CONSULTA PÚBLICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

SECTOR CAMBIO DE USO DE SUELO

Proyecto:
"FRACCIONAMIENTO SOLENA"

Monterrey, Nuevo León.

PROMOVENTE:

[redacted]

San Nicolás de los Garza, N. L. Julio 2026.

CONSULTA PUBLICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SECTOR CAMBIO DE USO DE SUELO O PROYECTOS AGROPECUARIOS, A LA QUE SE REFIERE EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, QUE SE PRESENTA PARA EL PROYECTO DENOMINADO "**FRACCIONAMIENTO SOLENA"**, MUNICIPIO DE MONTERREY, NUEVO LEÓN.

CONTENIDO

		Pág.
I.	**Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.**	**01**
I.1	*Proyecto.*	02
I.2	*Promovente.*	07
I.3	*Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.*	08
II.	**Descripción del proyecto.**	**09**
II.1	*Información del proyecto.*	10
II.2	*Características particulares del proyecto.*	28
III.	**Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.**	**58**
IV.	**Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.**	**80**
IV.1.	*Delimitación del área de influencia.*	81
IV.2.	*Delimitación del Sistema Ambiental.*	81
IV.3.	*Caracterización y análisis del sistema ambiental.*	83
V.	**Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.**	**145**
V.1	*Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.*	146
VI.	**Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.**	**160**
VI.1	*Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.*	161
VI.2	*Impactos residuales.*	166
VII.	**Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.**	**167**
VII.1	Pronóstico del escenario.	168
VII.2	*Programa de vigilancia ambiental.*	182
VII.3	*Conclusiones.*	189
VIII.	**Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.**	**191**
VIII.1	*Formatos de presentación.*	192
VIII.2	*Otros anexos.*	192
VIII.3	*Glosario de términos.*	194
	Bibliografía.	197

CONSULTA PÚBLICA

FIGURAS.

Figura I.1. Croquis de ubicación y vías de acceso al sitio del proyecto.

Figura II.1. Zonificación actual del área del proyecto.
Figura II.2. Ubicación del área de cambio de uso de suelo en coordenadas métricas UTM (Datum WGS 84, Z14N).
Figura II.3. Ubicación del área del predio en coordenadas métricas UTM (Datum WGS 84, Z14N).
Figura II.4. Zonificación forestal.
Figura II.5. Uso potencial agrícola
Figura II.6. Uso potencial forestal
Figura II.7. Uso potencial pecuario.
Figura II.8. Ubicación del área del proyecto con respecto a zonas de atención prioritarias y áreas naturales protegidas.
Figura II.9. Vista aérea del sitio del proyecto.
Figura II.10. Ubicación de los puntos de muestreos de vegetación en coordenadas métricas UTM (Datum WGS 84, zona 14).

Figura III.1. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Nuevo León.

Figura IV.1. Área que conforma el Sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto.
Figura IV.2. Geología.
Figura IV.3. Topografía.
Figura IV.4. Atlas de riesgo para el Estado de Nuevo León. Primera Etapa-Peligro Geología.
Figura IV.5. Edafología.
Figura IV.6. Procesos de degradación de los suelos.
Figura IV.7. Hidrología superficial.
Figura IV.8. Atlas de riesgo para el Estado de Nuevo León. Primera Etapa-Peligro Hidrometeorológico.
Figura IV.9. Uso de suelo y vegetación.
Figura IV.10. Grafica resultante del método de promedio corrido.
Figura IV.11. Ubicación de los muestreos de flora realizados en el área del sistema ambiental.
Figura IV.12. Ubicación de los transectos de muestreo de fauna en el área del proyecto.
Figura IV.13. Ubicación de los transectos de muestreo de fauna en el área del sistema ambiental.
Figura IV.14. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Figura VII.1. Capacidad Adaptativa.
Figura VII.2. Sensibilidad Climática y al Cambio Climático.
Figura VII.3. Exposición Climática y al Cambio Climático.
Figura VII.4. Vulnerabilidad al Cambio Climático.
Figura VII.5. México. Municipios más vulnerables a los impactos del cambio climático.

COPIA PUBLICA

TABLAS.

Tabla II.1. Costos de medidas de prevención y mitigación del proyecto.
Tabla II.2. Superficie a afectar por la remoción de vegetación nativa.
Tabla II.3. Cuadro general de áreas del proyecto.
Tabla II.4. Clasificación de superficies para el cambio de uso del suelo.
Tabla II.5. Programa general de trabajo para el proyecto.
Tabla II.6. Concentrado de ejemplares por muestreo en el área de cambio de uso de suelo.
Tabla II.7. Estimación de los individuos a retirar en el área de cambio de uso de suelo.
Tabla II.8. Resultados del Índice de Shannon-Wiener y Simpson para el área del proyecto.
Tabla II.9. Resultados del Índice de Shannon-Wiener y Simpson por estrato de los muestreos en el área del proyecto.
Tabla II.10. Concentrado de los valores de los índices de vegetación en el área del proyecto.
Tabla II.11. Valores de área, densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia por muestreo.
Tabla II.12. Valores de área, densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia para el total de muestreos en el área del proyecto.
Tabla II.13. Volumen por especie en cada cuadrante realizado en el área de cambio de uso de suelo.
Tabla II.14. Estimado del volumen a retirar por especie para la totalidad de la superficie de cambio de uso de suelo.
Tabla II.15. Datos de volumen para el premuestreo realizado en el área de cambio de uso de suelo.
Tabla II.16. Tipo y cantidad de maquinaria a utilizar.
Tabla II.17. Estimación de cargas de contaminantes que serán emitidos.

Tabla III.1. Vinculación con Leyes, Reglamentos y/o Decretos.
Tabla III.2. Vinculación con Normas Oficiales Mexicanas.
Tabla III.3. Vinculación con Normas Ambientales Estatales.
Tabla III.4. Estrategias de la UAB del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
Tabla III.5. Lineamientos, Criterios y su vinculación de la UGA del POERCB.

Tabla IV.1. Días sobre la Norma en la estación Sur.
Tabla IV.2. Valores de temperatura mensual.
Tabla IV.3. Grado de presión sobre el recurso hídrico 2021.
Tabla IV.4. Listado florístico general de las especies observadas en el área del proyecto.
Tabla IV.5. Listado florístico general de las especies observadas en el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.6. Concentrado de especies registradas en los muestreos del área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.7. Resultados del Índice de Shannon-Wiener y Simpson para el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.8. Resultados del Índice de Shannon-Wiener y Simpson por estrato de los muestreos en el área del sistema ambiental.
Tabla IV.9. Comparación de los índices de diversidad entre el área del proyecto y el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.10. Valores de área, densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia por muestreo en el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.11. Valores de área, densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia para el total de muestreos en el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.12. Especies de fauna observadas en el área del proyecto.

COPIA PUBLICA

Tabla IV.13. Especies de fauna observadas en el área del sistema ambiental.
Tabla IV.14. Resultado del muestreo de aves en el predio del proyecto.
Tabla IV.15. Resultados del Índice de Shannon-Wiener para aves en el área del proyecto.
Tabla IV.16. Resultados del índice de abundancia para aves dentro del área del proyecto.
Tabla IV.17. Resultado del muestreo de aves en el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.18. Resultados del Índice de Shannon-Wiener para aves el predio del área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.19. Resultado del índice de abundancia para aves en el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.20. Resultados de los muestreos de reptiles y mamíferos en el sitio del proyecto.
Tabla IV.21. Valores del índice IKA para reptiles y mamíferos en el predio.
Tabla IV.22. Resultado de muestreo de reptiles y mamíferos en el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.23. Valores del índice IKA para reptiles y mamíferos en el área del Sistema Ambiental.
Tabla IV.24. Crecimiento poblacional del municipio.
Tabla IV.25. Porcentaje de derechohabientes por tipo de Institución para el 2020 de acuerdo al INEGI.
Tabla IV.26. Indicadores biofísicos de la UAB y su categoría o nivel.

Tabla V.1. Indicadores de impacto para el proyecto.
Tabla V.2. Escala utilizada para la calificación de los criterios básicos de evaluación.
Tabla V.3. Escala utilizada para la calificación de los criterios complementarios de evaluación.
Tabla V.4. Clasificación de los valores de Significancia del Impacto.
Tabla V.5. Factores y componentes ambientales considerados en la evaluación.
Tabla V.6. Actividades del proyecto evaluadas.
Tabla V.7. Clases de significancia.
Tabla V.8. Matriz de identificación de interacciones ambientales.
Tabla V.9. Criterios Empleados para Determinar la Significancia del Impacto Ambiental Identificado durante las actividades de Preparación del sitio.
Tabla V.10. Matriz Cribada de Impactos Ambientales.
Tabla V.11. Cantidad y porcentaje de interacciones por clase de impacto.
Tabla V.12. Calificaciones de Índice de Significancia para cada una de las actividades del proyecto.
Tabla V.13. Acciones del proyecto que ameritan la implementación de medidas de mitigación.

Tabla VI.1. Medidas de Prevención y Mitigación.

Tabla VII.1. Valores de C para estimar pérdida de suelo en la EUPS.
Tabla VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PUBLICA

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

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

I.1 Proyecto.

I.1.1 Nombre del proyecto.

Fraccionamiento Solena.

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

El sitio del proyecto se localiza sobre el camino al Rancho La Bola, en la Ex comunidad la Estanzuela, aproximadamente a 1.3 kilómetros al Poniente de la Carretera Nacional, en el Municipio de Monterrey, Nuevo León.

(Ver Figura I.1. Croquis de ubicación y vías de acceso al sitio del proyecto).

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

Duración total (incluye todas las etapas).

El proyecto consiste en un desarrollo de tipo habitacional unifamiliar, el cual se llevará a cabo en una sola etapa con una duración de aproximadamente 2 años.

La vida útil del proyecto dependerá de la calidad de los materiales con las que se construya, así como del mantenimiento que reciba la infraestructura de urbanización y las futuras viviendas.

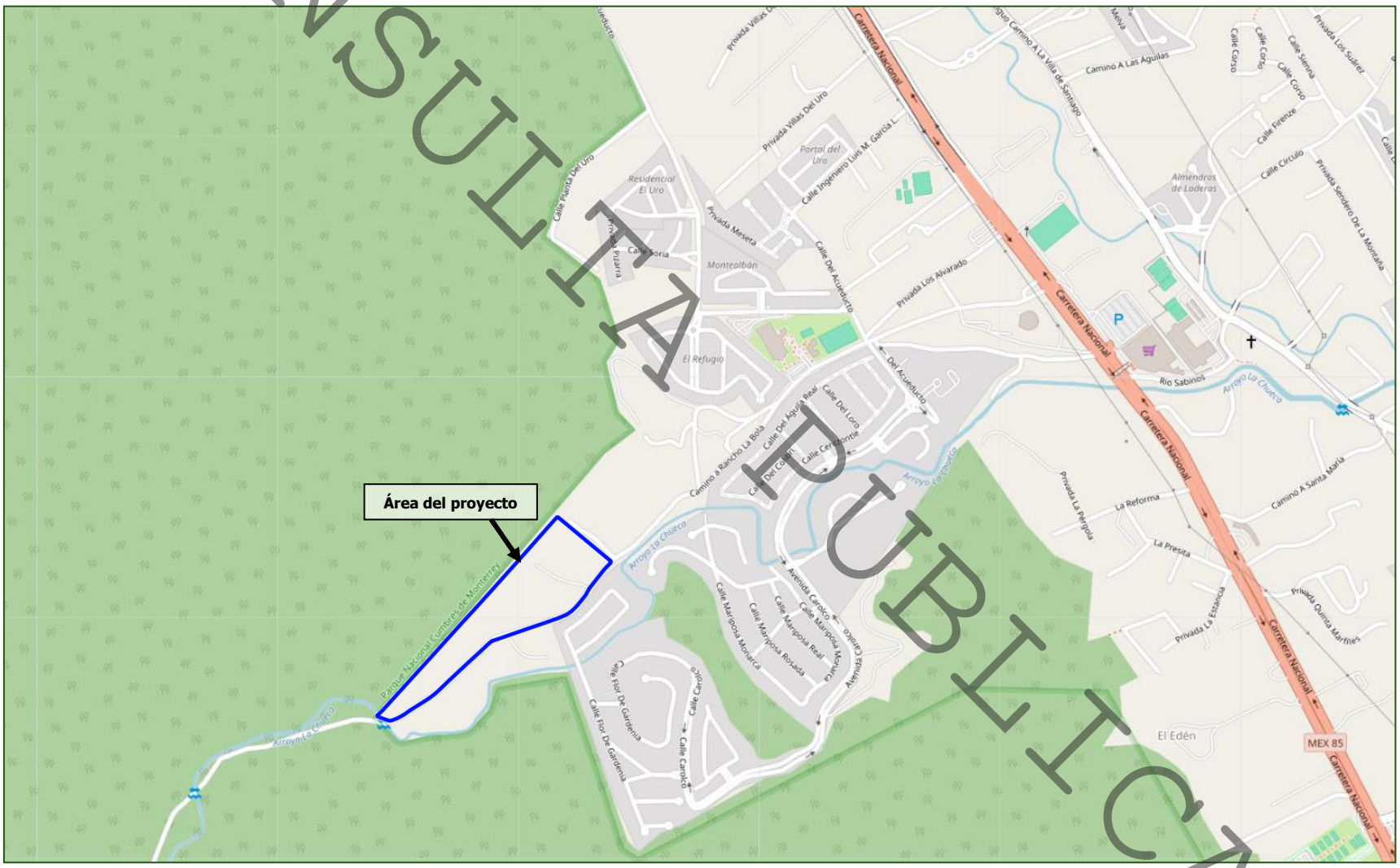
En caso de que el proyecto que se somete a evaluación se vaya a construir en varias etapas, justificar esta situación y señalar con precisión ¿qué etapa cubre el estudio que se presenta a evaluación?

El desarrollo del proyecto se realizará a en una sola etapa, misma que comprende el presente estudio que se somete a evaluación.

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Figura I.1. Croquis de ubicación y vías de acceso al sitio del proyecto.



I.1.4 Presentación de la documentación legal.

La posesión le predio se acredita a través de las siguientes Escritura Pública:

[redacted]

CONSULTA PUBLICA



CONSULTA PUBLICA



CONSULTA PUBLICA

I.2 Promovente.

I.2.1 Nombre o razón social.

- **SCOTIABANK INVERLAT, SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA** [redacted]

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.

[redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA

I.2.4 Dirección del promovente o de 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.

Consultor Ambiental.

[redacted]

I.3.4 Dirección del Responsable técnico del estudio.

[redacted]

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1 Información del proyecto.

II.1.1 Naturaleza del proyecto.

El promovente pretende desarrollar un Fraccionamiento Habitacional de tipo unifamiliar denominado "Fraccionamiento Solena", en un predio con superficie de 62,568.69 m^2, localizado sobre el camino al Rancho La Bola en la Ex comunidad la Estanzuela, aproximadamente a 1.3 kilómetros al Poniente de la Carretera Nacional, en el Municipio de Monterrey, Nuevo León, el cual contará con un total de 83 lotes habitacionales y se contempla un tiempo de 2 años para su desarrollo.
(Ver Figura I.1. Croquis de ubicación y vías de acceso al sitio del proyecto).
(Ver Tabla II.3 Cuadro general de áreas del proyecto y Anexo VIII.1.1. Plano Proyecto).

El proyecto se realizará en una sola etapa de 2 años y contará con servicios básicos como energía eléctrica, agua potable y drenaje sanitario, servicio telefónico, entre otros, realizando los contratos con las empresas y Dependencias correspondientes.

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, desarrollada por el INEGI, la mayor parte del área del proyecto se localiza en una zona marcada como "Asentamientos humanos", contando con una sección hacia el límite norte clasificada como "Matorral submontano".

Durante las visitas realizadas al sitio del proyecto se observó que la mayor parte del área cuenta con vegetación de tipo matorral submontano, contando así mismo con un área en la cual se ubica una casa habitación, jardines, algunas construcciones sin uso y caminos.
(*Ver figura II.1. Zonificación actual del área del proyecto*).

Por lo anterior, el área del proyecto cuenta con un área forestal de **44,919.46 m^2** con vegetación de tipo matorral submontano, en la que destacan especies como *Vachellia rigidula Zanthoxylum fagara*, entre otras, de la cual se solicita la Autorización de Cambio de Uso de Suelo (CUS), así mismo, queda fuera de CUS un área NO forestal con una superficie de 16,845.23 m^2 en la que se ubica una casa habitación, jardines, caminos, etc., así como un área de 804.0 m2 correspondiente a una afectación de CNA.
(*Ver figura II.2. Ubicación del área de cambio de uso de suelo en coordenadas métricas UTM, Datum WGS 84, zona 14*).

Es importante mencionar que se cuenta con el Oficio No. 139.04.1.-296(21) expedido por la SEMARNAT, en el cual establece que el área de **16,845.23 m^2** "*no cumple con las características de un terreno forestal conforme a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, como consecuencia el solicitante no requiere presentar de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales ente esta autoridad de SEMARNAT.*"
*(Ver **Anexo VIII.2.J.3.** Oficio No. 139.04.1.-296(21) – Cambio de Uso de Suelo Improcedente).*

COPIA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Figura II.1. Zonificación actual del área del proyecto.

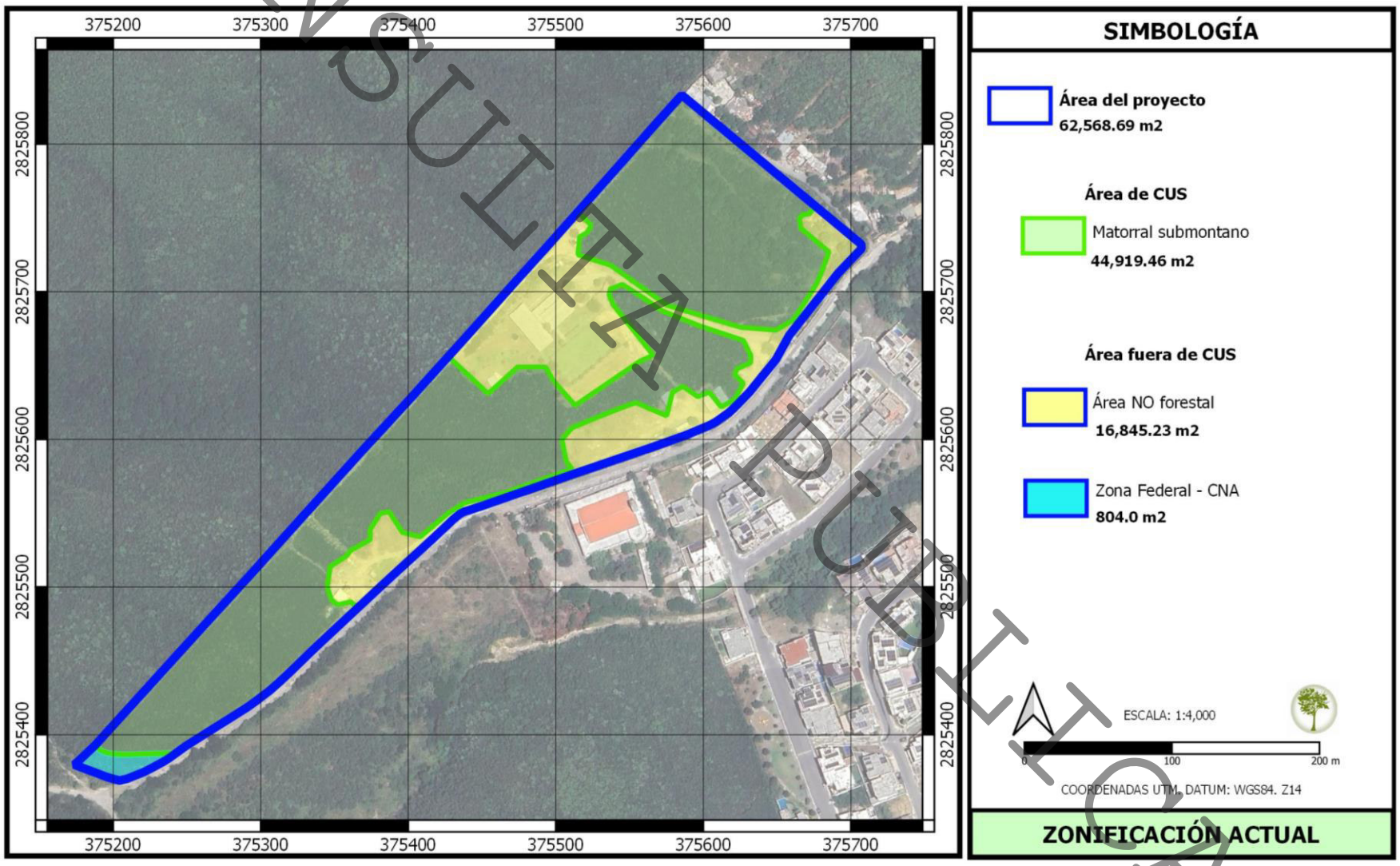
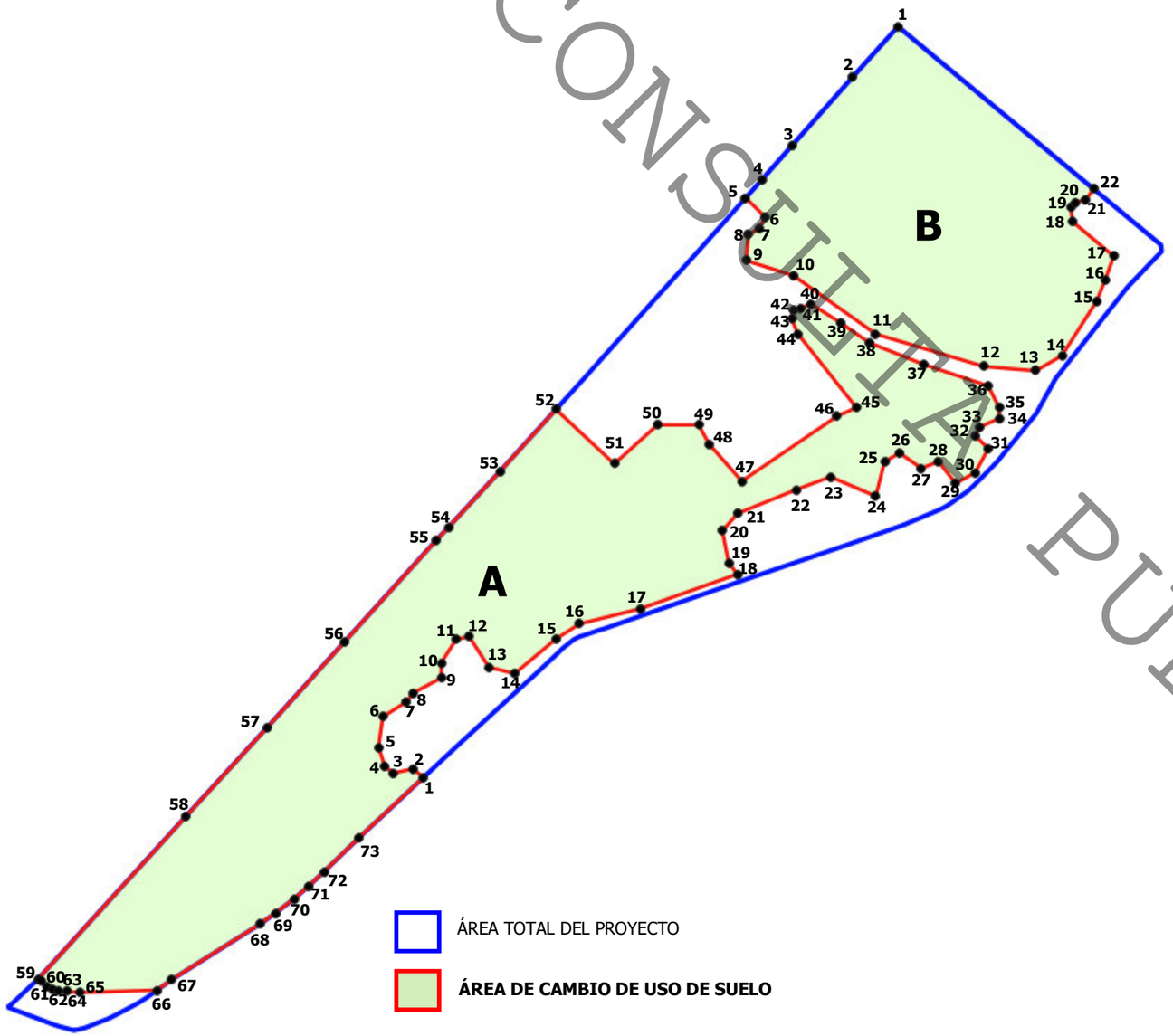


Figura II.2. Ubicación del área de cambio de uso de suelo en coordenadas métricas UTM (Datum WGS 84, zona 14).



