts N. C. 2012. Baja California plant Field Guide. Sunbelt Publications, Incorporated. 451 pp.

158. Riemann González, H. 1999. Riqueza y distribución de especies vegetales en la Península de Baja California. El Colegio de la Frontera Norte A.C. Bases de datos SNIB2010-CONABIO proyecto No. H016. México, D.F.

159. Rzedowski J. 1972. Contribuciones a la fitogeografía florística e histórica de México III. Algunas tendencias en la distribución geográfica y ecológica de las Compositae mexicanas. Ciencia 27:123-132.

160. Rzedowski J. y Guevara F. F. 1993. Burseraceae. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Instituto de Ecología A. C. 3: 46 pp.

161. Salas Salinas M.A y E. Martín Jiménez, (2007), "Inundaciones", ISBN: 9706288708.

162. Secretaría de Promoción y Desarrollo económico. 2013. Los Cabos, Información estratégica Dirección de Informática y Estadística. Gobierno del Estado de Baja California Sur.

163. Secretaría de Economía. 1998. Carta Geológica- Minera. Cabo San Lucas F12-B54. Baja California Sur. Segunda edición.

164. Secretaria de Economía. 2013. Delegaciones y Representaciones Estatales. Con datos de Delegación Federal en Baja California Sur. Recurso electrónico http://www.economia.gob.mx/

165. SEDESOL 2014. Catálogo de Localidades. Unidad microrregiones. Secretaría de Desarrollo Social. Recurso electrónico. <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=030080054>.

166. SEMARNAT. 2017. Épocas Hábiles 2017-2018. https://www.gob.mx/semarnat/documentos/calendario-de-epocas-habiles-2016-2017. Consultado en Septiembre 2017.

167. SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-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. 78 p.

168. SEMARNAT. 2010. Indicadores Básicos del Desempeño Ambiental. Recurso electrónico: http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores_2010_cd/02_agua/02_calidad_esquema.html consultado el 11-06-2014

169. Shreve F. 1951. Vegetation of the Sonoran Desert. Carnegie Institute of Washington Publications 591:1-192.

170. SIIT 2014. Sistema Integrado de Información Taxonómica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recurso electrónico. <http://siit.conabio.gob.mx/pls/itisca/taxaget?p_ifx=itismx&p_lang=es>.

171. Simpson G. M. 2014. Some Plants of Baja California, México. San Diego State University. Recurso electrónico. <http://www.sci.sdsu.edu/plants/field/baja/index.html>.

172. Sibley, D.A. 2000. The Sibley Guide to birds. National Audubon Society/ Alfred A. Knopf. Nueva York. 544pp

173. Smith, H.M. 1939. The Mexican and Central American Lizards of the genus Sceloporus Zoological Field Museum of Natural History. Vol. 26.

174. Sousa M. y Delgado A. 1993. Mexican Leguminosae: phytogeography, endemism, and origins. En: Rammammorty T.P., Bye R.,

175. Turner R. M., Bowers J. y Burgess T. L. 2005. Sonoran desert plants: and Ecological Atlas. Universidad de Arizona. Press. Tucson. AZ. 50 pp.

176. UICN 2012. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 3.1. Segunda edición. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido: UICN. vi34pp. Originalmente publicado como IUCN Red List University Press, Nueva York.

177. UICN. 2008. Listado de fauna de importancia para la conservación en Centroamérica y México: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. UICN-HORMA Y WWF. Centroamérica. 230 p.

178. USWD 2014.US Wildflower's Database of Wildflowers for Arizona.Wildflowers of the United States.Recurso electronic <https://uswildflowers.com/>.

179. Van Devender D.T.R., Felger R. S. y Búrquez M. A. 1997. Exotic Plants in the Sonoran Desert Region, Arizona and Sonora.California Exotic Pest Plan Council.Symposium Proceedings.1-6 pp.

180. Vázquez G. J. A., Cházaro B. M. J., Hernández V. G. y Flores B. E. 2007. Agaves del occidente de México. 1ed. CUCBACUCSH-CRT-CIATDEJ. 370 pp.

181. Villaseñor J.L. 1992. La Familia Asteraceae en México. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural Vol. Esp.:103-110.

182. Wells, D. and J. Groen. 2006. Plants of the Sonoran Desert and Their Many Uses. Wells/Groen Pub. Co.

183. Wiggins I. L. 1980.Flora of Baja California.Standford University Press.Standford U. S. A. 1025 pp.

184. Woolrich-Piña, G., L. Oliver-López y J. A. Lemos-Espinal. 2005. Claves de identificación de anfibios y reptiles de Zapotitlán Salinas, Puebla. Orden y Familias. CONABIO. UNAM. México. 6-42 p.

185. Wycherly, P. 1984. People, fire and weeds: can the vicious spiral de broken?. p. 11-17. en Moore, S. A. (ed). The management of small bush areas in the Perth metropolitan region. Departament of Fisherries and Wildlife, Perth. Australia.