ESCALA: 1:2,500

POLÍGONO A

PUNTO	X	Y
1	375365.791	2825485.991
2	375361.000	2825490.000
3	375352.000	2825488.000
4	375348.000	2825491.000
5	375345.000	2825500.000
6	375347.000	2825514.000
7	375358.000	2825521.000
8	375361.000	2825525.000
9	375374.000	2825532.000
10	375374.000	2825539.000
11	375381.000	2825550.000
12	375387.000	2825551.000
13	375396.000	2825537.000
14	375408.000	2825534.000
15	375427.000	2825550.000
16	375438.000	2825557.000
17	375466.000	2825564.000
18	375511.000	2825580.000
19	375507.000	2825585.000
20	375504.000	2825600.000
21	375511.000	2825608.000
22	375538.000	2825619.000
23	375554.000	2825625.000
24	375575.000	2825616.000
25	375579.000	2825632.000
26	375586.000	2825636.000
27	375596.000	2825629.000
28	375604.000	2825632.000
29	375612.000	2825622.000
30	375621.000	2825627.000
31	375627.000	2825638.000
32	375621.000	2825644.000
33	375623.000	2825648.000
34	375632.000	2825652.000
35	375632.000	2825657.000
36	375627.000	2825667.000
37	375597.000	2825677.000

PUNTO	X	Y
38	375572.000	2825687.000
39	375559.000	2825696.000
40	375545.000	2825705.000
41	375540.000	2825703.000
42	375537.000	2825702.000
43	375536.000	2825698.000
44	375539.000	2825691.000
45	375566.000	2825657.000
46	375557.000	2825653.000
47	375513.000	2825623.000
48	375498.000	2825640.000
49	375493.000	2825649.000
50	375474.000	2825649.000
51	375454.000	2825631.000
52	375427.080	2825656.162
53	375401.303	2825627.657
54	375377.353	2825601.648
55	375371.362	2825595.286
56	375329.111	2825548.543
57	375293.507	2825509.042
58	375255.625	2825467.644
59	375187.638	2825392.832
60	375189.090	2825391.650
61	375191.770	2825389.180
62	375194.270	2825388.190
63	375197.060	2825387.390
64	375201.230	2825386.930
65	375207.060	2825386.540
66	375242.570	2825387.580
67	375249.382	2825392.514
68	375290.382	2825418.297
69	375297.257	2825423.226
70	375305.926	2825429.832
71	375312.775	2825435.858
72	375319.703	2825442.334
73	375335.873	2825458.036

POLÍGONO B

PUNTO	X	Y
1	375585.252	2825833.275
2	375564.154	2825809.761
3	375536.250	2825778.225
4	375522.365	2825762.534
5	375514.792	2825754.007
6	375524.000	2825745.000
7	375521.000	2825740.000
8	375516.000	2825737.000
9	375515.000	2825725.000
10	375537.000	2825718.000
11	375575.000	2825691.000
12	375625.000	2825676.000
13	375649.000	2825674.000
14	375661.000	2825681.000
15	375677.000	2825706.000
16	375681.000	2825716.000
17	375685.000	2825727.000
18	375666.000	2825743.000
19	375665.000	2825750.000
20	375667.000	2825752.000
21	375672.000	2825753.000
22	375675.700	2825758.117

CONSULTA PÚBLICA

II.1.2 Selección del sitio.

El área del proyecto fue seleccionada por pertenecer al promovente, además de ubicarse en un área con vialidades de acceso y con la infraestructura básica necesaria para el desarrollo y ocupación de los futuros lotes habitacionales.

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Monterrey 2013 – 2025, el área del proyecto se ubica en una zona clasificada como Habitacional Unifamiliar (HU), compatible con el uso que contempla el proyecto.

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

El sitio del proyecto se localiza sobre el camino al Rancho La Bola, en la Ex comunidad la Estanzuela, aproximadamente a 1.3 kilómetros al Poniente de la Carretera Nacional, en el Municipio de Monterrey, Nuevo León.

En la figura II.3. se presenta la ubicación del área del predio en coordenadas métricas UTM (Datum WGS 84, zona 14).

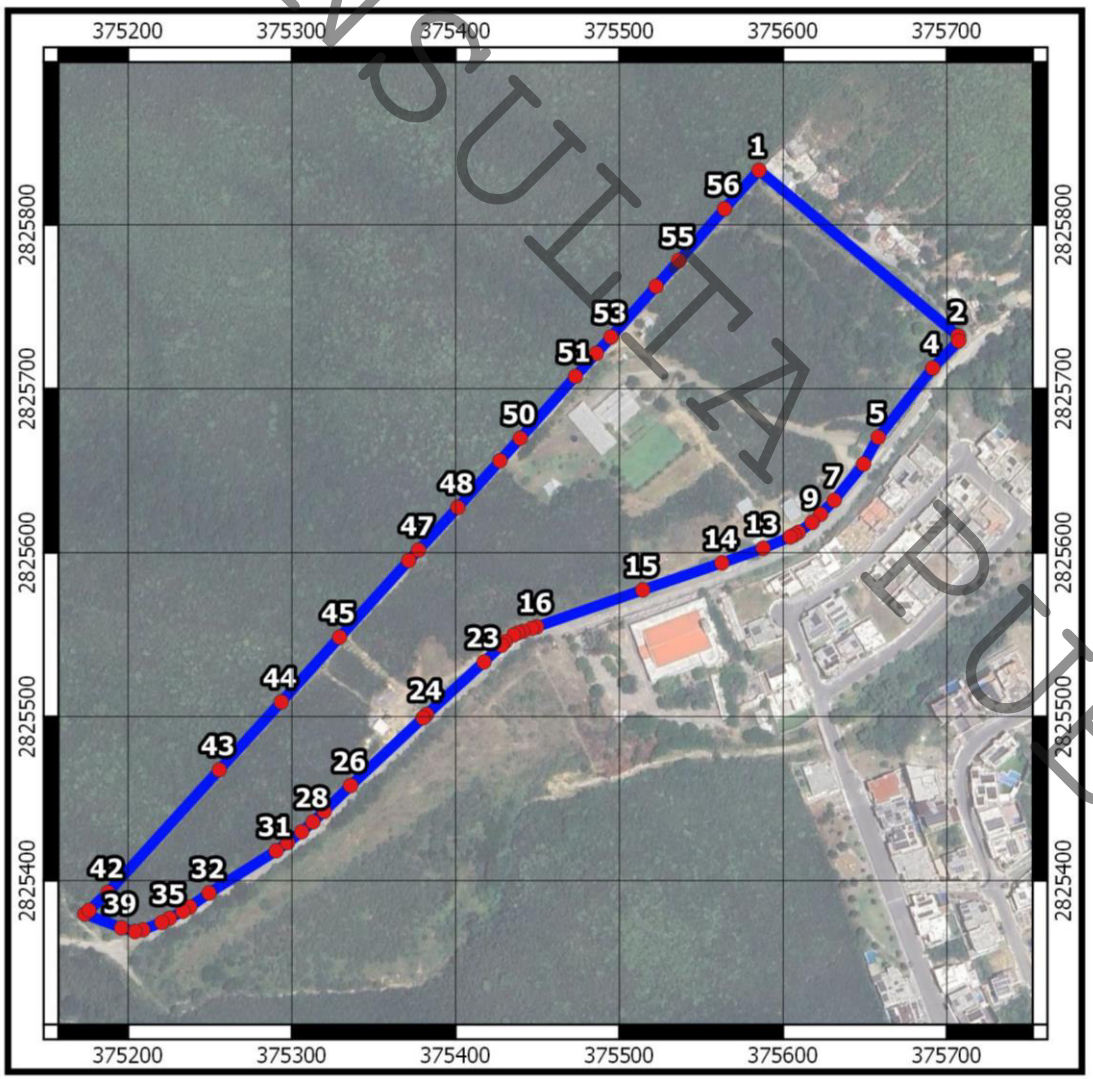
Plano del conjunto del proyecto.

En el Anexo VIII.1.1. se incluye el Plano de conjunto del proyecto.

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Figura II.3. Ubicación del área del predio en coordenadas métricas UTM (Datum WGS84, zona 14).



SIMBOLOGÍA

Área del proyecto **62,568.69 m2**

No.	X	Y	No.	X	Y
1	375585.2524	2825833.2750	29	375305.9255	2825429.8320
2	375706.8796	2825732.2097	30	375297.2565	2825423.2256
3	375707.1429	2825729.2329	31	375290.3822	2825418.2965
4	375691.3166	2825712.6783	32	375249.3820	2825392.5138
5	375658.0802	2825670.4225	33	375237.6553	2825384.0208
6	375649.1113	2825654.1697	34	375233.3784	2825381.3736
7	375631.1355	2825632.0255	35	375225.3189	2825377.0715
8	375622.8503	2825623.4886	36	375220.5279	2825374.6281
9	375617.6479	2825618.4820	37	375209.0621	2825370.0919
10	375609.2418	2825612.4767	38	375204.1371	2825368.9876
11	375606.7262	2825610.9063	39	375195.9033	2825371.2563
12	375604.2677	2825609.6885	40	375173.4712	2825379.7089
13	375587.7615	2825602.7398	41	375176.1170	2825381.9230
14	375562.5776	2825593.8240	42	375187.6383	2825392.8318
15	375514.2272	2825577.3566	43	375255.6250	2825467.6438
16	375449.4965	2825554.8193	44	375293.5068	2825509.0423
17	375446.4750	2825553.9165	45	375329.1108	2825548.5429
18	375440.9490	2825552.0119	46	375371.3616	2825595.2859
19	375438.0007	2825551.1374	47	375377.3532	2825601.6483
20	375435.3361	2825549.8022	48	375401.3028	2825627.6570
21	375430.2151	2825545.7488	49	375427.0797	2825656.1624
22	375428.0973	2825543.6364	50	375439.4257	2825669.8153
23	375417.2820	2825533.4679	51	375473.1912	2825707.5600
24	375382.2510	2825501.3652	52	375485.8874	2825721.6275
25	375380.0589	2825499.3172	53	375494.8874	2825731.5997
26	375335.8729	2825458.0359	54	375522.3651	2825762.5337
27	375319.7027	2825442.3341	55	375536.2496	2825778.2250
28	375312.7750	2825435.8584	56	375564.1544	2825809.7610

ESCALA: 1:4,500

0 100 200 m

COORDENADAS UTM, DATUM: WGS84, Z14

UBICACIÓN ÁREA DEL PROYECTO

CONSULTA PUBLICA

II.1.4 Inversión requerida.

Reportar el importe total del capital total requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.

[redacted]

Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación.

[redacted]

En la tabla anterior se presenta el desglose de las principales medidas y sus costos; cabe mencionar que conforme se desarrolle el proyecto, podrán incluirse otras medidas que puedan considerarse necesarias, modificarse algunas para su mejora o bien que aún no se ha definido su aplicación, así mismo, la cantidad de árboles a plantar podrá variar dependiendo las consideraciones tomadas en cuenta por la autoridad Municipal.

CONSULTA PUBLICA

II.1.5 Dimensiones del proyecto.

a) Superficie total del predio (en m^2).

El área total del predio es de 62,568.69 m^2.

b) Superficie a afectar (en m^2) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio (selva, manglar, tular, bosque, etc.). Indicar, para cada caso su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total del proyecto.

El área total del proyecto es de 62,568.69 m^2, de la cual se solicita el cambio de uso de suelo (remoción de la vegetación) en un área de **44,919.46 m^2** en la cual se presenta vegetación de tipo matorral submontano.

(Ver Figura II.2. Ubicación del área de cambio de uso de suelo en coordenadas métricas UTM, Datum WGS 84, zona 14).

Tabla II.2. Superficie a afectar por la remoción de vegetación nativa.

Tipo de Vegetación	Superficie en el predio	
	Total m^2	% Área a afectar CUS
Matorral submontano	44,919.46	100%

c) Superficie (en m^2) para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

En la *Tabla II.3*. se muestra la distribución de áreas correspondientes al proyecto que es de una superficie total de 62,568.69 m^2.

Tabla II.3. Cuadro general de áreas del proyecto.

Áreas	Superficie en m^2.
Área total	**62,568.69**
Zona Federal CONAGUA	804.00
Área neta a desarrollar	61,764.69
Área de cesión vial pública	2,704.05
Área urbanizable	59,060.64
Área de derecho de paso pluvial y de servicios	983.542
Área de derecho de paso pluvial 1,2,3,4 y 5	1,028.749
Área municipal	7,006.597
Área neta en régimen de condominio	50,041.576
Área privativa	34,572.78
Área total común	15,468.796
Área común recreativa y deportiva	2,317.662
Área común de circulación horizontal	13,151.134
No. de unidades privativas unifamiliares	83

(Ver Anexo VIII.1.1. Plano del proyecto).

d) Superficie(s) del predio(s), de acuerdo con la siguiente clasificación: Conservación y aprovechamiento restringido, producción, restauración y otros usos, además considerar las dimensiones del proyecto.

Por otra parte, de acuerdo con las Categorías para la Zonificación Forestal, emitida por la Comisión Nacional Forestal, la mayor parte del área del proyecto se encuentra en la categoría de "Área No Forestal", contando con una sección reducida hacia el límite norte ubicada en la categoría de "Producción", subcategoría II-D "Terrenos con Vegetación Forestal de Zonas Áridas".

(Ver Figura II.4. Zonificación Forestal).

Tabla II.4. Clasificación de superficies para el cambio de uso del suelo.

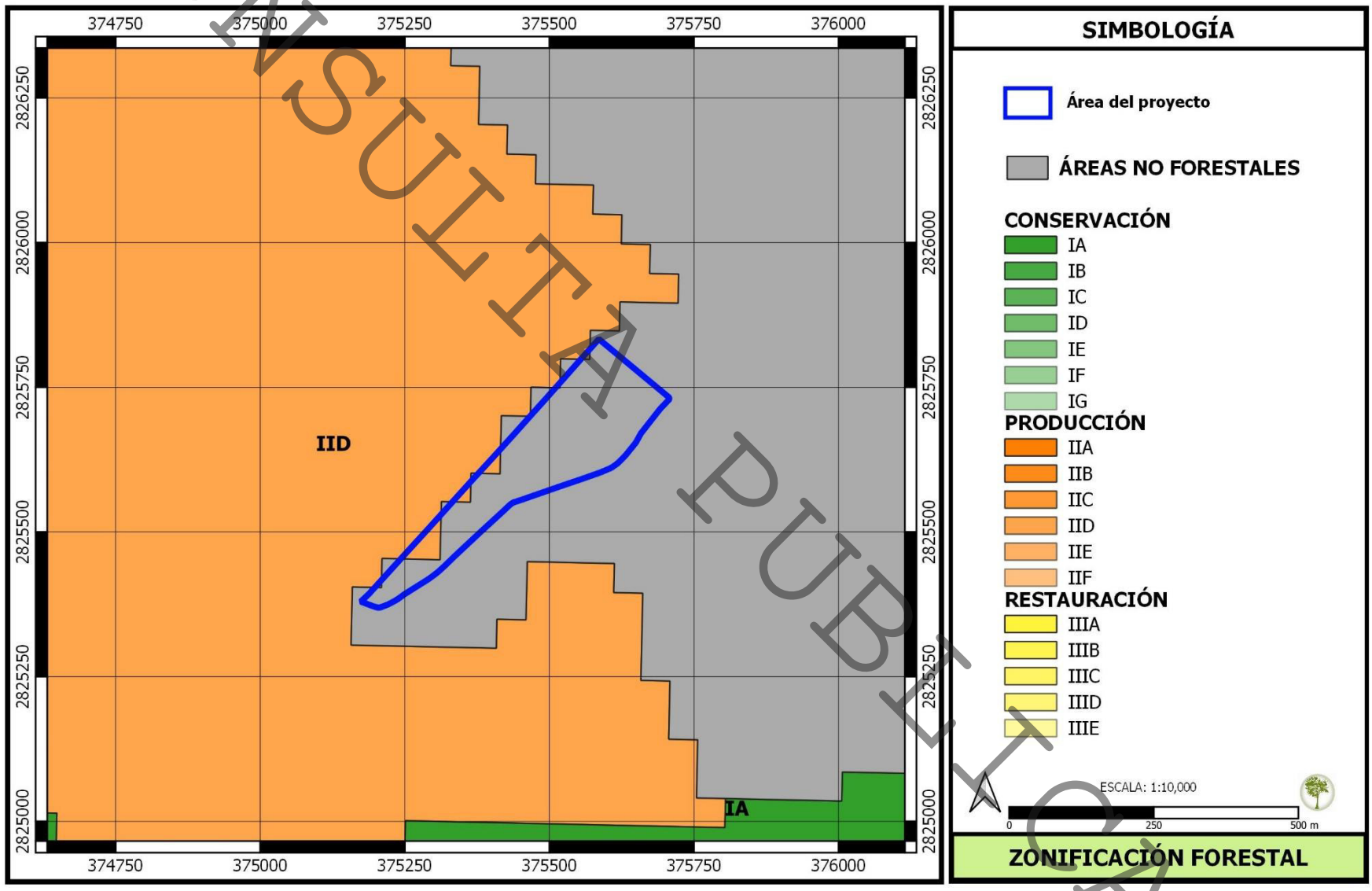
Clasificación de superficies para proyectos que requieran el cambio de uso de suelo			
Zonas	**Clasificaciones**	**Superficie ha**	**%**
I. Zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido	a) Áreas Naturales Protegidas.		
	b) Áreas de protección		
	c) Áreas localizadas arriba de los 3000 msnm		
	d) Terrenos con pendientes mayores al cien por ciento o cuarenta y cinco grados		
	e) Áreas cubiertas con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña		
	f) Áreas cubiertas con vegetación de galería		
	g) Áreas cubiertas con selvas altas perennifolias		
II. Zona de producción	a) Terrenos forestales de productividad alta		
	b) Terrenos forestales de productividad media		
	c) Terrenos forestales de productividad baja		
	d) Terrenos con vegetación forestal de zonas áridas	0.42	100
	e) Terrenos adecuados para realizar forestaciones		
	f) Terrenos preferentemente forestales		
III. Zonas de restauración	a) Terrenos forestales con degradación alta		
	b) Terrenos preferentemente forestales con degradación alta		
	c) Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación media		
	d) Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación baja		
	e) Terrenos forestales o preferentemente forestales degradados que se encuentran sometidos a tratamientos de recuperación forestal		
No aplica / Área No Forestal		5.83	100

Nota: La tabla anterior corresponde a la zonificación de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PUBLICA

Figura II.4. Zonificación Forestal.



II.1.6. Uso actual de suelo.

Uso común o regular del suelo.

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, desarrollada por el INEGI, la mayor parte del área del proyecto se localiza en una zona marcada como "Asentamientos humanos", contando con una sección hacia el límite norte clasificada como "Matorral submontano".

Durante los recorridos realizados en el sitio se observó que el área del proyecto cuenta con una zona forestal de 44,919.46 m^2 con vegetación de tipo matorral submontano, en la que destacan especies como *Vachellia rigidula* (chaparro prieto), *Zanthoxylum fagara* (colima), *Cordia boissieri* (anacahuita), entre otras, así como un área NO forestal con una superficie de 16,845.23 m^2 en la que se ubica una casa habitación, jardines, caminos, etc.
(Ver Anexo VIII.1.2.A. Fotografías del área del proyecto).

Uso potencial.

De acuerdo, a la Carta de Uso Potencia de Uso Agrícola, la totalidad del área del proyecto se ubica en una zona marcada como "tierras NO aptas para agricultura".
(Ver figura II.5. Uso Potencial Agrícola).

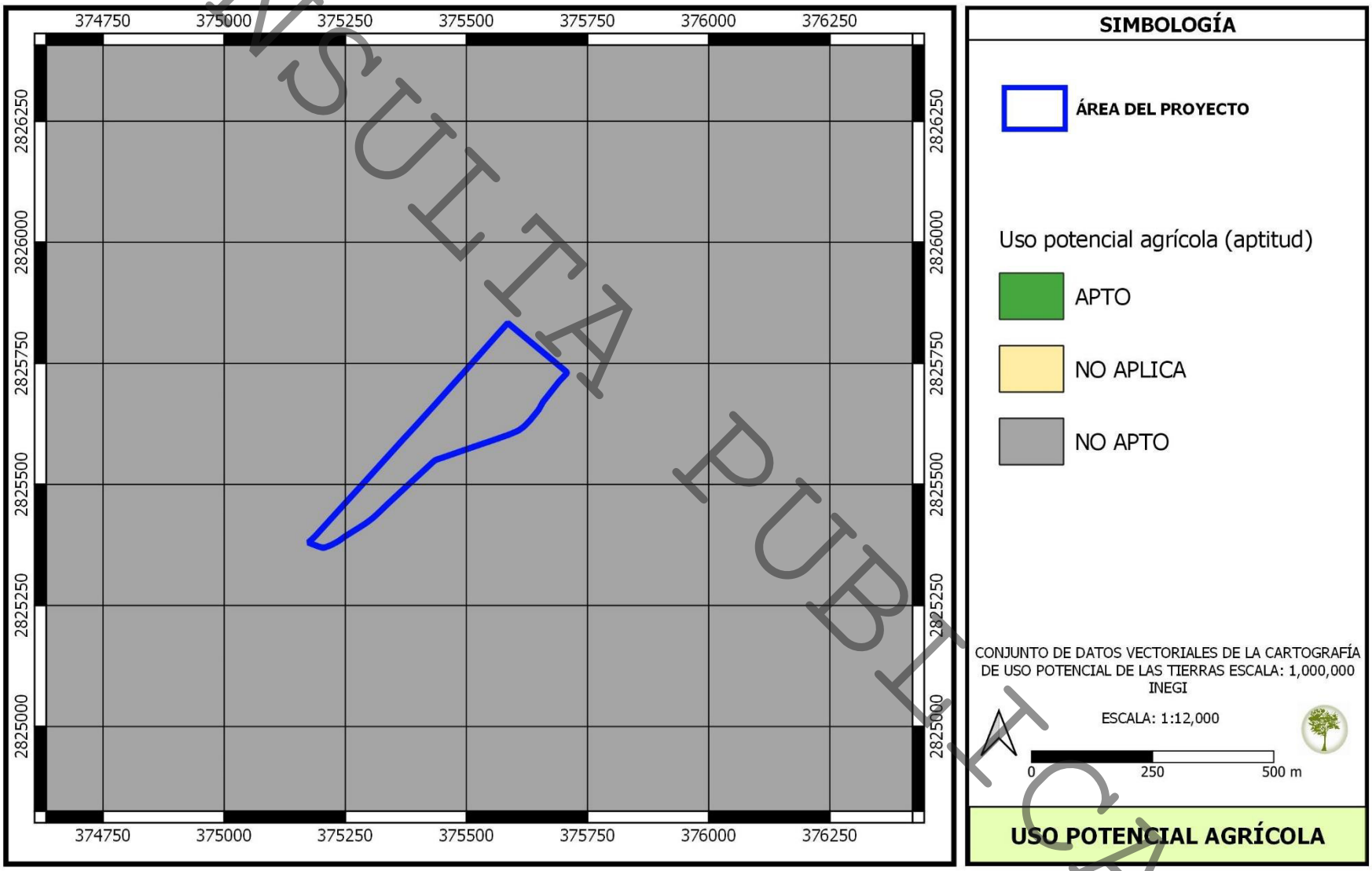
En el caso de la Carta de Uso Potencial Forestal, la totalidad del área del proyecto se ubica en una zona marcada como "tierras aptas para uso forestal doméstico".
(Ver figura II.6. Uso Potencial Forestal).

Mientras que en la carta de Uso Potencial Pecuario indica que la totalidad del área del proyecto se ubica en una zona marcada como "tierras aptas para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino".
(Ver figura II.7. Uso Potencial Pecuario).

CONSULTA PÚBLICA

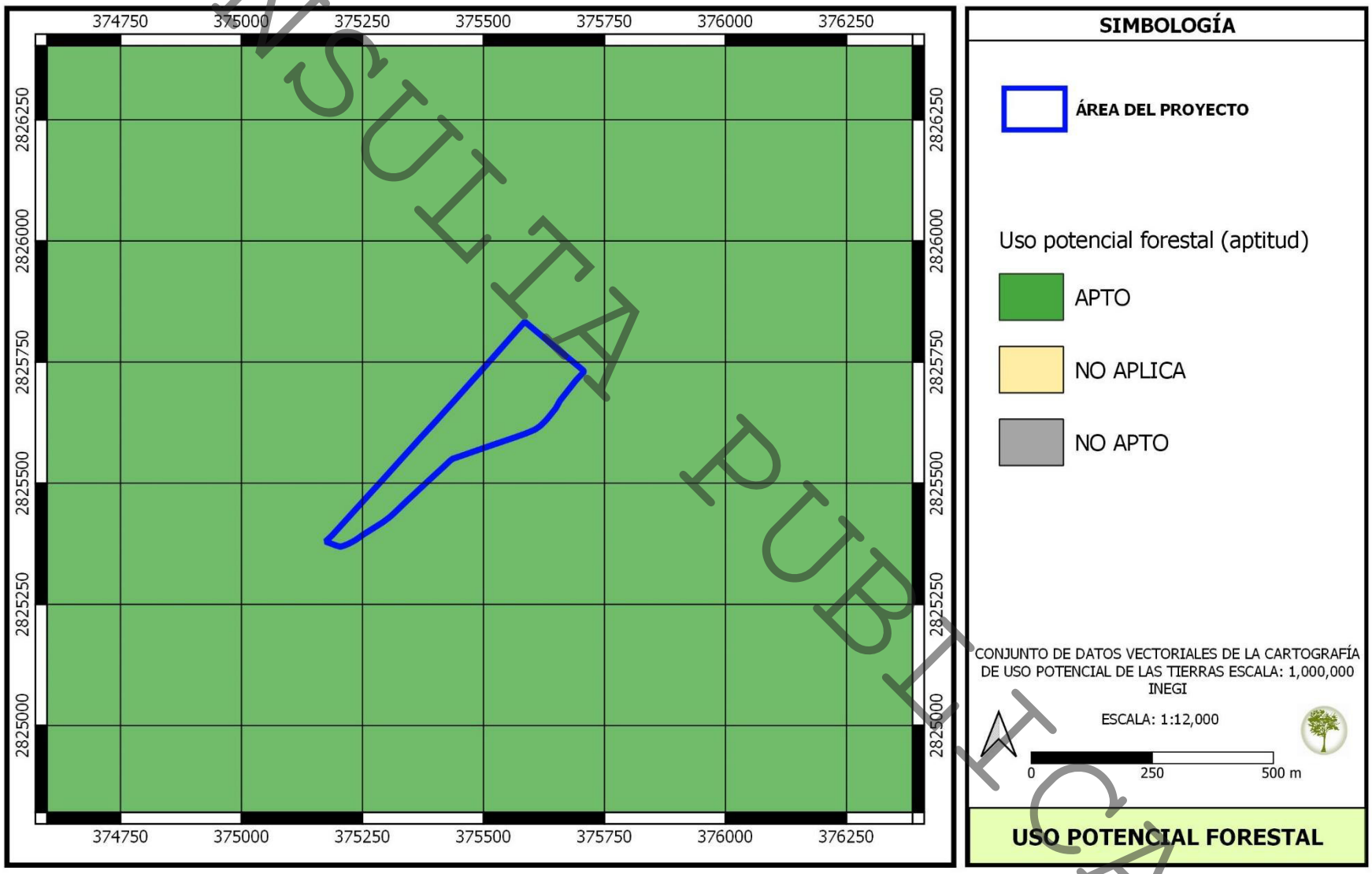
CONSULTA PUBLICA

Figura II.5. Uso potencial agrícola.



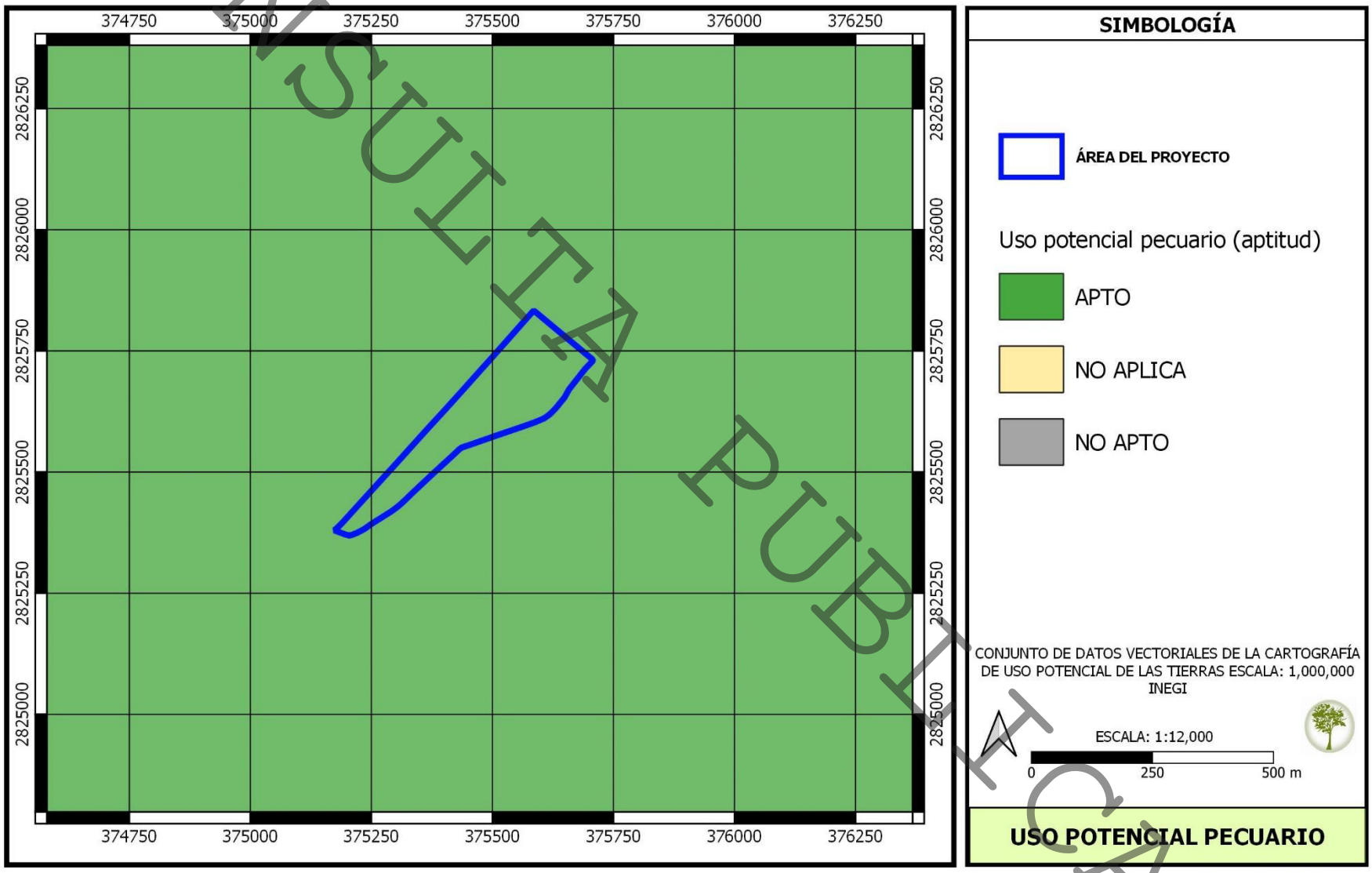
CONSULTA PUBLICA

Figura II.6. Uso potencial forestal.



CONSULTA PUBLICA

Figura II.7. Uso potencial pecuario.



CONSULTA PÚBLICA

Zonas de atención prioritaria.

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el sistema SIGEIA de la Semarnat el sitio del proyecto no se encuentra dentro de ninguna Región Hidrológica Prioritaria, Área de Importancia para la conservación de las aves, ni Área Natural Protegida; sin embargo, si se encuentra dentro de la Región Prioritaria Terrestre El Potosí – Cumbres de Monterrey.

(Ver figura II.8. Ubicación del área del proyecto con respecto a zonas de atención prioritarias y Áreas Naturales Protegidas).

Región Terrestre Prioritaria (RTP's) No. 81. El Potosí – Cumbres de Monterrey.

El área se localiza en los estados de Coahuila, Nuevo León, específicamente en los municipios de Allende, Arteaga, Cadereyta Jiménez, Galeana, García, Guadalupe, Juárez, Montemorelos, Monterrey, Pesquería, Ramos Arizpe, Rayones, San Pedro Garza García, Santa Catarina, Santiago. Cuenta con una superficie de 4,290 km².

Es una geoforma que se integra a la Sierra Madre Oriental y comprende en la parte norte dos ANP: "Cerro de la Silla" y "Parque Nacional Cumbres de Monterrey" decretadas el 26 de abril de 1991 y el 23 de noviembre de 1939, respectivamente. Está formada por una serie de cañones intermontanos orientados del nor-noroeste al sur-sureste. La pendiente y la orientación caracterizan una variedad de tipos de vegetación, de los que sobresalen los bosques de pinos con predominancia de *Picea sp., Pseudotsuga sp. y Abies sp.*, con áreas de chaparral, matorral submontano, matorral desértico rosetófilo y otros. Existe una gran diversidad de tipos de vegetación y de especies de importancia fitogeográfica tales como *Pinus greggii*, especies de *Abies sp., Pseudotsuga sp., Juniperus sp.* y endemismos como *Pinus culminicola* y los géneros *Astragalus y Lupinus*. La mayoría de las especies se encuentran en distintos grados de amenaza. Esta RTP es considerada como una isla biogeográfica.

Integridad ecológica funcional: Se considera alta por la existencia de zonas alternadas de bosques de pino y chaparral en buen estado de conservación.

Función como corredor biológico: Une áreas de bosques templados con áreas más secas al norte. Por lo que se considera alto.

Fenómenos naturales extraordinarios: Puede funcionar como un límite de distribución de hábitats pues representa una barrera orográfica natural hacia ambientes interiores más secos. Importante la presencia en el Cerro el Potosí del único matorral de *Pinus culminicola* por arriba de la cota de 3700 msnm.

Presencia de endemismos: En el Cerro El Potosí se presentan poblaciones de *Pinus culminicola* y otras quince especies endémicas. En cuanto a cactáceas se encuentran las siguientes especies: *Mammillaria sp., Aztekium hintonii, Geohintonia mexicana*; endemismos de los géneros *Astragalus y Lupinus.*

Problemática ambiental: Los principales problemas son la explotación forestal, el pastoreo y entresaca selectiva de especies de interés forestal. La invasión de las faldas del Cerro de la Silla por asentamientos humanos y contaminación por basura y desechos domésticos. Agotamiento de los recursos forestales, descenso del nivel freático y escorrentía, deterioro de la vegetación y fauna por uso intensivo.

En cuanto a la problemática mencionada, cabe aclarar que el proyecto no comprende explotación forestal, pastoreo o entresaca selectiva de especies de interés forestal.

Solo se afectará dentro del predio para la construcción de las viviendas, habilitación de áreas municipales y vialidades, con conservación de elementos vegetales existentes en las áreas verdes. Cabe mencionar que el área a desarrollar no se encuentra dentro de algún Área Natural Protegida.

Nivel de fragmentación de la región: Medio, debido a la explotación forestal.
En el predio no se contempla la explotación forestal, se desarrollarán viviendas. La fragmentación ya se tiene en el área ya que se encuentra dentro de la zona urbana del municipio de Monterrey, además de que se presenta construcciones dentro del sitio.

Cambios en la densidad poblacional: Se tendrán un total de 83 unidades habitacionales.

Pérdida de superficie original: Se debe a la explotación forestal y entresaca selectiva y se considera de tipo medio.
El predio se localiza en el municipio Monterrey, dentro de un área donde se permite el uso de suelo habitacional. El predio presenta en su mayor parte vegetación de tipo matorral submontano; por lo que se tendrá que llevar a cabo el retiro de la vegetación para dar paso al desarrollo del proyecto.

Presión sobre especies clave: Sobre cactáceas y especies maderables.
Durante las visitas al área no se observaron especies que estuvieran listadas en la NOM-059-SEMARNAT.2010. La vegetación nativa corresponde al tipo matorral submontano, por lo tanto, se verá afectada principalmente ejemplares de especies características de este matorral.

Prácticas de manejo inadecuado: Tala inmoderada lo que provoca la pérdida de hábitats, la erosión y la pérdida de suelos. Existe crecimiento de zonas de cultivo, sobrepastoreo, incendios forestales, y saqueo de cactáceas.

Se llevará a cabo un programa de conservación y rescate de flora previo a la remoción de vegetación, con el fin de conservar biodiversidad del sitio.

Áreas Naturales Protegidas.
El área donde se localiza el proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida (ANP), la ANP más cercana se localiza aproximadamente a 800 m al poniente, y corresponde al Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

CONSULTA PUBLICA

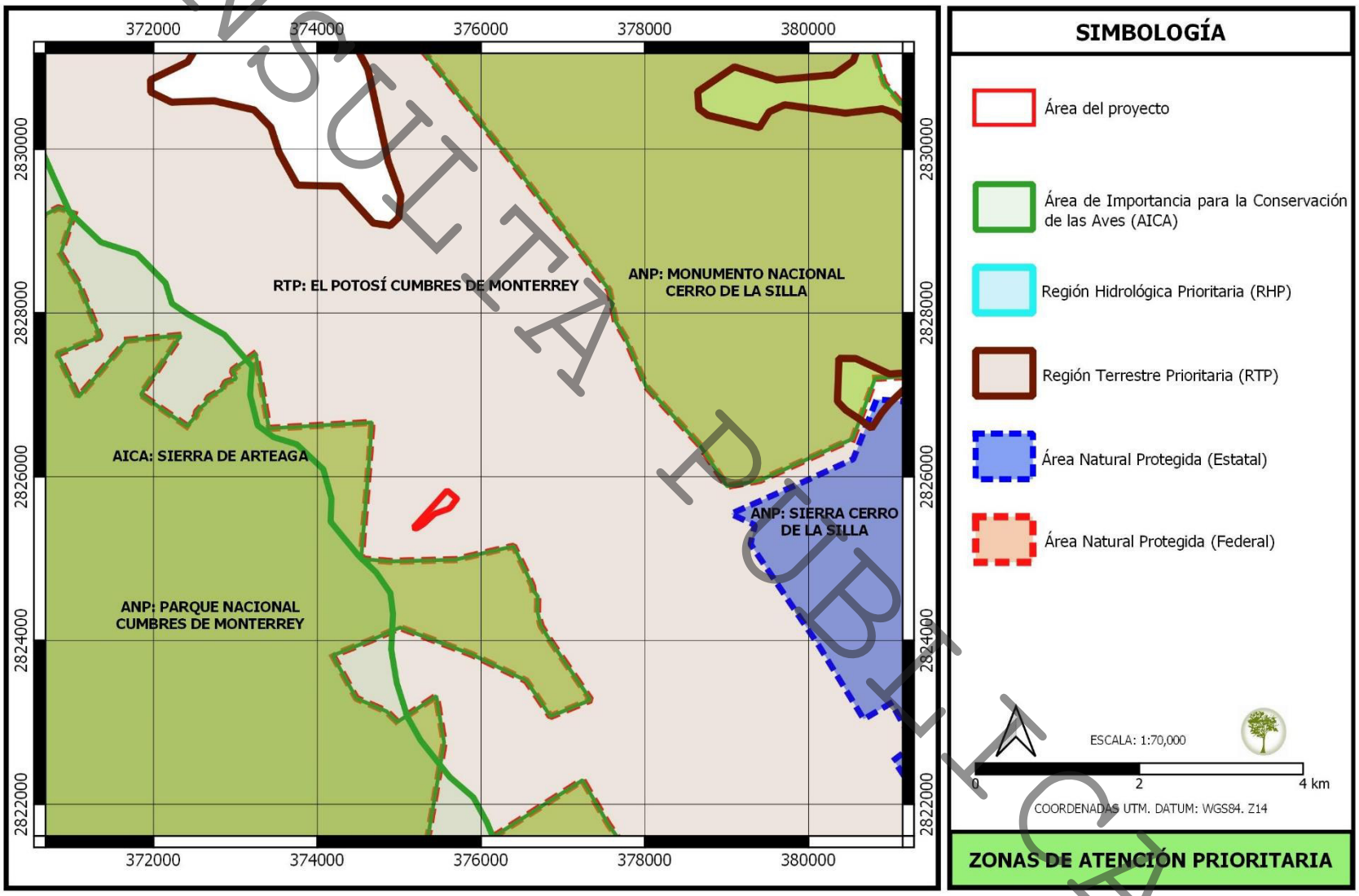
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.

Al norte del área del proyecto se ubican propiedades privadas en las que se presenta matorral submontano; al sur se encuentra el Camino al Rancho la Bola y posteriormente la iglesia San Charbel y el fraccionamiento habitacional Carolco; al oriente se ubican propiedades habitacionales y al poniente se localiza una sección del arroyo El Uro. El proyecto se encuentra en una zona con desarrollos habitacionales de manera general.

(Ver Figura II.9. Vista aérea del sitio del proyecto).

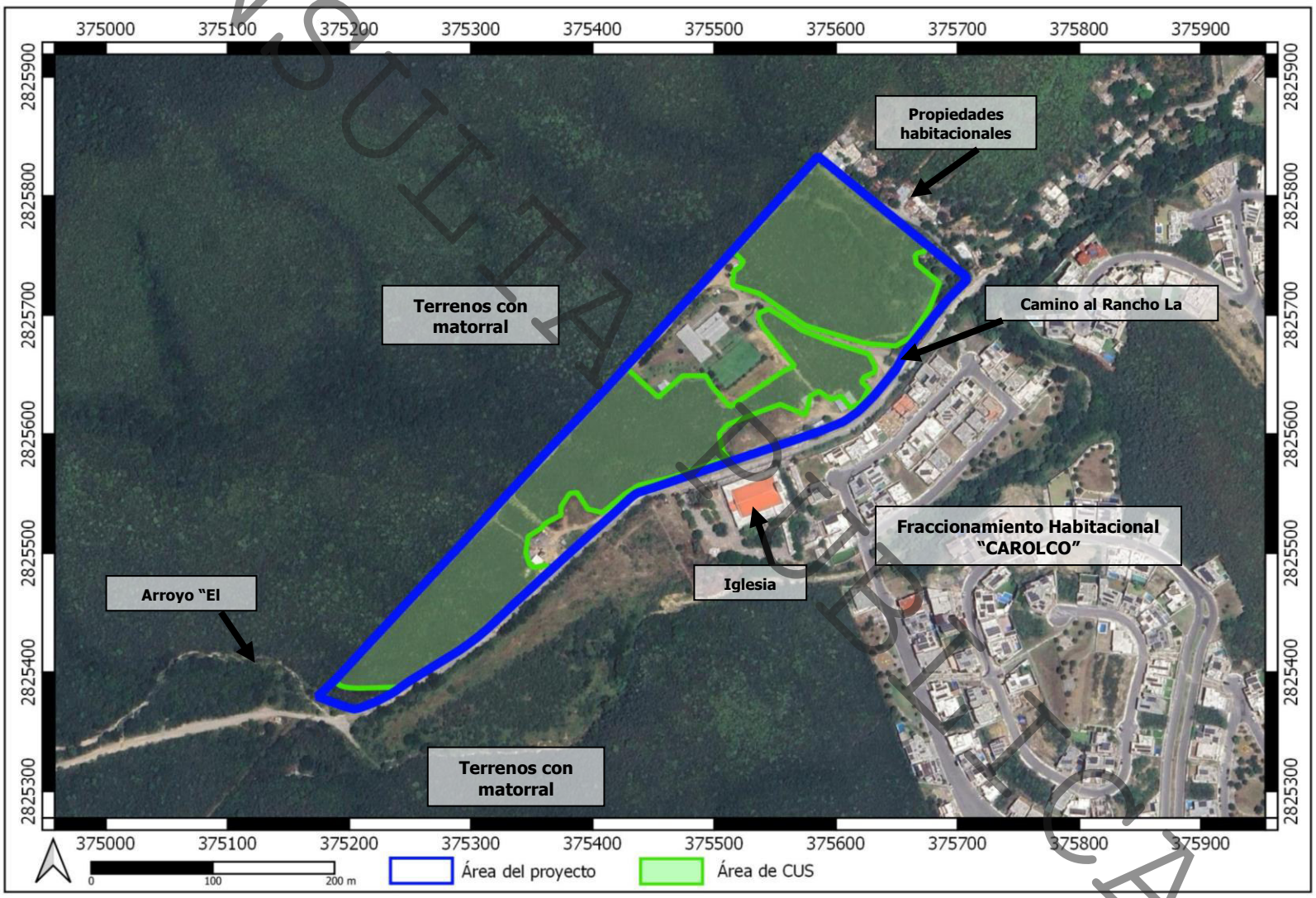
CONSULTA PUBLICA

Figura II.8. Ubicación del área del proyecto con respecto a zonas de atención prioritarias y Áreas Naturales Protegidas.



CONSULTA PÚBLICA

Figura II.9. Vista aérea del sitio del proyecto.



CONSULTA PÚBLICA

II.2 Características particulares del proyecto.

II.2.1 Programa general de trabajo.

El desarrollo del proyecto se llevará a cabo en una etapa la cual se contempla tendrá una duración de 2 años aproximadamente. En la siguiente tabla se presenta el programa de trabajo que se pretende llevar a cabo para el proyecto.

Tabla II.5. Programa general de trabajo para el proyecto.

Etapa / actividades	**MESES**																							
Preparación del sitio	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**	**21**	**22**	**23**	**24**
Levantamiento topográfico	⇦																							
Elaboración del proyecto	⇦																							
Obtención de autorizaciones	⇦																							
Programa rescate flora y fauna*																								
Acarreo maquinaria/ equipo																								
Remoción de la vegetación																								
Retiro de residuos																								
Construcción																								
Trazo del proyecto																								
Excavaciones y cortes																								
Nivelación y compactación																								
Acarreo de materiales																								
Introducción de servicios																								
Guarniciones y banquetas																								
Pavimentación y señalización																								
Lotificación																								
Construcción de soluciones pluviales																								
Limpieza y retiro de residuos																								
Habilitación de áreas verdes																								

⇦ *Indica que esta actividad se llevó o se llevará acabo previo al inicio de actividades.*
Indica que esta actividad se llevara a cabo durante este período.

CONSULTA PÚBLICA

Las actividades de *Levantamiento topográfico, obtención de autorizaciones* y *elaboración del proyecto* no se consideran en el programa de trabajo siguiente, debido a que ya fueron realizadas; sin embargo, se incluyen en la matriz de identificación de impactos ambientales por su importancia socioeconómica.

II.2.1.1. Estudios de campo y gabinete.

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, desarrollada por el INEGI, la mayor parte del área del proyecto se localiza en una zona marcada como "Asentamientos humanos", contando con una sección hacia el límite norte clasificada como "Matorral submontano".

Durante los recorridos realizados en el sitio se observó que el área del proyecto cuenta con una zona forestal de 44,919.46 m^2 con vegetación de tipo matorral submontano, en la que destacan especies como *Vachellia rigidula* (chaparro prieto), *Zanthoxylum fagara* (colima), *Cordia boissieri* (anacahuita), entre otras, así como un área NO forestal con una superficie de 16,845.23 m^2 en la que se ubica una casa habitación, jardines, caminos, etc.
(Ver Anexo VIII.1.2.A. Fotografías del área del proyecto).

Los datos cuantitativos para el análisis de la vegetación presente en el área del proyecto se obtuvieron por medio del Método del Cuadrante, mediante muestreos circulares con un radio de 5 m (78.5 m^2), los cuales fueron realizados al azar, dando un total de **10 muestreos** y una superficie total muestreada de 785 m^2. En dichos muestreos se contabilizaron los individuos presentes dentro del perímetro, se tomaron las medidas de cada ejemplar como el diámetro basal, la altura de cada rama (fuste), altura total, y diámetro de cobertura.

Para el cálculo de individuos a retirar durante la remoción de la vegetación, así como para el cálculo de los índices de vegetación, se contabilizaron todos los ejemplares encontrados dentro de cada cuadrante (herbáceas y leñosas), mientras que para el análisis de vegetación y el cálculo de volumen forestal solamente se tomaron en cuenta los individuos del estrato superior que pudieran generar un volumen forestal aprovechable.

En la siguiente tabla se presenta el concentrado de las especies e individuos encontrados en cada cuadrante realizado.

Tabla II.6. Concentrado de ejemplares por muestreo en el área de cambio de uso de suelo.

Familia	Especie	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	Total
Acanthaceae	*Justicia pilosella*		50	42	30	37		45	20	14	18	**256**
Anacardiaceae	*Toxicodendron radicans*	8	12	6	9				5		6	**46**
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	6			5							**11**
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	8	32	29	15	30	15	45	10	15	16	**215**
Asteraceae	*Wedelia hispida*					6						**6**
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*					8					3	**11**
Asteraceae	*Nahuatlea hypoleuca*				1							**1**
Asteraceae	*Chrysactinia pinnata*	9							6			**15**
Asteraceae	*Verbesina persicifolia*		13									**13**
Boraginaceae	*Heliotropium angiospermum*							7				**7**

CONSULTA PÚBLICA

Boraginaceae	*Cordia boissieri*						1			4		**5**
Boraginaceae	*Ehretia anacua*		1									**1**
Bromeliaceae	*Tillandsia usneoides*		2									**2**
Cannabaceae	*Celtis pallida*		2	1				1			2	**6**
Convolvulaceae	*Dichondra repens*		32									**32**
Ebenaceae	*Diospyros texana*	1	1		2			1	2			**7**
Euphorbiaceae	*Croton ciliatoglandulifer*	7	10		5	22				12	8	**64**
Euphorbiaceae	*Croton incanus*	2			2	2						**6**
Fabaceae	*Chamaecrista greggii*						1					**1**
Fabaceae	*Havardia pallens*			1			1					**2**
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	13	6	5	5	11	10	8	14	17	13	**102**
Lamiaceae	*Teucrium cubense*		11	10	6						9	**36**
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*			7				2	3	1	2	**15**
Malvaceae	*Abutilon trisulcatum*		6									**6**
Malvaceae	*Hibiscus martianus*					2	5	5		5		**17**
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*							1		2	2	**5**
Poaceae	*Megathyrsus maximus*			5								**5**
Polemoniaceae	*Gilastrum incisum*						7	11				**18**
Pteridaceae	*Myriopteris alabamensis*			2							6	**8**
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	13				2	6	3	4			**28**
Rhamnaceae	*Condalia hookeri*				1							**1**
Rubiaceae	*Randia laetevirens*				1				2			**3**
Rutaceae	*Casimiroa greggii*		1									**1**
Rutaceae	*Decatropis bicolor*	1										**1**
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*		1	2	1			2				**6**
Salicaceae	*Neopringlea integrifolia*				1	2						**3**
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*					3	2			2	1	**8**
Solanaceae	*Hunzikeria texana*				19	9		7	2			**37**
Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*	28		12	10	29	18	40	14	15		**166**
	Total de Individuos	**96**	**180**	**122**	**113**	**163**	**66**	**178**	**82**	**87**	**86**	**1173**

De acuerdo a la tabla anterior, en los muestreos realizados en el área de cambio de uso de suelo se identificaron un total de 1173 ejemplares, distribuidos en 39 especies y 23 familias.

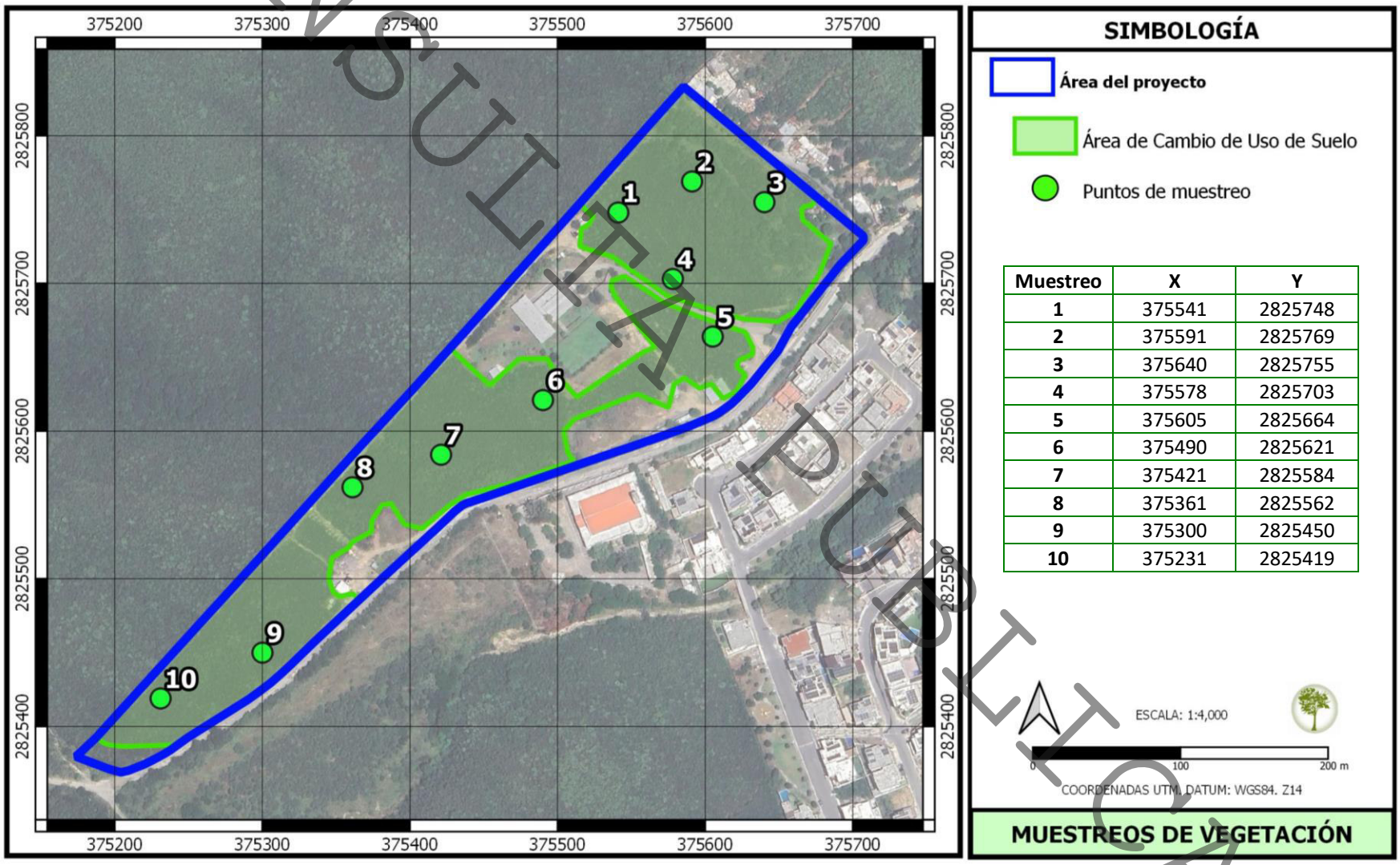
En la figura II.10 se muestra la ubicación de los muestreos llevados a cabo en el área de cambio de uso de suelo.

La estructura de la vegetación fue definida por Dansereau (1957) como "la organización en el espacio de los individuos que forman una muestra (y por extensión la de los que forman un tipo de vegetación)"; **por lo tanto, en un muestreo no pueden estar representadas todas las especies que se presenten en un tipo de vegetación, porque cada especie tiene su espacio y tiempo definidos.**

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

Figura II.10. Ubicación de los puntos de muestreos de vegetación en coordenadas métricas UTM (Datum WGS 84, zona 14).



Muestreo	X	Y
1	375541	2825748
2	375591	2825769
3	375640	2825755
4	375578	2825703
5	375605	2825664
6	375490	2825621
7	375421	2825584
8	375361	2825562
9	375300	2825450
10	375231	2825419

A continuación, se muestra la estimación de individuos totales a retirar en el área de cambio de uso de suelo (**44,919.46 m²**), en base a los muestreos realizados.

Tabla II.7. Estimación de los individuos a retirar en el área de cambio de uso de suelo.

Familia	Especie	No. ind. en 785 m².	No. ind. por hectárea	No. de ind. en 44,919.46 m².
ESTRATO HERBÁCEO				
Acanthaceae	*Justicia pilosella*	256	3261	14649
Anacardiaceae	*Toxicodendron radicans*	46	586	2632
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	11	140	629
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	215	2739	12303
Asteraceae	*Wedelia hispida*	6	76	343
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	11	140	629
Asteraceae	*Chrysactinia pinnata*	15	191	858
Asteraceae	*Verbesina persicifolia*	13	166	744
Boraginaceae	*Heliotropium angiospermum*	7	89	401
Bromeliaceae	*Tillandsia usneoides*	2	25	114
Convolvulaceae	*Dichondra repens*	32	408	1831
Euphorbiaceae	*Croton ciliatoglandulifer*	64	815	3662
Lamiaceae	*Teucrium cubense*	36	459	2060
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	15	191	858
Malvaceae	*Abutilon trisulcatum*	6	76	343
Malvaceae	*Hibiscus martianus*	17	217	973
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	5	64	286
Polemoniaceae	*Gilastrum incisum*	18	229	1030
Pteridaceae	*Myriopteris alabamensis*	8	102	458
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	28	357	1602
Solanaceae	*Hunzikeria texana*	37	471	2117
Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*	166	2115	9499
	Total de individuos	***1014***	**12917**	**58023**
ESTRATO ARBUSTIVO ARBÓREO				
Asteraceae	*Nahuatlea hypoleuca*	1	13	57
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	5	64	286
Boraginaceae	*Ehretia anacua*	1	13	57
Cannabaceae	*Celtis pallida*	6	76	343
Ebenaceae	*Diospyros texana*	7	89	401
Euphorbiaceae	*Croton incanus*	6	76	343
Fabaceae	*Chamaecrista greggii*	1	13	57
Fabaceae	*Havardia pallens*	2	25	114
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	102	1299	5837
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	5	64	286
Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	1	13	57

COPIA PÚBLICA

Rubiaceae	*Randia laetevirens*	3	38	172
Rutaceae	*Casimiroa greggii*	1	13	57
Rutaceae	*Decatropis bicolor*	1	13	57
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	6	76	343
Salicaceae	*Neopringlea integrifolia*	3	38	172
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	8	102	458
	Total de individuos	**159**	**2025**	**9098**
	Total global de individuos	**1173**	**14942**	**67121**

Con base en los muestreos realizados en el área de cambio de uso de suelo se estima que durante la remoción de vegetación serán retirados alrededor de **67121 individuos**, de los cuales alrededor del 86.5% corresponden a individuos del estrato herbáceo.

Cabe destacar que dicha estimación fue calculada en base a los resultados de los muestreos y que dichos muestreos fueron tomados al azar, además de que se incluyeron la totalidad de las especies presentes dentro de los cuadrantes, herbáceas, leñosas y sus retoños.

Índices de vegetación.

Índice de diversidad de Margalef. Margalef, es una medida utilizada para estimar la riqueza específica y/o biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada, esenciales para medir el número de especies en una unidad de muestra. Este índice transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos.

Valores inferiores a 2.0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5.0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

La fórmula es la siguiente:

$$DMg = \frac{S-1}{LogN}$$

Donde:
S = Número de especies
N = Número total de individuos
El logaritmo a utilizar es el neperiano (LN)

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para dichos índices.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Índice de diversidad de Margalef

Para la totalidad de los cuadrantes realizados se obtuvo lo siguiente:

S = 39 N = 1173

$D_{Mg} = 39 - 1 / LN\ 1173$ *38/* 7.0673 *= 5.3769*

El valor del Índice de Margalef para los muestreos realizados dentro del área de cambio de uso de suelo es de **5.3769,** lo que indica una biodiversidad alta**.**

Si dividimos por estratos las especies de los muestreos, se tienen los siguientes valores para cada uno de ellos.

Para el *estrato herbáceo* en el área de cambio de uso de suelo, se obtuvo lo siguiente.

S = 22 N = 1014

$D_{Mg} = 22 - 1 / LN\ 1014$

21/ 6.9216 = ***3.0340***

Para el *estrato arbustivo/arbóreo* en el área de cambio de uso de suelo, se obtuvo lo siguiente:

S = 17 N = 159

$D_{Mg} = 17 - 1 / LN\ 159$

16/ 5.0689 = ***3.1565***

Por lo anterior, la diversidad por estrato es media, esto para el índice de Margalef.

Índice de Shannon- Wiener (H´). El índice de Shannon- Wiener tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies. Su fórmula es:

$$H' = -\sum(p_i \ln p_i).$$

Dónde:

$p_{i=}$ *proporción de individuos de la i-esima especie* $= n_i / N.$

H' – Resultado de la ecuación que normalmente varía entre 0.5 y 5. Menor a 2 es bajo y superior a 3 es alto en relación con la biodiversidad.

El Índice de Shannon-Wiener obtenido para el total de las especies en el área del cambio de uso de suelo es de ***2.6180*** tal como se muestra en la tabla II.8.

Por lo que $H' = -\sum(p_i \ln p_i)$

$= -(-2.6180) =$ ***2.6180***

Por lo anterior, se podría considerar que la biodiversidad en el área del proyecto es media.

Los valores del índice de Shannon-Wiener para cada uno de los estratos son los siguientes:

- Para el estrato Herbáceo el valor obtenido es de **2.3253** que se considera como diversidad media.
- Para el estrato arbustivo/arbóreo el valor obtenido es de **1.5574** que se considera como diversidad baja.
  (Ver tabla II.9. Resultados de los Índices de Shannon-Wiener y Simpson por estrato en el área del proyecto).

Índice de Simpson. El índice de dominancia de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa.

Una comunidad con una especie muy dominante tendrá un Índice de Simpson bajo, mientras que una comunidad en la que las especies tienen una proporción más equitativa de individuos tendrá un Índice de Simpson alto.

En otras palabras, el Índice de Simpson puede ser utilizado para inferir si una comunidad está dominada por una o pocas especies, o si hay una distribución más equilibrada de individuos entre las especies presentes.

Los valores de la diversidad según Simpson se dan dentro de una escala de 0 a 1. Por ejemplo, si el índice de Simpson de una comunidad es de 0.2, esto sugiere que una o pocas especies tienen una gran abundancia relativa, y por lo tanto dominan la comunidad. Por otro lado, si el índice de Simpson es de 0.8, esto sugiere que las especies presentes tienen una abundancia más equilibrada, sin una especie dominante.

$$\lambda = 1 - \sum pi^2$$

Donde:
pi = Abundancia proporcional de la especie i (número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra)

El Índice Simpson obtenido para el total de las especies en el área del cambio de uso de suelo es el siguiente:

1 – 0.1180 = **0.8820**

Por lo que se podría considerar que en el área muestreada del proyecto cuenta con una dominancia baja o una abundancia más equilibrada.

Los valores del índice de Simpson para cada uno de los estratos son los siguientes:
- Para el estrato Herbáceo el valor obtenido es: 1 – *0.1475* **= 0.8525,** por lo que se considera que existe una dominancia baja a media.

COPIA PÚBLICA

- Para el estrato arbustivo/arbóreo el valor obtenido es: 1- *0.4234* **= 0.5766,** por lo que se considera que exista una dominancia de media a alta, específicamente por la presencia de la especie *Vachellia rigidula* (chaparro prieto).
(Ver tabla II.9. Resultados de los Índices de Shannon-Wiener y Simpson por estrato en el área del proyecto).

Tabla II.8. Resultados de los Índices de Shannon-Wiener y Simpson para el área del proyecto.

Familia	Especie	Total	Pi	LN de Pi	Pi al cuadrado	Pi * ln de Pi
Acanthaceae	*Justicia pilosella*	**256**	0.2182	-1.5221	0.047630	-0.3322
Anacardiaceae	*Toxicodendron radicans*	**46**	0.0392	-3.2387	0.001538	-0.1270
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	**11**	0.0094	-4.6694	0.000088	-0.0438
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	**215**	0.1833	-1.6967	0.033595	-0.3110
Asteraceae	*Wedelia hispida*	**6**	0.0051	-5.2756	0.000026	-0.0270
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	**11**	0.0094	-4.6694	0.000088	-0.0438
Asteraceae	*Nahuatlea hypoleuca*	**1**	0.0009	-7.0673	0.000001	-0.0060
Asteraceae	*Chrysactinia pinnata*	**15**	0.0128	-4.3593	0.000164	-0.0557
Asteraceae	*Verbesina persicifolia*	**13**	0.0111	-4.5024	0.000123	-0.0499
Boraginaceae	*Heliotropium angiospermum*	**7**	0.0060	-5.1214	0.000036	-0.0306
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	**5**	0.0043	-5.4579	0.000018	-0.0233
Boraginaceae	*Ehretia anacua*	**1**	0.0009	-7.0673	0.000001	-0.0060
Bromeliaceae	*Tillandsia usneoides*	**2**	0.0017	-6.3742	0.000003	-0.0109
Cannabaceae	*Celtis pallida*	**6**	0.0051	-5.2756	0.000026	-0.0270
Convolvulaceae	*Dichondra repens*	**32**	0.0273	-3.6016	0.000744	-0.0983
Ebenaceae	*Diospyros texana*	**7**	0.0060	-5.1214	0.000036	-0.0306
Euphorbiaceae	*Croton ciliatoglandulifer*	**64**	0.0546	-2.9084	0.002977	-0.1587
Euphorbiaceae	*Croton incanus*	**6**	0.0051	-5.2756	0.000026	-0.0270
Fabaceae	*Chamaecrista greggii*	**1**	0.0009	-7.0673	0.000001	-0.0060
Fabaceae	*Havardia pallens*	**2**	0.0017	-6.3742	0.000003	-0.0109
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	**102**	0.0870	-2.4423	0.007561	-0.2124
Lamiaceae	*Teucrium cubense*	**36**	0.0307	-3.4838	0.000942	-0.1069
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	**15**	0.0128	-4.3593	0.000164	-0.0557
Malvaceae	*Abutilon trisulcatum*	**6**	0.0051	-5.2756	0.000026	-0.0270
Malvaceae	*Hibiscus martianus*	**17**	0.0145	-4.2341	0.000210	-0.0614
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	**5**	0.0043	-5.4579	0.000018	-0.0233
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	**5**	0.0043	-5.4579	0.000018	-0.0233
Polemoniaceae	*Gilastrum incisum*	**18**	0.0153	-4.1769	0.000235	-0.0641
Pteridaceae	*Myriopteris alabamensis*	**8**	0.0068	-4.9879	0.000047	-0.0340
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	**28**	0.0239	-3.7351	0.000570	-0.0892
Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	**1**	0.0009	-7.0673	0.000001	-0.0060
Rubiaceae	*Randia laetevirens*	**3**	0.0026	-5.9687	0.000007	-0.0153
Rutaceae	*Casimiroa greggii*	**1**	0.0009	-7.0673	0.000001	-0.0060
Rutaceae	*Decatropis bicolor*	**1**	0.0009	-7.0673	0.000001	-0.0060
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	**6**	0.0051	-5.2756	0.000026	-0.0270
Salicaceae	*Neopringlea integrifolia*	**3**	0.0026	-5.9687	0.000007	-0.0153
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	**8**	0.0068	-4.9879	0.000047	-0.0340
Solanaceae	*Hunzikeria texana*	**37**	0.0315	-3.4564	0.000995	-0.1090
Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*	**166**	0.1415	-1.9553	0.020027	-0.2767
	Total	**1173**	**1.0000**	**-189.0710**	**0.11802**	**-2.6180**

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II.9. Resultados de los Índices de Shannon-Wiener y Simpson por estrato en el área del proyecto.

Familia	Especie	Total	Pi	LN de Pi	Pi al cuadrado	Pi * ln de Pi
Estrato Herbáceo.						
Acanthaceae	*Justicia pilosella*	256	0.2525	-1.3765	0.06374	-0.3475
Anacardiaceae	*Toxicodendron radicans*	46	0.0454	-3.0930	0.00206	-0.1403
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	11	0.0108	-4.5238	0.00012	-0.0491
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	215	0.2120	-1.5510	0.04496	-0.3289
Asteraceae	*Wedelia hispida*	6	0.0059	-5.1299	0.00004	-0.0304
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	11	0.0108	-4.5238	0.00012	-0.0491
Asteraceae	*Chrysactinia pinnata*	15	0.0148	-4.2136	0.00022	-0.0623
Asteraceae	*Verbesina persicifolia*	13	0.0128	-4.3567	0.00016	-0.0559
Boraginaceae	*Heliotropium angiospermum*	7	0.0069	-4.9757	0.00005	-0.0343
Bromeliaceae	*Tillandsia usneoides*	2	0.0020	-6.2285	0.00000	-0.0123
Convolvulaceae	*Dichondra repens*	32	0.0316	-3.4559	0.00100	-0.1091
Euphorbiaceae	*Croton ciliatoglandulifer*	64	0.0631	-2.7628	0.00398	-0.1744
Lamiaceae	*Teucrium cubense*	36	0.0355	-3.3381	0.00126	-0.1185
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	15	0.0148	-4.2136	0.00022	-0.0623
Malvaceae	*Abutilon trisulcatum*	6	0.0059	-5.1299	0.00004	-0.0304
Malvaceae	*Hibiscus martianus*	17	0.0168	-4.0884	0.00028	-0.0685
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	5	0.0049	-5.3122	0.00002	-0.0262
Polemoniaceae	*Gilastrum incisum*	18	0.0178	-4.0313	0.00032	-0.0716
Pteridaceae	*Myriopteris alabamensis*	8	0.0079	-4.8422	0.00006	-0.0382
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	28	0.0276	-3.5895	0.00076	-0.0991
Solanaceae	*Hunzikeria texana*	37	0.0365	-3.3107	0.00133	-0.1208
Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*	166	0.1637	-1.8097	0.02680	-0.2963
	Total	**1014**	**1.0000**	**-85.8569**	**0.14753**	**-2.3253**
Estrato arbustivo / arbóreo.						
Asteraceae	*Nahuatlea hypoleuca*	1	0.0063	-5.0689	0.00004	-0.0319
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	5	0.0314	-3.4595	0.00099	-0.1088
Boraginaceae	*Ehretia anacua*	1	0.0063	-5.0689	0.00004	-0.0319
Cannabaceae	*Celtis pallida*	6	0.0377	-3.2771	0.00142	-0.1237
Ebenaceae	*Diospyros texana*	7	0.0440	-3.1230	0.00194	-0.1375
Euphorbiaceae	*Croton incanus*	6	0.0377	-3.2771	0.00142	-0.1237
Fabaceae	*Chamaecrista greggii*	1	0.0063	-5.0689	0.00004	-0.0319
Fabaceae	*Havardia pallens*	2	0.0126	-4.3758	0.00016	-0.0550
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	102	0.6415	-0.4439	0.41153	-0.2848
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	5	0.0314	-3.4595	0.00099	-0.1088
Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	1	0.0063	-5.0689	0.00004	-0.0319
Rubiaceae	*Randia laetevirens*	3	0.0189	-3.9703	0.00036	-0.0749
Rutaceae	*Casimiroa greggii*	1	0.0063	-5.0689	0.00004	-0.0319
Rutaceae	*Decatropis bicolor*	1	0.0063	-5.0689	0.00004	-0.0319
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	6	0.0377	-3.2771	0.00142	-0.1237
Salicaceae	*Neopringlea integrifolia*	3	0.0189	-3.9703	0.00036	-0.0749
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	8	0.0503	-2.9895	0.00253	-0.1504
	Total	**159**	**1.0000**	**-66.0365**	**0.42336**	**-1.5574**

CONSULTA PÚBLICA

Índice de Equidad de Pielou (J´). Este índice se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies (Moreno, 2001).

$$DMg = (H') / H' \max$$

Donde:
H´máx: es el logaritmo natural de S
S= número de especies totales

Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad.

Los valores para este índice tanto para el muestreo general como por estratos se indica a continuación:

Para la totalidad de los cuadrantes realizados se obtuvo lo siguiente:
H' = 2.6180 H'max = 3.6636
J' = 2.6180 / 3.6636 ***= 0.7146***

**El valor de H'max corresponde al logaritmo natural de S (número de especies).*

El valor del *Índice de Pielou* para los muestreos realizados dentro del área de cambio de uso de suelo es de **0.7146,** lo que indica una uniformidad de baja a media en cuanto a la abundancia de las especies**.**

Los valores del índice de *Pielou* para cada uno de los estratos son los siguientes:

- Para el estrato Herbáceo se obtuvo lo siguiente:
  H' =2.3253 H'max = 3.0910
  J' = 2.3253 / 3.0910 ***= 0.7523***
- Para el estrato arbustivo/arbóreo se obtuvo lo siguiente:
  H' =1.5574 H'max = 2.8332
  J' = 1.5574 / 2.8332 ***= 0.5497***

Para el estrato herbáceo se cuenta con una equitatividad media, mientras que para el estrato arbustivo/arbóreo se cuenta con equitatividad de media a baja.

En la siguiente tabla se presenta el concentrado de los diversos índices obtenidos por estratos para la vegetación en el área del proyecto.

CONSULTA PUBLICA

Tabla II.10. Concentrado de los valores de los índices para la vegetación en el área del proyecto.

Estrato	índices				
	Margalef (riqueza)	**Shannon (riqueza)**	**H´max**	**Pielou (Equidad)**	**Simpson (dominancia)**
General	5.3769	2.6180	3.6636	0.7146	0.8820
Herbáceo	3.0340	2.3253	3.0910	0.7523	0.8525
Arbustivo/ arbóreo	3.1565	1.5574	2.8332	0.5497	0.5766

Análisis de la vegetación, medición de individuos.

Para el análisis de la vegetación se utilizaron el Área basal, Densidad (abundancia), Dominancia y Frecuencia; con los valores relativos de los tres últimos fue posible obtener el Índice de Valor de Importancia, el cual revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal y es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados de manera individual. El área basal fue medida para posteriormente obtener el valor de dominancia.

Las fórmulas utilizadas son las siguientes:

- *Área basal =* (Diámetro basal/2)^2 x 3.1416
- *Área =* Suma de áreas basales de los individuos de una especie
- *Densidad =* Número de individuos de una especie/Área muestreada
- *Densidad Relativa =* (Densidad/Densidad total) X 100
- *Dominancia=* Área basal de la especie/área muestreada
- *Dominancia relativa=* (Dominancia/Dominancia total) X 100
- *Frecuencia = Número de ocurrencia de una especie / No. total de sitios muestreados*
- *Frecuencia Relativa = (Frecuencia/Frecuencia total) X 100*
- Valor de importancia = (Densidad relativa + Dominancia relativa + Frecuencia relativa) /3

Los resultados obtenidos se muestran en las siguientes tablas, cabe señalar que para este análisis solamente se tomaron en cuenta los individuos del estrato superior.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II.11. Valores de área, densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia por muestreo.

MUESTREO 1									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Vachellia rigidula	0.03554	13	0.16561	76.47	0.000453	92.82	0.76	76.47	81.92
Diospyros texana	0.00071	1	0.01274	5.88	0.000009	1.85	0.06	5.88	4.54
Decatropis bicolor	0.00008	1	0.01274	5.88	0.000001	0.21	0.06	5.88	3.99
Croton incanus	0.00196	2	0.02548	11.76	0.000025	5.13	0.12	11.76	9.55
Total	**0.03829**	**17**	**0.21656**	**100.00**	**0.00049**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**
MUESTREO 2									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Vachellia rigidula	0.02835	6	0.07643	50.00	0.0003612	76.12	0.50	50.00	58.71
Celtis pallida	0.00039	2	0.02548	16.67	0.0000050	1.05	0.17	16.67	11.46
Diospyros texana	0.00008	1	0.01274	8.33	0.0000010	0.21	0.08	8.33	5.63
Zanthoxylum fagara	0.00448	1	0.01274	8.33	0.0000570	12.02	0.08	8.33	9.56
Casimiroa greggii	0.00377	1	0.01274	8.33	0.0000480	10.12	0.08	8.33	8.93
Ehretia anacua	0.00018	1	0.01274	8.33	0.0000023	0.47	0.08	8.33	5.71
Total	**0.03725**	**12**	**0.15287**	**100.00**	**0.000474**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**
MUESTREO 3									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Vachellia rigidula	0.02635	5	0.06369	55.56	0.000336	52.52	0.56	55.56	54.55
Zanthoxylum fagara	0.00479	2	0.02548	22.22	0.000061	9.55	0.22	22.22	18.00
Havardia pallens	0.00096	1	0.01274	11.11	0.000012	1.92	0.11	11.11	8.05
Celtis pallida	0.01806	1	0.01274	11.11	0.000230	36.01	0.11	11.11	19.41
Total	**0.05017**	**9**	**0.11465**	**100.00**	**0.000639**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

MUESTREO 4									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Vachellia rigidula	0.02123	5	0.06369	35.71	0.000270	66.81	0.36	35.71	46.08
Diospyros texana	0.00157	2	0.02548	14.29	0.000020	4.94	0.14	14.29	11.17
Croton incanus	0.00120	2	0.02548	14.29	0.000015	3.77	0.14	14.29	10.78
Zanthoxylum fagara	0.00082	1	0.01274	7.14	0.000011	2.60	0.07	7.14	5.63
Condalia hookeri	0.00322	1	0.01274	7.14	0.000041	10.14	0.07	7.14	8.14
Nahuatlea hypoleuca	0.00196	1	0.01274	7.14	0.000025	6.18	0.07	7.14	6.82
Randia laetevirens	0.00035	1	0.01274	7.14	0.000005	1.11	0.07	7.14	5.13
Neopringlea integrifolia	0.00141	1	0.01274	7.14	0.000018	4.45	0.07	7.14	6.25
Total	**0.03177**	**14**	**0.17834**	**100.00**	**0.000405**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**
MUESTREO 5									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Vachellia rigidula	0.02719	11	0.14013	61.11	0.000346	78.03	0.61	61.11	66.75
Leucophyllum frutescens	0.00165	3	0.03822	16.67	0.000021	4.73	0.17	16.67	12.69
Neopringlea integrifolia	0.00487	2	0.02548	11.11	0.000062	13.97	0.11	11.11	12.06
Croton incanus	0.00114	2	0.02548	11.11	0.000015	3.27	0.11	11.11	8.50
Total	**0.03485**	**18**	**0.22930**	**100.00**	**0.000444**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**
MUESTREO 6									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Vachellia rigidula	0.02967	10	0.12739	66.67	0.000378	76.31	0.67	66.67	69.88
Havardia pallens	0.00338	1	0.01274	6.67	0.000043	8.69	0.07	6.67	7.34
Cordia boissieri	0.00251	1	0.01274	6.67	0.000032	6.46	0.07	6.67	6.60
Leucophyllum frutescens	0.00277	2	0.02548	13.33	0.000035	7.12	0.13	13.33	11.26
Chamaecrista greggii	0.00055	1	0.01274	6.67	0.000007	1.41	0.07	6.67	4.92
Total	**0.03888**	**15**	**0.19108**	**100.00**	**0.000495**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

MUESTREO 7									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Vachellia rigidula	0.03550	8	0.10191	61.54	0.000452	78.00	0.62	61.54	67.03
Celtis pallida	0.00251	1	0.01274	7.69	0.000032	5.52	0.08	7.69	6.97
Forestiera angustifolia	0.00016	1	0.01274	7.69	0.000002	0.35	0.08	7.69	5.24
Zanthoxylum fagara	0.00497	2	0.02548	15.38	0.000063	10.91	0.15	15.38	13.89
Diospyros texana	0.00238	1	0.01274	7.69	0.000030	5.22	0.08	7.69	6.87
Total	**0.04551**	**13**	**0.16561**	**100.00**	**0.000580**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**
MUESTREO 8									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Vachellia rigidula	0.03403	14	0.17834	77.78	0.000433	93.52	0.78	77.78	83.03
Randia laetevirens	0.00134	2	0.02548	11.11	0.000017	3.67	0.11	11.11	8.63
Diospyros texana	0.00102	2	0.02548	11.11	0.000013	2.81	0.11	11.11	8.34
Total	**0.03638**	**18**	**0.22930**	**100.00**	**0.000463**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**
MUESTREO 9									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Vachellia rigidula	0.04887	17	0.21656	68.00	0.000623	63.92	0.68	68.00	66.64
Leucophyllum frutescens	0.00630	2	0.02548	8.00	0.000080	8.24	0.08	8.00	8.08
Forestiera angustifolia	0.00118	2	0.02548	8.00	0.000015	1.54	0.08	8.00	5.85
Cordia boissieri	0.02011	4	0.05096	16.00	0.000256	26.30	0.16	16.00	19.43
Total	**0.07646**	**25**	**0.31847**	**100.00**	**0.000974**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**
MUESTREO 10									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Vachellia rigidula	0.04557	13	0.16561	72.22	0.000581	78.12	13.00	72.22	74.19
Forestiera angustifolia	0.00238	2	0.02548	11.11	0.000030	4.07	2.00	11.11	8.76
Celtis pallida	0.00322	2	0.02548	11.11	0.000041	5.52	2.00	11.11	9.25
Leucophyllum frutescens	0.00717	1	0.01274	5.56	0.000091	12.29	1.00	5.56	7.80
Total	**0.05834**	**18**	**0.22930**	**100.00**	**0.000743**	**100.00**	**18.00**	**100.00**	**100.00**

Tabla II.12. Valores de área, densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia para el total de los muestreos.

GLOBAL PREDIO										
Especie	**Área**	**N**	**C**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Casimiroa greggii	0.00377	1	1	0.00127	0.63	0.00000480	0.84	0.10	2.13	1.20
Celtis pallida	0.02419	6	4	0.00764	3.77	0.00003082	5.40	0.40	8.51	5.90
Chamaecrista greggii	0.00055	1	1	0.00127	0.63	0.00000070	0.12	0.10	2.13	0.96
Condalia hookeri	0.00322	1	1	0.00127	0.63	0.00000410	0.72	0.10	2.13	1.16
Cordia boissieri	0.02262	5	2	0.00637	3.14	0.00002881	5.05	0.20	4.26	4.15
Croton incanus	0.00430	6	3	0.00764	3.77	0.00000548	0.96	0.30	6.38	3.71
Decatropis bicolor	0.00008	1	1	0.00127	0.63	0.00000010	0.02	0.10	2.13	0.92
Diospyros texana	0.00575	7	5	0.00892	4.40	0.00000733	1.28	0.50	10.64	5.44
Ehretia anacua	0.00018	1	1	0.00127	0.63	0.00000023	0.04	0.10	2.13	0.93
Forestiera angustifolia	0.00371	5	3	0.00637	3.14	0.00000473	0.83	0.30	6.38	3.45
Havardia pallens	0.00434	2	2	0.00255	1.26	0.00000553	0.97	0.20	4.26	2.16
Leucophyllum frutescens	0.01789	8	4	0.01019	5.03	0.00002279	3.99	0.40	8.51	5.85
Nahuatlea hypoleuca	0.00196	1	1	0.00127	0.63	0.00000250	0.44	0.10	2.13	1.06
Neopringlea integrifolia	0.00628	3	2	0.00382	1.89	0.00000800	1.40	0.20	4.26	2.51
Randia laetevirens	0.00169	3	2	0.00382	1.89	0.00000215	0.38	0.20	4.26	2.17
Vachellia rigidula	0.33230	102	10	0.12994	64.15	0.00042332	74.19	1.00	21.28	53.21
Zanthoxylum fagara	0.01506	6	4	0.00764	3.77	0.00001918	3.36	0.40	8.51	5.22
TOTAL	**0.44789**	**159**	**10**	**0.20255**	**100.00**	**0.000571**	**100.00**	**4.7**	**100.00**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

En base en el análisis global, las especies con más alta **Densidad** son *Vachellia rigidula* con 0.12994, seguida de *Leucophyllum frutescens* con 0.01019, debido a que presentaron el mayor número de individuos. En cuanto a **Frecuencia** el valor más alto es para *Vachellia rigidula* con un valor de 1.0, ya que se registró en la totalidad de los cuadrantes. Las especies con mayor **Dominancia** son *Vachellia rigidula* con 0.0004233, seguido de *Celtis pallida* con 0.0000308. Por lo anterior, los **Valores de Importancia** más altos son para *Vachellia rigidula* con 53.21%, seguido de *Celtis pallida* con 5.9%.

Durante los recorridos realizados en el sitio del proyecto no se observaron especies de flora mencionados en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo, sin embargo antes de llevar a cabo la remoción de la vegetación en las áreas programadas a trabajar, se llevaran a cabo recorridos para descartar la presencia de especies incluidas en la Norma antes mencionada.

CÁLCULO DE VOLUMEN.

Durante los recorridos realizados en el sitio se observó que el área del proyecto cuenta con una zona forestal de 44,919.46 m^2 con vegetación de tipo matorral submontano, en la que destacan especies como *Vachellia rigidula* (chaparro prieto), *Zanthoxylum fagara* (colima), *Cordia boissieri* (anacahuita), entre otras, así como un área NO forestal con una superficie de 16,845.23 m^2 en la que se ubica una casa habitación, jardines, caminos, etc.

Algunos de los ejemplares son multitallo y con fuste policotómicos, sin embargo, la eliminación de estas especies de todas maneras conforma un volumen de material leñoso, por lo que se determinó realizar un inventario de estas especies para obtener el producto forestal presente en el área del proyecto, utilizando el método convencional con la siguiente formula presentándose a continuación los resultados:

$$V = \frac{\pi}{4} * D^2 * H * CM$$

Donde:

π:	3.1416
D	Diámetro basal
H	Altura (de cada rama)
CM	Coeficiente Mórfico (0.5)

Los resultados de los sitios muestreados, con los parámetros utilizados para el cálculo del volumen, indicando el valor de volumen por individuo y por especie se muestran en el anexo VIII.2.E.1.

(Ver Anexo VIII.2.E.1. Valores de Volúmenes por especie y cuadrante).

A continuación, se presenta un concentrado de los valores de volumen por especie en cada cuadrante.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla II.13. Volumen por especie en cada cuadrante realizado en el área de cambio de uso de suelo.

Especie	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	TOTAL
Casimiroa greggii		0.00151									0.00151
Celtis pallida		0.00010	0.01174				0.00088			0.00179	0.01451
Chamaecrista greggii						0.00011					0.00011
Condalia hookeri				0.00121							0.00121
Cordia boissieri						0.00101			0.01307		0.01407
Croton incanus	0.00132			0.00088	0.00073						0.00293
Decatropis bicolor	0.00003										0.00003
Diospyros texana	0.00028	0.00002		0.00093			0.00071	0.00038			0.00232
Ehretia anacua		0.00006									0.00006
Forestiera angustifolia							0.00004		0.00082	0.00052	0.00139
Havardia pallens			0.00063			0.00236					0.00299
Leucophyllum frutescens					0.00039	0.00074			0.00167	0.00179	0.00460
Nahuatlea hypoleuca				0.00108							0.00108
Neopringlea integrifolia				0.00049	0.00338						0.00388
Randia laetevirens				0.00010				0.00048			0.00058
Vachellia rigidula	0.01558	0.01433	0.01811	0.01290	0.01280	0.01368	0.01281	0.01282	0.03485	0.02465	0.17253
Zanthoxylum fagara		0.00134	0.00173	0.00023			0.00138				0.00467
TOTAL	**0.01721**	**0.01736**	**0.03220**	**0.01781**	**0.01730**	**0.01790**	**0.01582**	**0.01369**	**0.05042**	**0.02876**	**0.22847**

CONSULTA PÚBLICA

De acuerdo con los resultados registrados se obtuvo que el volumen en los muestreos realizados en el área de cambio de uso de suelo sería de **0.22847 m³**.

Extrapolando los valores de volumen del área total muestreada **(785 m²)** con la superficie de cambio de uso de suelo **(44,919.46 m²)**, se tiene lo siguiente:

Tabla II.14. Estimado del volumen a retirar por especie por la totalidad de la superficie de cambio de uso de suelo.

Especie	Volumen (m³) en 785m²	Volumen/sp/ha	Volumen (m³) en 44919.46 m²
Casimiroa greggii	0.00151	0.01921	0.0863
Celtis pallida	0.01451	0.18487	0.8304
Chamaecrista greggii	0.00011	0.00140	0.0063
Condalia hookeri	0.00121	0.01538	0.0691
Cordia boissieri	0.01407	0.17929	0.8054
Croton incanus	0.00293	0.03733	0.1677
Decatropis bicolor	0.00003	0.00033	0.0015
Diospyros texana	0.00232	0.02959	0.1329
Ehretia anacua	0.00006	0.00079	0.0035
Forestiera angustifolia	0.00139	0.01767	0.0794
Havardia pallens	0.00299	0.03808	0.1711
Leucophyllum frutescens	0.00460	0.05859	0.2632
Nahuatlea hypoleuca	0.00108	0.01376	0.0618
Neopringlea integrifolia	0.00388	0.04940	0.2219
Randia laetevirens	0.00058	0.00739	0.0332
Vachellia rigidula	0.17253	2.19786	9.8727
Zanthoxylum fagara	0.00467	0.05954	0.2675
Total	**0.22847**	**2.91049**	**13.0738**

En base a los resultados obtenidos, el volumen de materia forestal que podría ser generado durante el cambio de uso de suelo se estima en un total de **13.07 m³**, registrándose que la especie con mayor volumen será *Vachellia rigidula,* sin embargo, es importante mencionar que se conservarán en la medida de lo posible la mayor cantidad de individuos que se ubiquen en las futuras áreas verdes del proyecto.

Como se mencionó anteriormente, para el análisis de vegetación y el cálculo de volumen forestal solamente se tomaron en cuenta los individuos del estrato superior que pudieran generar un volumen forestal aprovechable.

El número de muestras o cuadrantes se considera que es representativo para la superficie, esto en base a un modelo matemático. Para el cual se requiere hacer un muestreo piloto, ya que es necesario calcular algunas variables a partir de datos reales.

CONSULTA PÚBLICA

El modelo para determinar el número de muestras es el siguiente:

$$n = \frac{t^2 * CV^2}{E^2 + \frac{t^2 * CV^2}{N}}$$

Donde:
n = número de unidades de muestreo.
E = error con el que se quiere obtener los valores de indeterminado parámetro.
t = valor que se obtiene de las tablas de "t" de Student, generalmente se usa t = 0.05
N = total de unidades muestreales en toda la población.
CV = coeficiente de variación; para obtener este valor es necesario hacer un muestreo piloto.

El coeficiente de variación se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$CV = \frac{s * 100}{X}$$

Donde:
X= al promedio de la sumatoria de volúmenes
s= Desviación estándar

La desviación estándar se obtiene de la siguiente manera:

$$s = \sqrt{\frac{\sum V^2 - \frac{(\sum V)^2}{n}}{n-1}}$$

Dado lo anterior se tiene lo siguiente:

Sustituyendo los datos para el presente proyecto en el área de **cambio de uso de suelo** se tiene que el valor de N, corresponde al total de muestras o cuadrantes en la superficie (44,568.69 m^2), considerándose muestreos circulares con un radio de 5 metros (78.5m^2), dando por resultado:

N= 572.2224 unidades muestrales.

En este caso, se estimó el volumen de materia vegetal, por lo que el coeficiente de variación fue en base a estos valores. Se realizó un muestreo piloto de 6 cuadrantes, donde los valores de volumen son los siguientes:

CONSULTA PUBLICA

Tabla II.15. Datos de volumen total del premuestreo realizado en el área de cambio de uso de suelo.

Unidades muestreales	Vol.	V^2
1	0.017210	0.000296
2	0.017358	0.000301
3	0.032202	0.001037
4	0.017813	0.000317
5	0.017303	0.000299
6	0.017902	0.000320
Total	**0.119789**	**0.002572**

El valor de X es ***0.019965***

La desviación estándar se obtuvo de la siguiente manera:

$\Sigma V^2 = 0.002572$ $(\Sigma V)^2 = 0.014349$

$$s = \sqrt{\frac{0.002572 - \frac{0.014349}{6}}{6-1}} \quad s = \sqrt{\frac{0.002572 - 0.002392}{5}} \quad s = \sqrt{\frac{0.00018}{5}} \quad s = \sqrt{0.000036}$$

s= **0.006**

El coeficiente de variación es el siguiente:

$$CV = \frac{0.006 * 100}{0.019965} \qquad CV = \frac{0.6}{0.019965}$$

CV= **30.06**

Con los datos anteriores se obtiene el número de muestras.

Se consideró un valor de error de *20%* que es el que se usa en general; y para la "t" student 0.05 o 95% de probabilidad con 5 grados de libertad, resultando un valor de *2.0150* en la tabla.

CONSULTA PUBLICA

$$n = \frac{t^2 * CV^2}{E^2 + \frac{t^2 * CV^2}{N}} \qquad n = \frac{2.0150^2 * 30.06^2}{20^2 + \frac{2.0150^2 * 30.06^2}{572.2224}} \qquad n = \frac{4.0602 * 903.6036}{400 + \frac{4.0602 * 903.6036}{572.2224}}$$

$$n = \frac{3668.81}{400 + \frac{3668.81}{572.2224}} \qquad n = \frac{3668.81}{400 + 6.4115} \qquad n = \frac{3668.81}{406.4115}$$

***n*= 9.027**

Por lo tanto, el número de muestreos necesarios para que se consideren representativos del área con matorral submontano es de **9**, por lo que se procedió a realizar 4 muestreos más para dar un total de 10 y contar con una mayor distribución del área muestreada.

Técnicas a emplear para la realización de los trabajos de desmonte, despalme y remoción y el tipo y volumen del mencionado material.
El cambio de uso de suelo (remoción de la vegetación) se efectuará en forma mecánica, por medio de maquinaria pesada, como el bulldozer o su similar, por lo que no se usarán productos químicos, ni fuego. Se realizará de manera gradual, paulatina y conforme a los avances del proyecto.

El volumen de material vegetal total estimado a retirar durante el cambio de uso de suelo en el sitio del proyecto sería de **13.07 m^3**.

Programa de Protección para aquellas especies que se distribuyen en el sitio del proyecto que estén consideradas en alguna categoría de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Durante las visitas de campo al área del proyecto no se lograron identificar ejemplares de flora y/o fauna que se encuentren en alguna categoría de protección de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo (Publicada en el Diario Oficial de la Federación con fecha 30 de diciembre de 2010), sin embargo, previo al retiro de la vegetación se deberán realizar recorridos para descartar completamente la presencia de ejemplares animales o vegetales reportados en alguna categoría de protección, y en caso de observarse, implementar el respectivo programa de rescate.
(Ver Anexo VIII.2.J.4. Programas de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna).

CONSULTA PUBLICA

Programa de Rescate de Flora y Fauna.
Previo al inicio de la remoción de la vegetación se realizarán recorridos al sitio con el fin de descartar la presencia de algún ejemplar de flora dentro de la norma, en caso de que se detecte alguno se deberá implementar el Programa de Rescate y Reubicación correspondiente.

En cuanto a Fauna silvestre, se considera que, con el incremento de personas en el sitio, además de los movimientos de maquinaria para la remoción de la vegetación, se alertará a los ejemplares que pudieran encontrarse en el mismo, causando su desplazamiento a lugares menos perturbados en los alrededores. Sin embargo, previo a la remoción de la vegetación se realizarán recorridos con el fin de descartar la presencia de especies enlistadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, o de cualquier ejemplar de fauna silvestre de lento desplazamiento. En caso de encontrar algún ejemplar dentro del área del proyecto susceptible a ser reubicado, aún y cuando no se encuentre enlistado dentro de dicha Norma, serán objeto de un Programa de Rescate de Fauna. Los ejemplares serán tratados de acuerdo a lo señalado en el Artículo 31 de la Ley General de Vida Silvestre.
(Ver Anexo VIII.2.J.4. Programas de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna).

Técnicas a emplear para el trasplante de especies de especial interés.
Como se mencionó anteriormente, durante los recorridos realizados en el sitio del proyecto no se observaron especies de flora mencionados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, previo al retiro de la vegetación se revisará la zona con la finalidad de detectar ejemplares con buenas características estructurales y de salud y que sea viable su conservación en las áreas verdes del proyecto.

De requerirse algún trasplante, se realizará conforme la siguiente técnica:

Se hará el movimiento de los ejemplares de flora que se encuentren en buenas condiciones estructurales y de salud y que además sean viables, esto de manera manual, se emplearán técnicas de aclimatación y tratando de no dañarlos en el proceso, los ejemplares se colocarán en recipientes o bolsas con el mismo suelo del sitio; se mantendrá en un lugar seguro, expuesto al sol y dentro del terreno, para evitar que sean consumidas por la fauna del área, posteriormente serán reubicarlos en los sitios destinados, en área que se pretendan usar como verdes, o bien en sitios designados por la autoridad competente.
(Ver Anexo VIII.2.J.4. Programas de Rescate y Reubicación de Flora).

Programa de conservación de suelos.
Al llevarse a cabo el desarrollo del proyecto, se tiene que las actividades de remoción de vegetación y posteriormente los movimientos de tierra, hacen susceptible al área a la pérdida de suelo por erosión, esto principalmente en caso de que permanezca expuesto por tiempo prolongado.

Para prevenir que se cause la erosión del sitio se tomarán en consideración las siguientes medidas de prevención y/o mitigación:

COPIA PUBLICA

- El cambio de uso de suelo se realizará de manera gradual, conforme a los avances del proyecto.
- Las actividades constructivas serán programadas para que se lleven a cabo inmediatamente después del desmonte, con el fin de evitar dejar áreas desprovistas de vegetación por tiempo prolongado.
- La remoción de la vegetación se realizará cuando las probabilidades de lluvias torrenciales sean mínimas, con el fin de evitar el arrastre de sedimento por aguas superficiales.
- Las áreas desmontadas y las de circulación vehicular serán humedecidas, rociando con agua no potable, para disminuir la disposición de partículas, polvo y el enrarecimiento del medio circundante.
- Durante las actividades de movimiento de tierra (nivelación, compactación, excavaciones, etc.), se trabajará en fase húmeda, para minimizar la dispersión de partículas, polvo y la formación de tolvaneras.
- Se recomienda que el material resultante del desmonte sea picado y esparcido en las áreas desprovistas de vegetación, con la finalidad de retener polvos o como mejorador de suelos en las áreas verdes que así lo requieran.
- Llevar a cabo el sembrado de pasto y/o cubresuelos en las secciones de áreas verde que lo requieran, esto ayudará a evitar la pérdida de suelo.
- En la medida de lo posible conservar los ejemplares que se encuentren en buenas condiciones estructurales y de salud ubicados en las áreas verdes, para que formen parte de su habilitación, así como llevar a cabo la reforestación de las mismas conforme a lo requerido.
- En cuanto a obras de conservación de suelos se pueden implementar durante la etapa de construcción zanjas-bordo con la finalidad de atenuar las condiciones que propician erosión hídrica.

II.2.2 Preparación del sitio.

Antes de dar inicio a la remoción de la vegetación se realizarán recorridos para descartar completamente la presencia de alguna especie de flora y/o fauna mencionadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo, en caso de observar algún ejemplar bajo algún estatus se implementará un Programa de Rescate y Reubicación.

Durante dichos recorridos se podrá, además, identificar y marcar los ejemplares de flora con mejor porte y buenas características morfológicas y de salud que se localicen en las áreas verdes del proyecto, para su conservación formando parte de la habilitación en las mismas.

Posteriormente se colocará la infraestructura de apoyo, como son una caseta móvil para la supervisión de la obra, una bodega provisional para el resguardo de los materiales, equipos y herramientas menores; además se instalarán contenedores para el depósito de los residuos y se contratará una empresa que proporcione la renta y servicio de mantenimiento de sanitarios móviles.

CONSULTA PUBLICA

Se realizará el acarreo de la maquinaria y equipo que se requerirá para dar inicio a la remoción de la vegetación.

Los residuos vegetales generados por la remoción de la vegetación serán picados y esparcidos en las áreas verdes del proyecto preferentemente, lo que facilitará su incorporación al suelo, el resto del material vegetal, así mismo, los residuos generados por la demolición de una construcción presente en el predio y los generados por los trabajadores, serán recolectados y transportados en los sitios permitidos para cada uno de estos residuos por la autoridad competente.

Durante esta etapa de preparación de sitio, se contempla la contratación de manera temporal de alrededor de 5 personas para el área administrativa (ingenieros, arquitectos, contadores, supervisores, secretarias, etc.), así como para la mano de obra que variará entre 10 a 20 personas, principalmente operadores de maquinaria y topógrafos, estos serán contratados de manera gradual y de acuerdo a los avances de la obra. Cabe mencionar que estos empleos serán temporales ya que pertenecen a la etapa de preparación del sitio.

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

Se instalará una caseta móvil para la supervisión de la obra, además de una bodega provisional para resguardar el material, equipo y herramientas menores que será utilizado durante la urbanización del predio.

Se contratará una empresa que proporcione la renta y servicio de mantenimiento de los sanitarios móviles para los trabajadores del proyecto.

Los residuos de tipo doméstico generados durante el desarrollo de la obra serán depositados en contenedores estratégicamente ubicados, contratándose un servicio de recolección y disposición de estos.

II.2.4 Etapa de construcción.

Para la construcción del proyecto se realizarán las siguientes actividades: trazo del proyecto, nivelación y compactación del sitio, excavaciones para las cimentaciones y la introducción de los servicios como agua potable, drenaje sanitario y electricidad, construcción de las guarniciones y banquetas, pavimentación de vialidades, lotificación, construcción de infraestructura y soluciones pluviales, habilitación de áreas verdes, entre otras.

El equipo que se requerirá durante esta etapa son los siguientes: tractores bulldózer, camiones de volteo, cargador frontal, retroexcavadoras, compactador neumático, motoconformadoras, pipas de 10,000 litros, vibrador de gasolina, andamios tubulares, cortadoras de acero manual, camiones de concreto premezclado, herramienta menor, etc.

CONSULTA PUBLICA

Los materiales que serán utilizados para el desarrollo del proyecto son: grava triturada, emulsión asfáltica, arena, cemento, concreto, ladrillo, varilla corrugada, alambrón, postes de concreto, transformadores, tubería (PVC, cobre, galvanizada), coples, niples, codos, tapas y bridas, válvulas de bronce, transformadores, cables de cobre, apartarrayos, luminarias, entre otros.

Para el desarrollo del proyecto se requerirá principalmente del siguiente personal: peones, ayudantes, oficiales albañiles y oficiales especializados (plomeros, herreros), operadores de máquinas, mandos intermedios y supervisores, etc.

Requerimientos de energía.
Electricidad. Durante el desarrollo del proyecto se requerirá de un mínimo consumo de energía eléctrica, por lo que se contratará de ser necesario el servicio provisional de la Comisión Federal de Electricidad.

Combustibles. La maquinaria y los vehículos requerirán de combustibles (gasolina, diesel, aceites, aditivos, etc.), estos serán adquiridos en estaciones de servicios autorizados que se encuentren en la zona, evitando así su almacenamiento en el predio.

Requerimiento de agua.
Durante la construcción del proyecto se requerirá de agua, la cual será adquirida en camiones pipa con capacidad de 10,000 litros. En cuanto el agua para consumo del personal será proporcionada en garrafones de 20 litros.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento.

a) Descripción general del tipo de servicios que se brindarán en las instalaciones.
El proyecto corresponde a un desarrollo habitacional, en el cual se contemplan la urbanización y lotificación del predio para la futura construcción de viviendas por parte d ellos propietarios.

b) Tecnologías que se utilizarán, en especial las que tengan relación directa con la emisión y control de residuos líquidos, sólidos o gaseosos.
No aplica para el proyecto, ya que se trata de un desarrollo de tipo habitacional, sin embargo, para la instalación del alumbrado público se utilizarán luminarias con tecnologías que promuevan el ahorro de energía.

c) Tipo de reparaciones a sistemas, equipos, etc.
No aplica para el proyecto, ya que se trata de un desarrollo de tipo habitacional.

d) Especificar si se pretende llevar a cabo control de malezas o fauna nociva, describiendo los métodos de control.

CONSULTA PUBLICA

El control de la fauna nociva será realizado por los propietarios de cada una de las viviendas, las áreas verdes recibirán mantenimiento por parte de una empresa especializada.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto.

El proyecto no contempla obras asociadas.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio.

Debido a que el proyecto consiste en la urbanización de un Fraccionamiento de tipo habitacional, se considera una obra de tipo permanente, por lo que no se contempla la etapa de abandono del sitio.

II.2.8 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

- *Residuos sólidos.*

De acuerdo con los resultados obtenidos, se estima que durante el cambio de uso de suelo se generará un volumen de materia forestal de **13.07 m^3**. En las secciones de área verde no se pretende realizar el retiro total de la vegetación, ya que se recomienda el conservar ejemplares que cuenten con mejores condiciones estructurales y de salud.

Los residuos vegetales que no puedan ser incorporados en el suelo, los escombros, así como los residuos de tipo doméstico generados por los trabajadores, serán recolectados y transportados a los sitios de disposición permitidos por la autoridad competente.

- *Residuos líquidos.*

Durante el tiempo que duren las obras de Preparación del sitio y Construcción del proyecto, se contratará una empresa que proporcione los servicios sanitarios para los trabajadores, esto con el fin de evitar el fecalismo al aire libre, así como la contaminación y transmisión de enfermedades. Dicha empresa será la encargada del mantenimiento de los sanitarios, así como de la disposición de sus residuos.

- *Emisiones a la atmósfera.*

Para el desarrollo del proyecto se utilizará maquinaria pesada que generará emisiones a la atmósfera producto de la combustión, esta deberá encontrarse en óptimas condiciones de operación para minimizar las emisiones, mediante el mantenimiento preventivo correspondiente.

De acuerdo con el Manual Air Chief, versión 6.0, de la EPA (U.S.A.-Environmental Protection Agency), el factor de emisión de partículas suspendidas totales por las actividades de construcción es de 1.2 toneladas por acre por mes de actividad, lo que equivale a 3 toneladas por hectárea por mes de actividad.

CONSULTA PUBLICA

El proyecto se pretende desarrollar en 2 años, y se calcula que las actividades de movimientos de tierra (Excavaciones y cortes principalmente) serán llevadas a cabo en un periodo de 4 meses, donde se estima la actividad efectiva sea de 60 días, durante este período se estima que se trabajará en promedio 4 horas diarias, siendo este el tiempo para el cual se hará el cálculo de emisión de partículas suspendidas totales generadas.

Razonamiento:
1 ha 3 ton/30 días/24hs/día;
3 tons = 3000 kg/30 días/ 24 hr/día
3000 kg/30 días = 100 kg/día / 24 hrs = 4.16 kg/ hr
Superficie por afectar: 6.2568 has.

Si partimos que se trabajará como se mencionó en promedio 4 horas por día tenemos:
4.16 kg x 4 hr = 16.64 kg/día x 120 días = 1,996.8 kg /ha
1,996.8 kg / ha x 6.2568 has = 12,493.578 kg = 12.49 toneladas.

Esto nos indica que, con un promedio de 4 horas de trabajo, se estima que se generarían alrededor de 12.49 *toneladas de partículas suspendidas totales* durante las actividades de movimientos de tierra, cantidad que será reducida significativamente aplicando las medidas de mitigación que se proponen en capítulos posteriores.

En cuanto a emisión de contaminantes por combustión de vehículos a utilizar en la etapa de preparación del sitio y construcción se tiene lo siguiente:

Los factores de emisión considerados son los mencionados en el Manual Evaluación de Fuentes de Contaminación del Aire, Parte I, (2002, publicado por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente de la Organización Panamericana de la Salud).

El Manual indica que para un vehículo de trabajo pesado con motor de diesel con circulación en zonas residenciales, se generan los siguientes contaminantes por tonelada de combustible consumido:

- PST = Partículas Suspendidas Totales: 4.3 kg
- SO_2 = Bióxido de Azufre: 20.0 (s) kg
- NOx = Óxidos de Nitrógeno: 70.0 kg
- CO = Monóxido de Carbono: 14.0 kg
- COV= Compuestos Orgánicos Volátiles 4.0 kg

(s) Es el porcentaje del contenido de azufre del combustible por peso. El diésel tiene un porcentaje de azufre de 0.0015; por lo que 20(s) = 0.03kg.

El tipo y cantidad de maquinaria a utilizar durante la etapa de preparación del sitio y construcción, así como el estimado de combustible que consumen es el siguiente.

CONSULTA PUBLICA

Tabla II.16. Tipo y cantidad de maquinaria a utilizar.

Cantidad	Maquinaria	Combustible por unidad (Lt/día)	Combustible por unidad (Kg/día)
1	Bulldozer	48	39.12
2	Retroexcavadora	28	22.82
3	Camión de volteo	60	48.9
1	Motoconformadora	46	37.49

**La conversión del volumen de combustible a kilos se hizo multiplicándolo por el valor de densidad (0.815); por lo tanto 100 lts = 81.5 kg.*

El cálculo de cargas de contaminación provenientes de fuentes de combustión móviles en el proyecto considerando lo anterior, es el siguiente:

Tabla II.17. Cargas de contaminantes que serán emitidos.

Maquinaria usada		Diesel total por tipo de maquinaria (Kg./día)	Kg. de contaminantes/día				
			PST	SO_2	NO_x	CO	COV
			0.0043	**0.00003**	**0.07**	**0.014**	**0.004**
1	Bulldozer	39.12	0.168216	0.001174	2.738400	0.547680	0.156480
2	Retroexcavadora	45.64	0.196252	0.0013692	3.1948	0.63896	0.18256
3	Camión volteo	146.7	0.63081	0.004401	10.269	2.0538	0.5868
1	Motoconformadora	37.49	0.161207	0.0011247	2.6243	0.52486	0.14996
Suma		**268.95**	**1.156485**	**0.008069**	**18.8265**	**3.7653**	**1.0758**
Total (60días)		16137	69.3891	0.48414	1129.59	225.918	64.548

Por lo anterior, la maquinaria y equipo deberá encontrarse en óptimas condiciones de operación para minimizar dichas emisiones, esto por medio de mantenimientos preventivos.

Por otra parte, la dispersión de polvo debido a los movimientos de tierra será minimizada con el humedecimiento de los sitios de trabajo, de tránsito vehicular, y las áreas con materiales pétreos.

II.2.9 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.

Durante el desarrollo del proyecto, los residuos vegetales generados por la remoción de la vegetación serán picados y esparcidos en las futuras áreas verdes contempladas para el proyecto, lo que facilitará su incorporación al suelo, o bien serán utilizados para la retención de polvos en las áreas carentes de vegetación, en cuanto al material restante será recolectados y dispuestos en los sitios permitidos por la autoridad competente.

Los residuos domésticos generados por el personal serán depositados en contenedores, los cuales estarán estratégicamente ubicados, los cuales serán dispuestos en lugares autorizados, evitando su abandono en el predio y sitios aledaños, prohibiéndose además la quema de los mismos.

CONSULTA PÚBLICA

Los residuos de los sanitarios portátiles serán dispuestos de manera adecuada por la misma empresa contratada.

En caso de algún mantenimiento fortuito a la maquinaria y equipo a utilizar, los residuos peligrosos generados (como lubricantes gastados, estopas y cartones impregnados con aceites, entre otros), serán colocados en contenedores con tapa para su manejo (envío a disposición final o tratamiento) por parte de empresas especializadas y autorizadas.

Si se llegasen a generar estos residuos se deberá cumplir con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

En cuanto a la operación se contará con contenedores especializados para los diferentes tipos de residuos que sean producidos, los de tipo doméstico y de manejo especial serán almacenados en un sitio especifico del proyecto, hasta el momento de su transporte para su disposición en los sitios autorizados para los mismos.

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PÚBLICA

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

Tabla III.1. Vinculación con Leyes, Reglamentos y/o Decretos.

ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 1988).		
Sección V. *Evaluación del impacto ambiental.* 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 ambiente. Para ello, en los casos 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: *VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;* El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.	*El predio presenta vegetación nativa, por lo que el desarrollo del mismo se realizará el cambio de uso de suelo, vinculándose con el Artículo 28, Fracción VII de la presente Ley.*
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de mayo de 2000).		
Capítulo II. De las obras o actividades que requieren autorización en materia de impacto ambiental y de las excepciones. Artículo 5º	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: ... O) *Cambios de uso del suelo en áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas:* I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1,000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección	*El proyecto se vincula con el Artículo 5, inciso O, Fracción I del presente Reglamento, ya que se realizará el cambio de uso de suelo en un terreno forestal.*

CONSULTA PÚBLICA

	especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables.	
	II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al cinco por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más de veinte por ciento de la superficie total y ésta no rebase 2 hectáreas en zonas templadas y 5 en zonas áridas. III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.	
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 05 de junio de 2018).		
Artículo 93	La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal. En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Federal de que se trate.	*El área donde se desarrollará el proyecto presenta vegetación nativa, y para la construcción del mismo se llevará a cabo el cambio de uso de suelo, por lo que se hará entrega del Estudio Técnico Justificativo para Cambio de Uso de Suelo para su evaluación en la materia, cumpliendo con lo establecido en la presente Ley.* *Cabe mencionar que para el proyecto se obtuvo la Autorización de CUSTF mediante el Oficio No. 139.004.1-555(21) emitido por SEMARNAT, sin embargo, este feneció sin que el desarrollo hubiera dado inicio, por lo que se ingresó nuevamente a evaluación el ETJ.* *(Ver **Anexo VIII.2.J.1.** Oficio No. 139.04.1-555(21) – Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales).*
Artículo 98	Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrológica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.	*El promovente está en posibilidades de realizar la aportación económica al Fondo Forestal Mexicano como compensación ambiental por el cambio de uso de suelo, para que estos recursos sean destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de ecosistemas afectados.*

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

Ley General de Vida Silvestre. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 03 de Julio de 2000).		
Capítulo VI. Trato digno y respetuoso a la fauna silvestre. Artículo 31	Cuando se realice traslado de ejemplares vivos de fauna silvestre, éste se deberá efectuar bajo condiciones que eviten o disminuyan la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor, teniendo en cuenta sus características.	*No se observaron ejemplares de fauna silvestre mencionada en la NOM-059.SEMARNAT-2010, sin embargo, antes de iniciar la remoción de la vegetación se realizarán recorridos para descartar completamente su presencia, en caso de observarse algún ejemplar bajo algún estatuto, se rescatará y reubicará de acuerdo a lo señalado en este artículo.*
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 08 de octubre de 2003).		
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.	*El escombro y basura que se generen deberá ser recolectado y trasladado por empresas autorizadas a los sitios permitidos por la Secretaría de Medio Ambiente del Estado.*
Título Quinto. Manejo integral de los residuos peligrosos. Capítulo I. Disposiciones generales. 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. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.	*En caso de algún mantenimiento a la maquinaria y/o vehículos, llegarán a generarse residuos peligrosos, estos deberán ser colocados en contenedores adecuados, para su manejo y envío a tratamiento y/o disposición final, de acuerdo con lo establecido en la presente Ley.*
Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de noviembre de 2006).		
Título cuarto. Residuos peligrosos. Capítulo I. Identificación de Residuos Peligrosos. Artículo 35	Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente: I. Los que sean consideraos como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley; II. Los clasificados en las Normas Oficiales Mexicanas a que hace referencia el artículo 16 de la Ley, mediante: a) Listados de los residuos por características de peligrosidad: corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad; agrupados por fuente específica y no específica; por ser productos usados, caducos, fuera de especificación o retirados del comercio y que se desechen; o por tipo de residuo sujeto a condiciones particulares de manejo. La Secretaría considerará la toxicidad crónica, aguda y ambiental que les confieran peligrosidad a dichos residuos, y b) Criterios de caracterización y umbrales que impliquen un riesgo al ambiente por corrosividad, reactividad, explosividad, inflamabilidad, toxicidad o que contengan agentes infecciosos que les	*En caso de que durante el desarrollo del proyecto llegarán a generarse residuos peligrosos (aceites, grasas, lubricantes gastados, etc.) debido a algún mantenimiento imprevisto, estos deberán ser manejados en base a lo determinado en la presente Ley y su Reglamento.* *En cuanto a los residuos vegetales, domésticos y escombro, estos serán recolectados y dispuestos cada uno en los sitios permitidos por la autoridad.*

CONSULTA PÚBLICA

	confieran peligrosidad, y III. Los derivados de la mezcla de residuos peligrosos con otros residuos; los provenientes del tratamiento, almacenamiento y disposición final de residuos peligrosos y aquellos equipos y construcciones que hubiesen estado en contacto con residuos peligrosos y sean desechados. Los residuos peligrosos listados por alguna condición de corrosividad, reactividad, explosividad e inflamabilidad señalados en la fracción II inciso a) de este artículo, se considerarán peligrosos, sólo si exhiben las mencionadas características en el punto de generación, sin perjuicio de lo previsto en otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	
Ley General de Cambio Climático. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 06 de junio de 2012).		
Título Cuarto. Política Nacional de Cambio Climático. Capítulo I. Principios Artículo 26	Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de: … 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;	*Durante el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio, así como las que establezca la autoridad, con el fin de minimizar los impactos que se pudieran generar.*
Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León. *(Publicado en el Periódico Oficial del Estado, 27 de noviembre de 2017).*		
Artículo 140	En las zonas secundarias urbanizables donde aplica predominantemente el uso de suelo habitacional, se podrán tener, conforme lo prevean los planes o programas de desarrollo urbano, los siguientes tipos de densidades brutas máximas permitidas ...	*El proyecto cumplirá con la densidad marcada para la zona y/o con lo que la autoridad municipal determine.*
Artículo 210	Quienes lleven a cabo cualquiera de las acciones de crecimiento urbano de las señaladas por el presente artículo deberán ceder gratuitamente al Municipio sin condición, reserva o limitación alguna para destinos y equipamiento urbano público, las siguientes superficies de suelo, denominadas Áreas de Cesión Municipal: I. Fracciones habitacionales unifamiliares de urbanización inmediata y progresiva: el 17%-diecisiete por ciento del área vendible, o 22-veintidós metros cuadrados de suelo por unidad de vivienda, lo que resulte mayor ...	*El desarrollo del proyecto cumple con los porcentajes establecidos en dicho artículo.*
Artículo 213	Además de lo señalado en los artículos 210 y 211 de esta Ley, la autorización de fraccionamientos habitacionales de urbanización inmediata se sujetará a las siguientes disposiciones: I. El frente de los lotes para vivienda unifamiliar será de 7-siete metros lineales como mínimo; II. Los lotes de vivienda unifamiliar tendrán una dimensión mínima de 98-noventa y ocho metros cuadrados; III. Los lotes de vivienda unifamiliar tendrán como mínimo 37-treinta y siete metros cuadrados de área libre de edificación, en donde se incluye un estacionamiento con dimensiones mínimas de 15-quince metros cuadrados, los cuales podrán ser distribuidos libremente en la superficie del predio;	*Se llevará a cabo el desarrollo del proyecto conforme a las especificaciones de desarrollo urbano indicadas en la presente Ley.*

	IV. En el lote mínimo no se podrá construir más de una vivienda; V. Los lotes para vivienda unifamiliar dúplex vertical tendrán una dimensión mínima de 140-ciento cuarenta metros cuadrados, con un frente mínimo de 7.00-siete metros; y los de tipo triplex 180-ciento ochenta metros cuadrados de superficie mínima, con un frente mínimo de 10.50-diez metros con cincuenta centímetros; VI. Los lotes para vivienda multifamiliar dúplex horizontales deberán tener como mínimo una superficie de 196-ciento noventa y seis metros cuadrados, con un frente mínimo 14-catorce metros; y los tipos triplex 294-doscientos noventa y cuatro metros cuadrados de superficie mínima, con un frente mínimo de 21-veintiún metros; VII. Deberán cumplir con las normas de densidad, coeficientes de ocupación y utilización del suelo y demás normas que establezca el plan o programa de desarrollo urbano aplicable; VIII. Las calles o vías públicas locales tendrán como mínimo un derecho de vía de 13-trece metros y las vías locales cerradas deberán ser de 13-metros y tendrán un retorno mínimo de 23-veintitrés metros de diámetro de parámetro a parámetro, con aceras de 2.50-dos punto cincuenta metros cada una, deberán estar vinculadas o conectadas al sistema vial autorizado; IX. Deberán contar con áreas públicas municipales destinadas para jardines, parques, plazas, equipamiento educativo público de nivel básico, áreas deportivas públicas y caseta de vigilancia. X. Arbolado nativo de la región en áreas de calles, camellones y demás lugares destinados a este fin, en una cantidad igual a: Un árbol en la acera por cada lote vendible; o, máximo un árbol a cada 10-diez metros lineales; Un árbol por cada 10-diez metros lineales de camellón; y un árbol por cada 100-cien metros cuadrados de parques; El número de árboles que exige el reglamento municipal, como reposición por el desmonte y retiro de flora, le serán descontados 100-cien árboles por hectárea desmontada, como provisión para sembrarse en el predio, conforme a lo previsto en este artículo; con lo anterior, se tendrá por cumplida la obligación de reposición de arbolado, por desmonte y remoción de corteza vegetal, contemplada en los reglamentos municipales; y XI. Solo podrán ubicarse en zonas urbanas o de reserva para el crecimiento urbano que cuenten o se prevea que pueda contar con un servicio de transporte público, por lo que deberá contar con factibilidad otorgado por la Autoridad Estatal en materia de transporte urbano.	
Ley Ambiental del Estado de Nuevo León. (Publicado en el Periódico Oficial del Estado, el 15 de Julio de 2005).		
La sección VI. Artículo 37	La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría, establecerá 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 los ordenamientos aplicables para proteger al ambiente, preservar y restaurar a los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.	*Se elaborará la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad General para su ingreso a evaluación por parte de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Nuevo León.*

CONSULTA PÚBLICA

Artículo 38	La evaluación del impacto ambiental se realizará mediante los estudios que al efecto presenten los interesados; dichos estudios tendrán las modalidades del Informe Preventivo o Manifestación de Impacto Ambiental.	
Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León. (Publicado en el Periódico Oficial del Estado, el 29 de febrero de 2008).		
Articulo 6.	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Agencia en materia de impacto ambiental. XIV. Conjuntos habitacionales, fraccionamientos y nuevos centros de población.	*Se elaborará la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad General para su ingreso a evaluación por parte de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Nuevo León.*

CONSULTA PUBLICA

Normas Oficiales Mexicanas.

La vinculación del proyecto con las normas oficiales mexicanas se muestra en la siguiente tabla:

Tabla III.2. Vinculación con NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

DESCRIPCION	VINCULACION CON EL PROYECTO
Norma Oficial Mexicana 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. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 6 de marzo de 2007.	*Los vehículos deberán encontrarse en óptimas condiciones de uso durante el desarrollo del proyecto, con el fin de disminuir las emisiones de gases a la atmósfera, para lo cual se contará con las bitácoras o comprobantes de mantenimientos preventivos.*
Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección Ambiental - Vehículos en circulación que usan diesel como combustible - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de pruebas y características técnicas del equipo de medición. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 13 de septiembre de 2007.	*Los vehículos deberán encontrarse en óptimas condiciones de uso durante el desarrollo del proyecto, con el fin de disminuir las emisiones de gases a la atmósfera, para lo cual se contará con las bitácoras o comprobantes de mantenimientos preventivos.*
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio–Lista de especies en riesgo. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre de 2010.	*Durante las visitas a campo no se observaron especies de flora o fauna listados en la Norma, antes de dar inicio al retiro de vegetación se harán recorridos para descarta su presencia, de localizar algún ejemplar bajo algún estatus se implementará el respectivo Programa de Rescate.*

Normas Estatales Ambientales.

La vinculación del proyecto con las normas ambientales estatales se muestra en la siguiente tabla:

Tabla III.3. Vinculación con NORMAS AMBIENTALES ESTATALES.

DESCRIPCION	VINCULACION CON EL PROYECTO
NAE-SDS-002-2019. Que establece los lineamientos técnicos de operación que deberán cumplir las personas físicas o morales que lleven a cabo todo tipo de obras de construcción, urbanización y demolición (Pública o privada); actividades asociadas a la misma; así como las relacionadas con la operación, limpieza y/o mantenimiento de vías, patios y espacios, públicos y privados; para prevenir y controlar la emisión de contaminantes a la atmósfera.	Durante el desarrollo del proyecto se llevará a cabo la aplicación constante de **riegos con agua tratada**, registrando dichas actividades en bitácoras diarias. Se cubrirán los montículos de materiales pétreos (grava, arena y tierra) con el fin de mitigar la dispersión de partículas. De manera semestral se realizará por medio de laboratorio acreditado un **Estudio Perimetral de Partículas** (PM10 y PM2.5). Durante el desarrollo del proyecto se monitorearán con **equipos portátiles** (medidor de partículas, decibelímetro y anemómetro) los parámetros de partículas PM10, PM2.5, ruido y velocidad del viento, con el fin de contar con datos que puedan ayudar a la

COPIA PUBLICA

(Publicado en el Periódico Oficial del Estado, el 5 de junio de 2020).	toma de decisiones de manera rápida y oportuna en cuanto a las medidas de mitigación.
NAE-SMA-008-2022. Que tiene como finalidad establecer el manejo integral de los residuos de la construcción en el Estado de Nuevo León. *(Publicado en el Periódico Oficial del Estado, el 26 de abril de 2023).*	*Durante el desarrollo del proyecto **se segregarán y clasificarán** los residuos generados en la obra.* *En el caso del **material de excavación**, este será utilizado para actividades de relleno y nivelación dentro del mismo predio, los excedentes serán transportados y dispuestos en una escombrera autorizada.* *Se valorizarán los **residuos metálicos ferrosos y no ferrosos** que se generen en la obra.* *Se elaborará el **Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial**, el cual será ingresado ante la Secretaría de Medio Ambiente para su validación.*
NAE-SMA-007-2022. Arbolado urbano del Estado de Nuevo León. *(Publicado en el Periódico Oficial del Estado, el 28 de octubre de 2022).*	Para la habilitación de las áreas verdes del proyecto se tomará en consideración lo establecido en la presente Norma, principalmente en los apartados relacionados con la planificación, **selección de especies, técnica adecuada de plantación y mantenimiento** de los individuos arbóreos a utilizar.

PLANES, PROGRAMAS.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

(Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 8 de septiembre de 2012).

La propuesta del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacía el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2'000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

CONSULTA PUBLICA

Los 10 lineamientos ecológicos que se formularon para este Programa, mismos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o unidad biofísica ambiental, se instrumentan a través de las directrices generales que en lo ambiental, social y económico se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el sitio del proyecto se encuentra en la Región Ecológica 11.17, en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) que corresponde a la Gran Sierra Plegada (28).

En la siguiente tabla se presentan las estrategias sectoriales para la Región Ecológica 11.17, UAB 28.

Tabla III.4. Estrategias de la UAB del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Estrategias. UAB 28	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.	
a) Preservación	1.Conservacion 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.
b) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.
	7 Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
	8. Valoración de los servicios ambientales.
c) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
d) Restauración	14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
e) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.
	15 bis Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
e) Desarrollo Social	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas
Gripo III. Dirigir al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
a) Marco jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural
	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.

Para la ejecución del proyecto se implementarán las medidas de mitigación pertinentes a fin de evitar afectaciones al ambiente, por lo que se pretende que con estas se cumpla con algunas de las estrategias que contempla el programa, tales como llevar a cabo el rescate y reubicación de ejemplares de flora y fauna en el proyecto y la habilitación de las áreas verdes con especies nativas de la región.

CONSULTA PREVIA

Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos.
(Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 21 de febrero de 2012).
El Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos es un instrumento de política ambiental que promueve el aprovechamiento de los recursos naturales, sin hacer a un lado, la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales en la planeación del desarrollo. Su objetivo es inducir el desarrollo de las actividades productivas en la región, siempre considerando la conservación y protección de los recursos naturales. De esta manera, este ordenamiento ecológico pretende ser el instrumento que le permita al Gobierno Federal, Estatal y Municipal hacer una mayor y mejor gestión de los recursos naturales en beneficio de la sociedad y del medio ambiente.

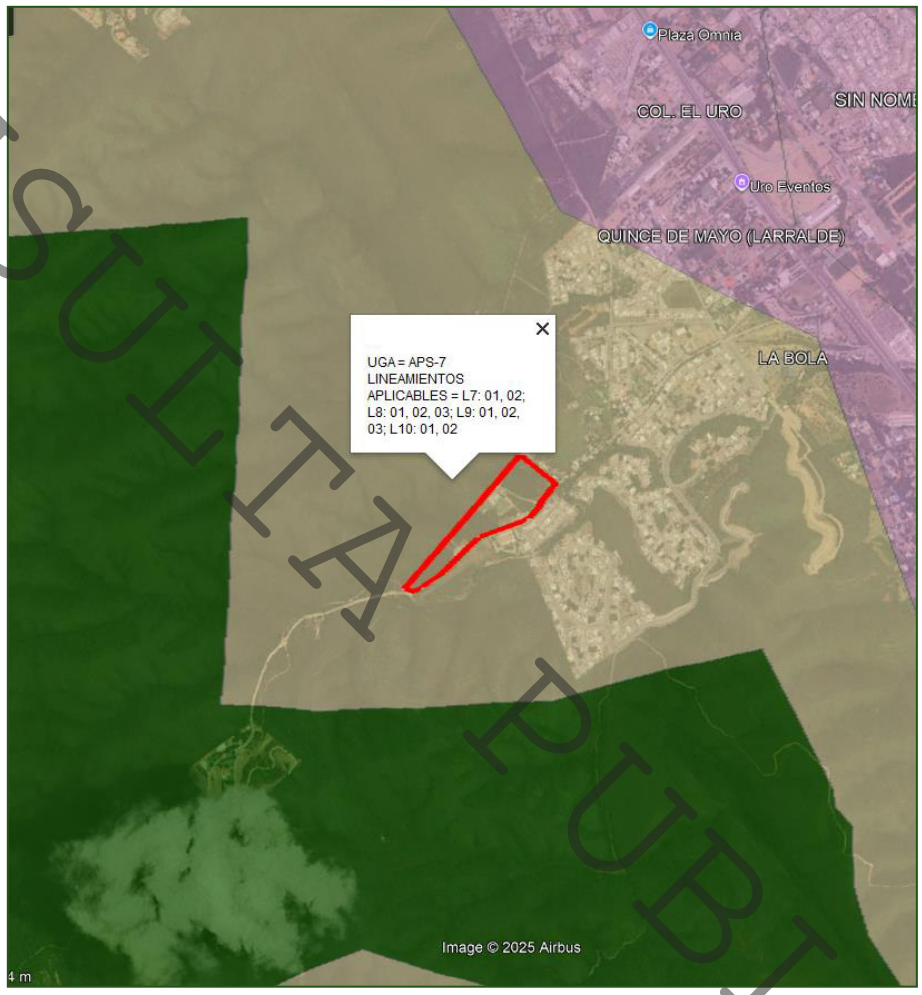
Las políticas ambientales que se definen para la Región se clasifican en los siguientes rubros: Preservación, Protección, Restauración y Aprovechamiento Sustentable, conceptos cuyo alcance se encuentra determinado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos, la mayor parte del área del proyecto se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) APS-7 teniendo como estrategia APS/AH (Aprovechamiento Sustentable/Conservación).

En la siguiente figura se muestra la ubicación del predio dentro de la Unidad de Gestión Ambiental.

COPIA PUBLICA

Figura III.1. Programa de Ordenamiento Ecológico de la Región Cuenca de Burgos del Estado de Nuevo León.



Área del proyecto

CONSULTA PÚBLICA

Los lineamientos ecológicos y los objetivos para estas unidades de gestión ambiental son los siguientes:

Tabla III.5. Lineamientos, Criterios y su vinculación con las UGA del POERCB.

LINEAMIENTO L7. FOMENTAR EL USO SUSTENTABLE DEL AGUA	
OBJETIVO 01. IMPLEMENTAR TECNOLOGÍA E INFRAESTRUCTURA EFICIENTE PARA COSECHA, ALMACENAMIENTO Y MANEJO DEL AGUA EN USO AGRÍCOLA, PECUARIO, CINEGÉTICO, URBANO E INDUSTRIAL	
Criterio de regulación ecológica	**Vinculación**
02. Promover la construcción de sistemas de captación de agua.	*Se habilitarán zanjas-bordo para promover la infiltración pluvial.*
05. Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	*Si bien el proyecto no contempla actividades agrícolas, sus áreas verdes contarán con un sistema de riego presurizado.*
07. Promover la modernización y tecnificación de los Distritos de Riego regionales y los sistemas de distribución del agua.	*No aplica para el proyecto, ya que no se contemplan actividades agrícolas.*
08. Promover la utilización de técnicas para el drenaje parcelario (surcos en contorno, represas filtrantes, diques u ollas parcelarias).	*No aplica para el proyecto, ya que no se contemplan actividades agrícolas.*
10. Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	*Este tipo de acciones se da principalmente en los planes de desarrollo urbano, ya que son instrumentos para control de usos de suelo y un ordenamiento adecuado del crecimiento urbano, lo cual debe realizarse por las dependencias correspondientes, por lo tanto, no aplica para el proyecto.*
11. Impulsar el mantenimiento de las redes de distribución de agua.	*Estas actividades deben ser llevadas a cabo por el organismo Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey.*
14. Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	*No aplica para el proyecto, la dependencia encargada del otorgamiento de concesiones es la CONAGUA.*
15. Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	*Las aguas residuales generadas durante la operación del fraccionamiento serán conducidas a la red de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D. para su posterior tratamiento.*
75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	*No aplica para el proyecto, ya que no se contemplan actividades agrícolas.*
89. Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	*No aplica para el proyecto, el promovente no cuenta con la facultad de promover dichos pagos.*
OBJETIVO 02. PROMOVER EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.	
Criterio de regulación ecológica	**Vinculación**
01. Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	*Las aguas residuales generadas durante la operación del fraccionamiento serán conducidas a la red de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D. para su posterior tratamiento. Actualmente se cuenta con la factibilidad de del servicio de agua y drenaje.*
12. Promover la reutilización de las aguas tratadas.	*Durante el desarrollo del proyecto, se utilizará agua tratada para llevar a cabo las actividades de riego y humectación con el fin de mitigar las emisiones de partículas a la atmósfera.*
15. Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización.	*Las aguas residuales generadas durante la operación del fraccionamiento serán conducidas a la red de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D. para su posterior tratamiento.*
47. Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad del Aire (SINAICA).	*No aplica para el proyecto, el promovente no cuenta con la facultad de llevar a cabo actividades de fortalecimiento de dicho Sistema.*

CONSULTA PÚBLICA

51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	*El proyecto consiste en un desarrollo habitacional, no contempla actividades silvo-pastoriles.*
75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	*No aplica para el proyecto, ya que no se contemplan actividades agrícolas.*
87. Determinar la capacidad de carga de los ecosistemas para las actividades productivas que se realicen en la región.	*No aplica para el proyecto, estos estudios deberán ser desarrollados por las Organizaciones, Autoridades y Dependencias correspondientes.*
89. Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	*No aplica para el proyecto, el promovente no cuenta con la facultad de promover dichos pagos.*
LINEAMIENTO L8. MEJORAR LAS OPORTUNIDADES SOCIOECONÓMICAS EN FUNCIÓN DE LA CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES.	
OBJETIVO 01. APOYAR ECONÓMICAMENTE LA RESTAURACIÓN Y PROTECCIÓN DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS.	
Criterio de regulación ecológica	**Vinculación**
43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	*No aplica para el proyecto, dentro del predio no existen ecosistemas acuáticos, estas actividades deberán ser llevadas a cabo por Organizaciones, Autoridades y Dependencias relacionadas con el medio ambiente.*
62. Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	*Se conservarán individuos arbustivos y arbóreos característicos del matorral submontano, así mismo se habilitarán las áreas verdes del proyecto utilizando especies nativas de la región.*
75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción	*No aplica para el proyecto, ya que no se contemplan actividades agrícolas.*
81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	*Durante el desarrollo del proyecto se aplicarán medidas de mitigación para la protección del suelo y evitar la erosión.*
84. Fomentar esquemas o mecanismos de pago local o regional por servicios ambientales de los ecosistemas.	*No corresponde al promovente fomentar este tipo de pagos, sin embargo, el promovente está en posibilidades de llevar a cabo el Pago al Fondo Forestal Mexicano por el Cambio de Uso de Suelo que requiere llevar a cabo en el área del proyecto.*
88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	*No corresponde al promovente impulsar este tipo de apoyos, sin embargo, el promovente está en posibilidades de llevar a cabo el Pago al Fondo Forestal Mexicano por el Cambio de Uso de Suelo que requiere llevar a cabo en el área del proyecto.*
OBJETIVO 02. PROMOVER Y DIFUNDIR PROGRAMAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL Y DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA LIMPIA Y DE BAJO COSTO.	
Criterio de regulación ecológica	**Vinculación**
61. Emplear únicamente agroquímicos permitidos por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas y Sustancias Tóxicas	*No aplica para el proyecto, ya que no se llevarán a cabo actividades agrícolas que requieran aplicación de plaguicidas.*
62. Minimizar el impacto de las actividades productivas sobre los ecosistemas frágiles de la región (MET, etc.).	*Se conservarán individuos arbustivos y arbóreos característicos del matorral submontano, así mismo se habilitarán las áreas verdes del proyecto utilizando especies nativas de la región.*
75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	*No aplica para el proyecto, ya que no se contemplan actividades agrícolas.*
89. Promover el pago de servicios ambientales a los propietarios de terrenos con ecosistemas forestales.	*No aplica para el proyecto, el promovente no cuenta con la facultad de promover dichos pagos.*
OBJETIVO 03. PROMOVER PROGRAMAS DE CAPACITACIÓN EN MANEJO INTEGRAL DE ECOSISTEMAS.	
Criterio de regulación ecológica	**Vinculación**
43. Recuperar poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	*No aplica para el proyecto, dentro del predio no existen ecosistemas acuáticos, estas actividades deberán ser llevadas a cabo por Organizaciones, Autoridades y Dependencias relacionadas con el medio ambiente.*

CONSULTA PÚBLICA

72. Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	*La habilitación de las áreas verdes del proyecto contempla únicamente la utilización de especies nativas de la región.*
74. Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	*No aplica para el proyecto, ya que no se realizarán actividades ecoturísticas.*
75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	*No aplica para el proyecto, ya que no se contemplan actividades agrícolas.*
81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	*Durante el desarrollo del proyecto se aplicarán medidas de mitigación para la protección del suelo y evitar la erosión.*
88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	*No corresponde al promovente impulsar este tipo de apoyos, sin embargo, el promovente está en posibilidades de llevar a cabo el Pago al Fondo Forestal Mexicano por el Cambio de Uso de Suelo que requiere llevar a cabo en el área del proyecto.*
LINEAMIENTO L9. PRESERVAR LAS ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACION DE ECOSISTEMAS	
OBJETIVO 01. PROMOVER LA INCORPORACION DE LAS REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS Y LAS AREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACION DE LAS AVES, SITIOS RAMSAR, ZONAS DE RECARGA Y OTRAS AREAS PRIORITARIAS, A LOS SISTEMAS DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS EN SUS DIVERSAS MODALIDADES (FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES).	
Criterio de regulación ecológica	**Vinculación**
3. Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	*Dentro del proyecto se contempla que los ejemplares de flora con mejor porte y condiciones de salud que se localicen en las futuras áreas verdes sean conservados para la habilitación de las mismas, por lo que se mantendría parte de la vegetación existente en el área.*
29. Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	*El promovente no tiene la facultad de fortalecer, ni extender programas de control de incendios, plagas, ni enfermedades. En cuanto a las áreas verdes que contempla el proyecto, recibirán el mantenimiento adecuado para prevenir afectaciones por plagas y enfermedades.*
31. Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	*El área del proyecto no cuenta con pastizales nativos o endémicos, para la habilitación de las áreas verdes se utilizarán especies nativas de la región.*
33. En aquellas zonas colindantes a las áreas naturales protegidas de competencia federal, o que se determinen como zonas de influencia de las mismas en los programas de manejo respectivos, privilegiar las actividades compatibles con la zonificación y subzonificacion de dichas Áreas Naturales Protegidas.	*El área del proyecto no tiene colindancias con ANP de competencia Federal.*
34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	*Se conservarán ejemplares de especies cono Vachellia rigidula, Zanthoxylum fagara, entre otras, las cuales forman parte de la composición florística del matorral submontano.*
51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	*No aplica, ya que no se trabajará con sistemas silvo-pastoriles.*
54. Promover el establecimiento de bancos de germoplasma forestal.	*No aplica, el proyecto es correspondiente a un fraccionamiento habitacional unifamiliar.*
75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de sus siembra y producción.	*No aplica, dado que no se llevan actividades agrícolas en el predio y/o alrededores.*
80. Realización de estudios que planteen interconexiones entre las ANP	*No aplica para el proyecto, estos estudios deberán elaborarlos dependencia e instituciones especializadas.*
81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	*Durante el desarrollo del proyecto se aplicarán medidas de mitigación para la protección del suelo y evitar la erosión.*
88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	*El promovente está en posibilidad de realizar el pago al Fondo Forestal Mexicano, como compensación ambiental por el CUS,*

CONSULTA PÚBLICA

	para que estos recursos sean destinados a actividades de reforestación o restauración.
OBJETIVO 02. MANTENER LA INTEGRIDAD Y SALUD DE LOS ECOSISTEMAS PARA ASEGURAR LA PREVISION DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES (COBERTURA DE VEGETACION, CALIDAD DEL SUELO, CICLO HIDRICO, PRESENCIA DE ESPECIES, ENTRE OTROS).	
1. Promover la captación, tratamiento y monitoreo de aguas residuales (urbanas e industriales).	*Para el desarrollo del proyecto se realizará el contrato para la introducción de la infraestructura de agua potable y drenaje sanitario, con lo cual se captarán las aguas residuales provenientes del mismo, siendo conducidas hacia la red de Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.*
3. Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	*Dentro del proyecto se contempla que los ejemplares de flora con mejor porte y condiciones de salud que se localicen en las futuras áreas verdes sean conservados para la habilitación de las mismas, por lo que se mantendría parte de la vegetación existente en el área.*
6. Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	*No aplica para el proyecto, esta promoción deberá ser llevada a cabo por las Organizaciones, Autoridades y Dependencias correspondientes.*
9. Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas).	*Se llevarán a cabo medidas para la conservación de vegetación y conservación de suelos durante el tiempo que duren las actividades de desarrollo del proyecto.*
13. Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	*El proyecto no realizará actividades productivas, sin embargo, durante la construcción del mismo se aplicarán medidas de mitigación para prevenir contaminación de suelos y afectación a aguas superficiales y/o subterráneas.*
17. Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, producto de las actividades productivas.	*Se tendrán medidas de mitigación para evitar contaminación del suelo durante el tiempo que duren las obras de desarrollo del proyecto.*
20. Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	*Como parte del proyecto, se llevarán a cabo medidas de mitigación para protección del suelo, además se habilitarán áreas verdes que ayudarán a la retención del suelo y conservación de secciones con vegetación.*
24. En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberán evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizaran de manera tal que mantengan su integridad, su capacidad productiva forestal, y que nos e comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el Artículo 33 fracciones V y VI, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	*No se llevarán a cabo aprovechamientos forestales en predio, se trata de un proyecto habitacional unifamiliar.*
29. Fortalecer y extender los programas que inciden sobre el control de incendios, plagas y enfermedades.	*No aplica para el proyecto, estas actividades deberán ser llevadas a cabo por Organizaciones, Autoridades y Dependencias relacionadas con el medio ambiente.*
34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	*Se conservarán ejemplares de especies cono Vachellia rigidula, Zanthoxylum fagara, entre otras, las cuales forman parte de la composición florística del matorral submontano.*
35. Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	*La conservación de la vegetación en las áreas verdes del proyecto, así como la reforestación de las mismas, contribuirá con la movilización y dispersión de fauna silvestre.*
36. Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	*No aplica para el Proyecto, ya que estas medidas deben ser llevadas a cabo por las instituciones correspondientes.*

CONSULTA PÚBLICA

37. Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos.	*La plantación de arbolado en las áreas verdes del proyecto se limitará a utilizar especies nativas de la región.*
39. Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	*La plantación de arbolado en las áreas verdes contribuirá a combatir los efectos del cambio climático.*
40. Considerar métodos de cosecha de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	*No aplica, el proyecto corresponde a un desarrollo habitacional unifamiliar, no se tendrá aprovechamiento de especies.*
43. Recuperar poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	*No aplica para el Proyecto, ya que estas medidas deben ser llevadas a cabo por las instituciones correspondientes, además de que el área del proyecto no cuenta con ecosistemas acuáticos.*
49. Monitorear la eficiencia de las acciones de conservación en el mejoramiento de la calidad del suelo.	*No aplica al proyecto, las actividades de monitoreo deben realizarse por medio de dependencias y/o instituciones adecuadas para tal fin.*
51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeros, de preferencia nativas de la región.	*No aplica para el Proyecto, ya que estas medidas deben ser llevadas a cabo por las instituciones correspondientes.*
55. Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológico-pesqueros y económicos.	*No se llevarán a cabo actividades piscícolas en el sitio, el proyecto corresponde a un proyecto habitacional.*
69. Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	No aplica para el Proyecto, ya que estas medidas deben ser llevadas a cabo por las instituciones correspondientes.
76. Identificación y difusión de las prácticas adecuadas para la restauración de los sitios degradados.	*No aplica para el proyecto, estas actividades deberán ser desarrollados por las Organizaciones, Autoridades y Dependencias correspondientes.*
81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	*Durante el desarrollo del proyecto se aplicarán medidas de mitigación para la protección del suelo y evitar la erosión.*
88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	*El promovente está en posibilidad de realizar el pago al Fondo Forestal Mexicano, como compensación ambiental por el CUS, para que estos recursos sean destinados a actividades de reforestación o restauración.*
91. Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	*No aplica para el proyecto, estos apoyos deberán ser promovidos por las Organizaciones, Autoridades y Dependencias correspondientes.*
OBJETIVO 03. PROMOVER LA PARTICIPACION DE LA INICIATIVA PRIVADA EN EL FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS DE DESARROLLO SUSTENTABLE.	
5. Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	*Se recomienda que para el mantenimiento de las áreas verdes se implemente el sistema de riego presurizado.*
18. Promover el manejo sustentable del suelo agrícola con prácticas de conservación agronómicas, tales como la labranza mínima o de conservación, incorporación de abonos verdes y rastrojos, rotación de cultivos, entre otros.	*No aplica, no se realizarán actividades agrícolas en el proyecto.*
24. En la realización de actividades de aprovechamientos forestales, se deberán evitar la erosión o degradación del suelo, para lo cual dichas actividades se realizaran de manera tal que mantengan su integridad, su capacidad productiva forestal, y que nos e comprometa su biodiversidad y los servicios ambientales que presta, para hacerlo consistente con los criterios obligatorios de política forestal de carácter ambiental y silvícola a que se refiere el Artículo 33 fracciones V y VI, de la LGDFS.	*No se llevarán a cabo aprovechamientos forestales en predio, se trata de un proyecto habitacional.*
55. Mejorar el manejo piscícola apoyando la realización de estudios biológico-pesqueros y económicos.	*No se llevarán a cabo actividades piscícolas en el sitio, el proyecto corresponde a un proyecto habitacional.*
81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	*Durante el desarrollo del proyecto se aplicarán medidas de mitigación para la protección del suelo y evitar la erosión.*

CONSULTA PÚBLICA

88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	*El promovente está en posibilidad de realizar el pago al Fondo Forestal Mexicano, como compensación ambiental por el CUS, para que estos recursos sean destinados a actividades de reforestación o restauración y mantenimiento de ecosistemas afectados*
90. Crear programas de apoyo para incentivar la actividad cinegética y de conservación de la biodiversidad.	*No aplica para el proyecto, estos programas deberán ser desarrollados por las Organizaciones, Autoridades y Dependencias correspondientes.*
91. Apoyar económica y técnicamente la reconversión agrícola.	*No aplica para el proyecto, estos apoyos deberán ser promovidos por las Organizaciones, Autoridades y Dependencias correspondientes.*
5. Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	*Se recomienda que para el mantenimiento de las áreas verdes se implemente el sistema de riego presurizado.*
LINEAMIENTO L10. MANTENER LA VEGETACION DE ZONAS RIPARIAS DE LOS CUERPOS DE AGUA PERENNES Y TEMPORALES.	
OBJETIVO 01. MANTENER O MEJORAR LAS CONDICIONES ACTUALES DE LA COBERTURA DE VEGETACION Y PRESENCIA DE ESPECIES PARA EL FUNCIONAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS RIPARIOS.	
3. Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	*Dentro del proyecto se contempla que los ejemplares de flora con mejor porte y condiciones de salud que se localicen en las futuras áreas verdes sean conservados para la habilitación de las mismas, por lo que se mantendría parte de la vegetación existente en el área.*
5. Promover el cambio de sistemas de riego tradicionales a riego presurizado.	*Se recomienda que para el mantenimiento de las áreas verdes se implemente el sistema de riego presurizado.*
10. Controlar el crecimiento urbano, pecuario e industrial en función de la disponibilidad de agua superficial y subterránea, manteniendo los caudales ambientales.	*Este tipo de acciones se da principalmente en los planes de desarrollo urbano, ya que son instrumentos para control de usos de suelo y un ordenamiento adecuado del crecimiento urbano, lo cual debe realizarse por las dependencias correspondientes, por lo tanto, no aplica para el proyecto.*
16. Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectado por algún tipo de degradación.	*No aplica para el proyecto por tratarse de actividades de desarrollo urbano.*
31. Mantener y extender las áreas de pastizales nativos o endémicos.	*El área del proyecto no cuenta con pastizales nativos o endémicos, para la habilitación de las áreas verdes se utilizarán especies nativas de la región.*
32. Privilegiar la siembra de pastos nativos sobre pastos exóticos.	*En las áreas verdes se promoverá el sembrado de especies nativas.*
34. Fomentar la conservación del matorral espinoso tamaulipeco, de los mezquitales y el matorral submontano.	*Se conservarán ejemplares de especies cono Vachellia rigidula, Zanthoxylum fagara, entre otras, las cuales forman parte de la composición florística del matorral submontano.*
35. Promover la conectividad entre parches de vegetación para establecer corredores biológicos que faciliten la movilización y dispersión de la vida silvestre.	La conservación de la vegetación en las áreas verdes del proyecto, así como la reforestación de las mismas, contribuirá con la movilización y dispersión de fauna silvestre.
37. Promover la reforestación con especies nativas y con obras de conservación de suelos	*La plantación de arbolado en las áreas verdes del proyecto se limitará a utilizar especies nativas de la región.*
38. Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	*Dentro del área del proyecto no existe vegetación de tipo riparia.*
39. Promover que la reforestación considere los escenarios de cambio climático.	*La plantación de arbolado en las áreas verdes contribuirá a combatir los efectos del cambio climático.*
40. Considerar los métodos de cosechas de especies no maderables, que garanticen la permanencia de sus poblaciones.	*No aplica, el proyecto es habitacional y no se pretende la plantación y/o cosecha de especies no maderables.*
43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	*No aplica, ya que en la superficie contemplada para el proyecto no existen ecosistemas acuáticos*

CONSULTA PÚBLICA

44. Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentren sujetas a protección especial.	*Durante los recorridos realizados en el área del proyecto no se reportaron especies listadas en alguna categoría, sin embargo, si se llegasen a observar alguna especie en riesgo se procederá a implementar el programa de rescate de flora y fauna contemplados para el presente proyecto.*
45. Generar sistemas de información que permita la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	*Para el presente proyecto se tomarán en cuenta las medidas propuestas por el atlas de riesgo para el Estado de Nuevo León (riesgos geológicos e Hidrometeorológicos), así como el estudio de riesgo geológico y estudio hidrológico elaborados.*
51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	*No aplica, no se manejarán sistemas silvo-pastoriles.*
56. Promover la creación de Unidades para el Manejo, Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la vida silvestre.	*No aplica para el Proyecto, ya que estas medidas deben ser llevadas a cabo por las instituciones correspondientes.*
57. Promover la creación de granjas ecoturísticas y rutas agropecuarias	*No aplica para el Proyecto, ya que estas medidas deben ser llevadas a cabo por las instituciones correspondientes.*
68. Capacitar a los productores en producción acuícola integral.	*No aplica para el Proyecto, ya que el proyecto es de tipo habitacional unifamiliar.*
69. Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	*No aplica para el proyecto, estos estudios deberán ser desarrollados por las Organizaciones, Autoridades y Dependencias correspondientes.*
74. Realizar programas de educación ambiental para uso de sitios ecoturísticos	*No aplica para el proyecto, ya que no se realizarán actividades ecoturísticas.*
75. Identificar los cultivos básicos genéticamente modificados y realizar control y monitoreo de su siembra y producción.	No aplica, ya que el proyecto es de tipo habitacional y no contempla actividades de producción agrícola.
80. Realización de estudios que planteen interconexiones entre las ANP	*No aplica para el proyecto, estos estudios deberán elaborarlos dependencia e instituciones especializadas.*
81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	*Durante el desarrollo del proyecto se aplicarán medidas de mitigación para la protección del suelo y evitar la erosión.*
88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	*No corresponde al promovente impulsar este tipo de apoyos, sin embargo, el promovente está en posibilidades de llevar a cabo el Pago al Fondo Forestal Mexicano por el Cambio de Uso de Suelo que requiere llevar a cabo en el área del proyecto.*
OBJETIVO 02. MANTENER LOS SERVICIOS AMBIENTALES QUE PRESTAN LAS ZONAS RIPARIAS, ASI COMO LOS CUERPOS DE AGUA PERENNES Y TEMPORALES.	
3. Promover la conservación de la vegetación natural y acciones de conservación de suelos en zonas de recarga, barrancas y cañadas.	*Dentro del proyecto se contempla que los ejemplares de flora con mejor porte y condiciones de salud que se localicen en las futuras áreas verdes sean conservados para la habilitación de las mismas, por lo que se mantendría parte de la vegetación existente en el área.*
6. Promover el mantenimiento del caudal ambiental en los principales ríos de la región.	*No aplica para el Proyecto, ya que estas medidas deben ser llevadas a cabo por las instituciones correspondientes.*
9. Promover acciones para el mejoramiento de la cobertura vegetal y para la conservación de los suelos, con el objeto de evitar la sedimentación en los principales cuerpos de agua (laguna madre y grandes presas).	*Se llevarán a cabo medidas para la conservación de vegetación y conservación de suelos durante el tiempo que duren las actividades de desarrollo del proyecto.*
13. Evitar los procesos de contaminación del agua superficial y subterránea, producto de las actividades productivas.	*El proyecto no realizará actividades productivas, sin embargo, durante la construcción del mismo se aplicarán medidas de mitigación para prevenir contaminación de suelos y afectación a aguas superficiales y/o subterráneas.*
14. Promover que en el otorgamiento de las concesiones de agua se consideren los escenarios de cambio climático.	No aplica para el Proyecto, ya que estas medidas deben ser llevadas a cabo por las instituciones correspondientes.

CONSULTA PÚBLICA

15. Promover el saneamiento de las aguas contaminadas y su reutilización	El saneamiento de las aguas se llevará a cabo por parte de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.
16. Promover la recuperación física, química y biológica de suelos afectados por algún tipo de degradación.	No aplica para el Proyecto, estas medidas deben ser realizadas por las instituciones correspondientes.
17. Mitigar los procesos de contaminación de los suelos, productos de las actividades productivas.	El proyecto es de tipo habitacional, sin embargo, se llevarán a cabo las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio y se cumplirá con la normatividad vigente en el tema de contaminación del suelo.
19. Promover el uso de abonos orgánicos en área agrícolas.	*No aplica, ya que no se contemplan actividades agrícolas.*
20. Prevenir la erosión eólica a través de la estabilización de los suelos con cobertura vegetal y el establecimiento de cortinas rompe vientos.	*Durante el CUS se llevarán las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio para evitar la erosión eólica del suelo.*
22. Impulsar el manejo sustentable del suelo pecuario mediante el cumplimiento de los coeficientes de agostadero.	*No aplica para el Proyecto, ya que estas medidas deben ser llevadas a cabo por las instituciones correspondientes.*
36. Promover que la producción de carbón vegetal utilice madera proveniente de plantaciones forestales.	*No aplica para el Proyecto, ya que estas medidas deben ser llevadas a cabo por las instituciones correspondientes.*
38. Promover la reforestación con especies adecuadas para la recuperación de las zonas riparias.	*El área del proyecto no cuenta con zonas riparias, sin embargo, para la habilitación de las áreas verdes se utilizarán especies nativas adecuadas para la operación del proyecto.*
43. Recuperar las poblaciones de fauna acuática nativa mediante la restauración de las condiciones de los ecosistemas acuáticos.	*No aplica, ya que en la superficie contemplada para el proyecto no existen ecosistemas acuáticos.*
44. Promover la preservación y recuperación de las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentren sujetas a protección especial.	*Durante los recorridos realizados en el área del proyecto no se reportaron especies listadas en alguna categoría, sin embargo, si se llegasen a observar alguna especie en riesgo se procederá a implementar el programa de rescate de flora y fauna contemplados para el presente proyecto*
45. Generar sistemas de información que permitan la prevención de riesgos meteorológicos, geológicos y antropogénicos.	Para el presente proyecto se tomarán en cuenta las medidas propuestas por el atlas de riesgo para el Estado de Nuevo León (riesgos geológicos e Hidrometeorológicos), así como el estudio de riesgo geológico y estudio hidrológico elaborados.
47. Fortalecer el Sistema Nacional de Información de la Calidad el Aire (SINAICA)	*No aplica para el proyecto, el promovente no cuenta con la facultad de llevar a cabo actividades de fortalecimiento de dicho Sistema.*
50. Fomentar la integración de las actividades productivas en cadenas sistema – producto a nivel municipal y regional. Las actividades que pretendan realizarse dentro de las áreas naturales protegidas de competencia federal se regirán por lo dispuesto en la declaración respectivo del programa de manejo de cada área.	*No aplica para el proyecto ya que no se ubica dentro del alguna, estas actividades deberán ser promovidas por las Organizaciones, Autoridades y Dependencias correspondientes.*
51. Impulsar la creación de sistemas silvo-pastoriles con el uso de leguminosas forrajeras, de preferencia nativas de la región.	*No aplica, el proyecto corresponde a un fraccionamiento habitacional.*
56. Promover la creación de unidades de manejo, conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMA)	*No aplica para el Proyecto ya que corresponde a un proyecto habitacional unifamiliar, estas medidas deben ser llevadas a cabo por las instituciones correspondientes.*
69. Promover la capacitación de los productores locales para el establecimiento de plantaciones forestales.	*No aplica para el proyecto, estos estudios deberán ser desarrollados por las Organizaciones, Autoridades y Dependencias correspondientes.*
70. Implementar programas de capacitación y comercialización de los productos del sector.	*No aplica, el impartir capacitaciones corresponde a dependencias o personal capacitado.*
72. Promover la difusión de información sobre el impacto de la introducción de especies exóticas en los ecosistemas de la región.	El proyecto contempla la plantación exclusiva de especies de origen nativo, con el fin de evitar algún tipo de problema ecológico por parte de especies exóticas.

COPIA FIEL A LA FECHA

74. Realizar programas de educación ambiental para uso adecuado de sitios ecoturísticos.	*No aplica para el proyecto, ya que no se realizarán actividades ecoturísticas.*
81. Elaboración de proyectos específicos de recuperación de suelos de acuerdo al nivel y tipo de afectación.	*Durante el desarrollo del proyecto se aplicarán medidas de mitigación para la protección del suelo y evitar la erosión.*
83. Elaborar escenarios y sus impactos de cambio climático en la región	*No aplica para el Proyecto, ya que estas medidas deben ser llevadas a cabo por las instituciones correspondientes.*
88. Impulsar programas de apoyo a proyectos de restauración de ecosistemas.	*No corresponde al promovente impulsar este tipo de apoyos, sin embargo, el promovente está en posibilidades de llevar a cabo el Pago al Fondo Forestal Mexicano por el Cambio de Uso de Suelo que requiere llevar a cabo en el área del proyecto.*
91. Aporta económica y técnicamente la reconversión agrícola.	*No aplica para el proyecto, estos apoyos deberán ser promovidos por las Organizaciones, Autoridades y Dependencias correspondientes.*
27. Promover el establecimiento y mantenimiento de áreas verdes en zonas urbanas (entre 9 y 16 m^2/habitante).	*El proyecto cumple con el porcentaje de áreas verdes establecidas por la Autoridad municipal.*

Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.
(Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 15 de abril de 2025).

Eje General 2.
Desarrollo con bienestar y humanismo.
El derecho a una vivienda digna es una de las aspiraciones más apreciadas de las familias. Con un ambicioso programa nacional para construir un millón de viviendas se busca garantizar una casa adecuada, accesible y con todos los servicios públicos.

Repúblicas.
VI. República con acceso a la vivienda.

A nivel nacional, se estima que existe un déficit de 8.2 millones de viviendas*, lo que representa el 23.3% del total de viviendas particulares habitadas.*

El desarrollo del proyecto contribuirá a reducir el déficit de espacios para vivienda en el país, contando con la infraestructura necesaria para brindar servicios públicos necesarios y áreas verdes que mejoren la calidad de vida de las familias, cumpliendo en todo momento con las densidades establecidas en el Plan de Desarrollo Vigente.

Programa Estatal del Desarrollo Nuevo León 2022-2027.
(Publicado en el Periódico del Estado, el 4 de abril de 2022).
En el Eje 2 "Generación de riqueza sustentable", este Plan de Desarrollo, se encuentra el apartado 2.3 "Vivienda adecuada y asequible", teniendo como objetivo general el siguiente:

Promover la vivienda accesible, asequible y sustentable, así como la consolidación del patrimonio familiar con un enfoque ordenado y sostenible, y con ello garantizar el derecho a la vivienda.

CONSULTA PÚBLICA

De lo anterior, el proyecto estará en concordancia con este objetivo, al proporcionar espacios de vivienda con todos los servicios básicos necesarios para sus futuros habitantes, además de ubicarse en una zona accesible.

Por otro lado, para el desarrollo del proyecto se obtendrán todas las autorizaciones, permisos o licencias en materia ambiental y de desarrollo urbano, además de aplicar las recomendaciones establecidas en los estudios técnicos elaborados para el predio.

Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Monterrey 2013 – 2025

A través del Oficio No 94/08/SEDUE/2019 correspondiente a la Factibilidad de Fraccionar y Urbanizar expedido por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de Monterrey, se menciona que, de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Monterrey 2013 – 2025, dichos predios se ubican en una zona clasificada como Habitacional Unifamiliar (HU), mismo uso que contempla el proyecto.
(Ver Anexo VIII.2.J3. Oficio No. 9408/SEDUE/2019. Factibilidad de fraccionar y urbanizar).

Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

El área donde se localiza el proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida (ANP), la ANP más cercana se localiza aproximadamente a 800 m al Poniente y corresponde a la ANP Federal "Parque Nacional Cumbres de Monterrey".

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

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

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

Inventario Ambiental.

IV.1. Delimitación del área de influencia.

Con respecto al área de influencia para el proyecto, se tiene que, considerando los factores ambientales que el desarrollo pueda afectar se tiene lo siguiente: en cuanto a vegetación, sólo se impactará dentro del predio en las áreas que se requiera su retiro; el impacto en la fauna será en el predio y los alrededores inmediatos, solo durante el tiempo de urbanización, ya que al contar con áreas verdes esta podrá retornar y permanecer en el sitio (básicamente aves). En el caso del aire se consideró que las emisiones y dispersión de polvos o partículas, serían los impactos que comprenderían una mayor área, esto por acción del viento.

Por lo anterior, se determinó como área de influencia para el proyecto, una distancia del límite del predio de alrededor de 500 m, dando una superficie aproximada de 149.25 has, sin considerar el área que comprende el proyecto. Dentro del área de influencia las actividades que principalmente se desarrollan son de tipo habitacional, además de contar con terrenos naturales con presencia de vegetación de tipo matorral submontano.

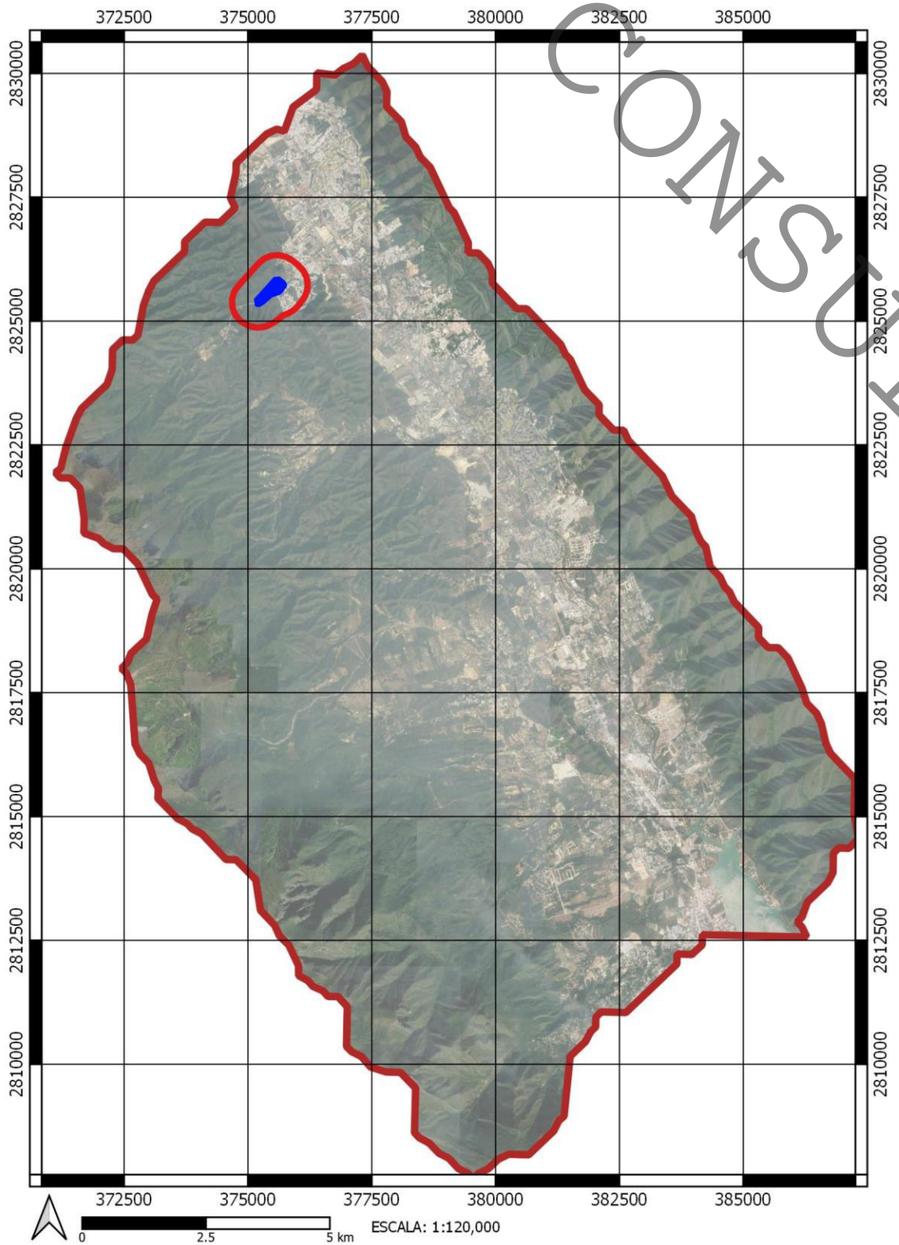
La distancia de 500 metros a la redonda considerada para el establecimiento del área de influencia se encuentra dentro de las escalas para establecer la Extensión de Impacto E, (si ocurre y su extensión rebasa los límites del área del proyecto y en un radio de 500 m). Esta escala fue utilizada para la calificación de los criterios básicos de evaluación de los impactos y se describe en el capítulo V del presente estudio.
(Ver Figura IV.I. Área que conforma el sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto).

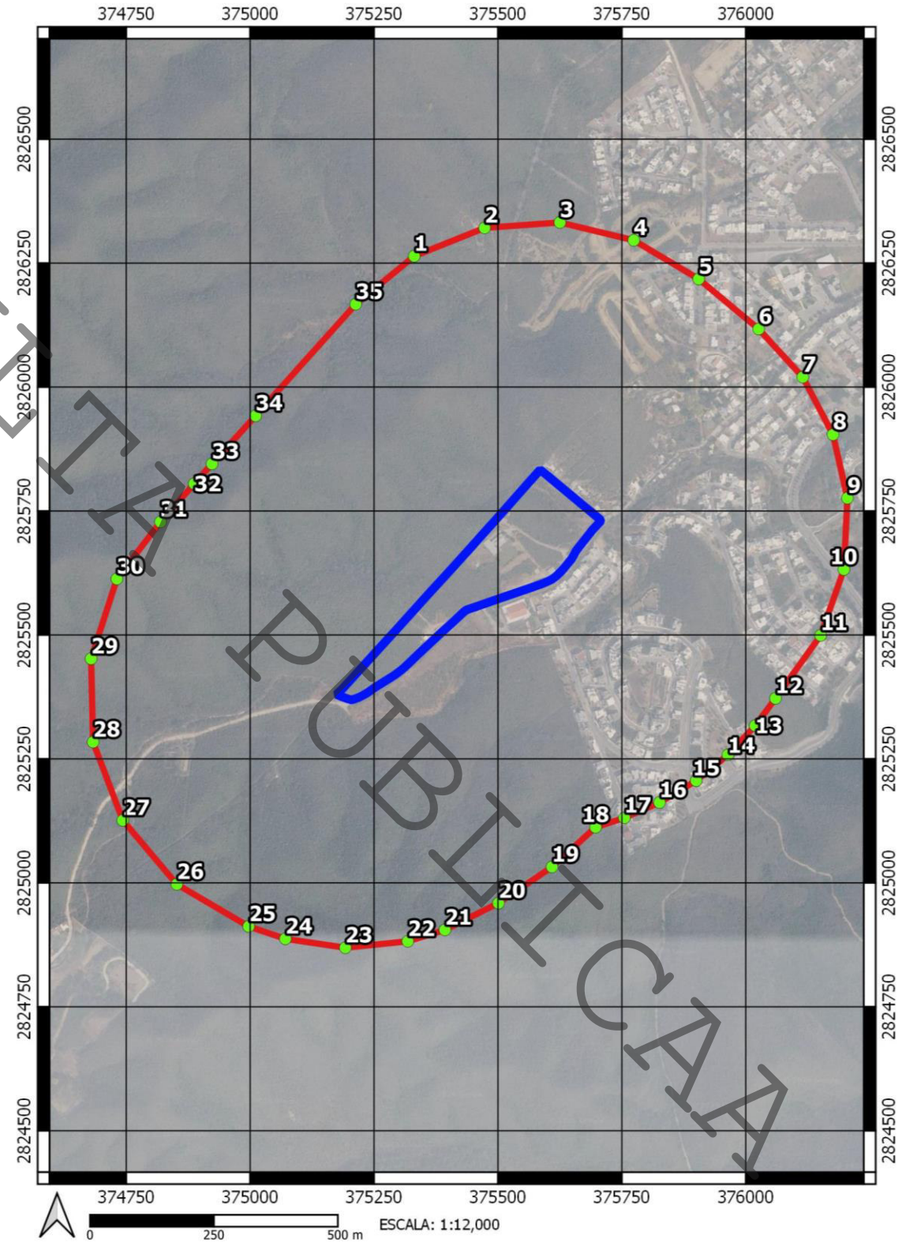
IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental.

De acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) publicado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, el sitio del proyecto forma parte de la microcuenca "Presa La Boca", la cual se considerará y se describirá como el sistema ambiental. Cabe mencionar que las microcuencas fueron establecidas por el FIRCO (Fideicomiso de Riesgo Compartido) que es una entidad paraestatal, creada por Decreto Presidencial y sectorizado en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) para fomentar los agronegocios, el desarrollo rural por microcuencas y realizar funciones de agente técnico en programas del sector agropecuario y pesquero.

COPIA PÚBLICA

Figura IV.1. Área que conforma el sistema ambiental, área de influencia y área del proyecto.





COORDENADAS UTM, DATUM WGS84		
VERTICE	X	Y
1	375331	2826264
2	375473	2826321
3	375625	2826332
4	375774	2826296
5	375905	2826218
6	376026	2826117
7	376115	2826020
8	376176	2825904
9	376205	2825776
10	376198	2825632
11	376151	2825499
12	376060	2825372
13	376019	2825317
14	375964	2825258
15	375900	2825206
16	375826	2825162
17	375755	2825131
18	375697	2825112
19	375609	2825032
20	375501	2824959
21	375393	2824905
22	375318	2824882
23	375192	2824869
24	375071	2824887
25	374997	2824912
26	374852	2824997
27	374743	2825126
28	374683	2825284
29	374679	2825452
30	374731	2825613
31	374819	2825728
32	374887	2825805
33	374923	2825845
34	375011	2825942
35	375213	2826167

Sistema Ambiental – Microcuenca "Presa La Boca"

Área de influencia

Área del proyecto

CONSULTA PÚBLICA

IV.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.3.1. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad del Sistema Ambiental.

IV.3.1.1. Medio abiótico.

a) Clima.

De acuerdo con la clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García para la República Mexicana, específicamente la Microcuenca "*Presa La Boca"* presenta los siguientes tipos de clima:

(A)C(w0). Correspondiente al grupo de climas templados, subgrupo semicálido y tipo semicálido subhúmedo, con lluvias en verano, se caracteriza por tener una humedad media de los semicálidos subhúmedos, la lluvia total anual oscila entre 600 a 800 mm y la temperatura media anual mayor a 18º C, la temperatura en el mes más fío es menor de 18ºC, y la temperatura del mes más caliente mayor a 22 ºC. En cuanto a precipitación del mes más seco esta corresponde a 40 mm, presenta un porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% anual.

(A)C(w_1), Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18ºC, temperatura del mes más frío menor de 18ºC, temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% anual.

(A)C(w2), Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18ºC, temperatura del mes más frío menor de 18ºC, temperatura del mes más caliente mayor de 22ºC. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2 % del total anual.

BS1hw. Perteneciente al Grupo de Climas Secos, Tipo Semiseco y Subtipo Semisecos Semicálidos, con lluvias de verano, con un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2, invierno fresco. La precipitación total anual oscila entre 300 y 500 mm; la mayor incidencia de lluvias se presenta en el mes de septiembre, con un rango entre 80 y 90 mm; y en enero y diciembre se registra la menor, con un valor de 5 a 10 mm. La temperatura media anual fluctúa entre 18 y 22 º C; en el mes de julio se registra la temperatura media más alta con 25 ó 26 º C; la mínima se observa en el mes de enero con un valor de 15 a 19 º C.

De manera específica, en el sitio del proyecto y su área de influencia se presenta el tipo de clima **(A)C(w0),** además, se tiene una precipitación media anual promedio 600 a 800 mm, y una temperatura media de 22 °C.

Calidad del aire.

Con el fin de obtener indicadores de calidad del aire en la zona, se revisaron los datos concentrados en el **Sistema Integral de Monitoreo Ambiental** de la Secretaría de Medio Ambiente del Estado de Nuevo León, el cual actualmente cuenta con 15 estaciones de monitoreo en el Área Metropolitana de Monterrey.

COPIA PÚBLICA

La estación de monitoreo más cercana al sitio del proyecto corresponde a la estación "Pueblo Serena" (Zona Sur). Los contaminantes (indicadores de la calidad del aire) monitoreados son los siguientes: Monóxido de carbono (CO), Ozono (O_3), Bióxido de nitrógeno (NO_2), Bióxido de azufre (SO_2), Partículas menores a 10 micrómetros (PM_{10}), partículas menores a 2.5 micrómetros ($PM_{2.5}$).

Tomando en cuenta que la materia particulada es uno de los contaminantes de mayor preocupación en el AMM ya que las partículas menores a 10 micras (PM10) son los contaminantes de mayor lectura, se consultaron los datos relacionados con el número de días por mes (últimos 12 meses disponibles) en que las concentraciones de promedio diario de este contaminante sobrepasaron los límites establecidos por la NOM-025-SSA1-2014 de 75 µg/m^3, resultando la siguiente tabla:

Tabla IV.1. Días sobre la Norma en la Estación Sur.

Mes	Número de días
Agosto 2025	0
Septiembre 2025	0
Octubre 2025	0
Noviembre 2025	5
Diciembre 2025	0
Enero 2026	0
Febrero 2026	2
Marzo 2026	1
Abril 2026	0
Mayo 2026	0
Junio 2026	0
Julio 2026	0
Promedio anual	**0.66**

Nota: El conteo se realiza con respecto a los días en que se rebasan las Norman Oficiales Mexicanas Vigentes correspondientes a las partículas menores a 10 micras (PM10).

Evapotranspiración.

Para calcular la evapotranspiración potencial (ETP) en el área del proyecto se utilizó la fórmula de Thornthwaite.

$$ETP = 16\ (10\ (T/i)^{\alpha}$$

Donde:

$\alpha = 0.000000675\ (I)^3 - 0.0000771\ (I)^2 + 0.017921\ (I) + 0.49239$

T= temperatura media mensual ºC

i = índice de calor anual = $(T/5)^{1.514}$

I= sumatoria de i

CONSULTA PÚBLICA

Para el índice de calor anual, se toman en cuenta los valores de temperatura mensuales de los Reportes Meteorológicos y de calidad del aire de la Zona Metropolitana de Monterrey (mensuales):

Tabla IV.2. Valores de temperatura mensual.

Mes	Temperatura media °C	Fórmula $(T/5)^{1.514}$	Índice de calor mensual (i)
1	15.2	$(15.2/5)^{1.514}$	5.38
2	19.2	$(19.2/5)^{1.514}$	7.67
3	22.5	$(22.5/5)^{1.514}$	9.75
4	26	$(26/5)^{1.514}$	12.13
5	30.8	$(30.8/5)^{1.514}$	15.68
6	29.4	$(29.4/5)^{1.514}$	14.62
7	27.4	$(27.4/5)^{1.514}$	13.14
8	29	$(29/5)^{1.514}$	14.32
9	26.8	$(26.8/5)^{1.514}$	12.70
10	23.6	$(23.6/5)^{1.514}$	10.48
11	21.8	$(21.8/5)^{1.514}$	9.29
12	18.7	$(18.7/5)^{1.514}$	7.37
		Total	**132.53**

Con lo anterior se tiene que el índice calor anual mensual es de 132.53

Para el valor de α, como se indicó se utiliza la siguiente formula

$\alpha = 0.000000675\ (I)^3 - 0.0000771\ (I)^2 + 0.017921\ (I) + 0.49239$

$\alpha = 0.000000675\ (132.53)^3 - 0.0000771\ (132.53)^2 + 0.017921\ (132.53) + 0.49239$

$\alpha = 1.57138 - 1.35427 + 2.37513 + 0.49239$

$\alpha =$ **3.08463**

Una vez obtenido el Índice de Calor y α, se realiza el cálculo para Evapotranspiración potencial.

$ETP = 16\ (10\ (T/I)^{\alpha}$

$ETP = 16\ (10(22/132.5335)^{3.08463}$

$ETP = 16\ (10(0.1660)^{3.08463}$

$ETP = 16\ (1.66)^{3.08463}$

$ETP = 16\ (4.774)$

Resultando una evapotranspiración potencial en el sitio de **76.39 mm**.

Fenómenos climatológicos.

Las heladas se presentan con una frecuencia de 0 a 20 días al año durante los meses de enero y diciembre, distribuidos de manera irregular al igual que las granizadas, las cuales no guardan un patrón de comportamiento definido presentándose con una frecuencia de 0 a 2 días al año.

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

b) Geología y geomorfología.

Geomorfología.

El sistema ambiental, área de influencia y sitio del proyecto forman parte de la Provincia Sierra Madre Oriental, específicamente de la Subprovincia "Gran Sierra Plegada".

Las rocas más antiguas de la Provincia Sierra Madre Oriental, en Nuevo León, son esquistos del Precámbrico; hay afloramientos de areniscas y asociaciones de lutitas y areniscas intercaladas pertenecientes al Triásico; del Jurásico Superior hay afloramientos masivos de caliza, de yeso y de yeso asociado con caliza; además, afloran lutitas y varias asociaciones de lutitas y areniscas y de calizas con lutitas; el Cretácico está representado por afloramientos de caliza, de lutita y asociaciones de calizas-lutitas y lutitas-areniscas.

Los cuerpos de rocas ígneas intrusivas (ácidas e intermedias), que afectan a rocas sedimentarias mesozoicas son del Terciario. También pertenecen a esta edad los conglomerados que se encuentran en los márgenes de la Sierra Madre Oriental. Además, hay depósitos de conglomerados y rellenos aluviales del Cuaternario

Geología

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales Geológicos de INEGI, la mayor parte de la superficie que conforma el Sistema Ambiental está constituida por lutita, con secciones de aluvión, caliza, conglomerado, y en menor proporción caliza- lutita, lutita-arenisca y brecha sedimentaria.

En el caso del área del proyecto y su área de influencia, se encuentran dentro de la unidad geológica de lutita (lu).
(Ver figura IV.2. Geología).

A continuación, se incluye una descripción de las unidades geológicas antes mencionadas.

A continuación, se incluye una descripción de las unidades geológicas antes mencionadas.

Lutita. Básicamente ocupa, por una condición de fallamiento inverso, los taludes superiores e inferiores del oeste del Cañón el Huajuco y el este de la Sierra de la Silla, donde se extienden hasta los márgenes de los ríos santa Catarina, San Juan y Ramos. Las lutitas presentan coloraciones que van de gris a negro, presentan lentes margosas, concreciones de cuarzo, calizas terrosas, alteraciones de limonitas y guijarros cuarzosos. Su consistencia es frágil y su estructura laminar.

Aluvion. Los rellenos aluviales los encontramos ocupando el amplio valle de la región que es disecada por los ríos salinas, Pesquería, Santa Catarina, San Juan y Garrapatas, localizados en la región centro, norte. Los depósitos están formados por clásticos de calizas y areniscas, cantos, guijarros, arenas, limos y arcillas, que varían de subarredondeados a subangulares y en ocasiones se encuentran cementados por caliche. El espesor de estos materiales coluviales

y aluviales se desconoce; en algunas perforaciones de pozos de agua han llegado hasta 100 m pero en general, se estima un espesor medio entre 20 y 50 m.

Caliza. El tipo de roca que parece con mayor difusión y frecuencia es la llamada caliza "Aurora" constituida por calizas fosilíferas y numerosos nódulos y concreciones de pedernal oscuro. En el cañón del Huajuco muestran un adelgazamiento en su espesor y se presentan calizas apizarradas de colores pardos, con lechos arenosos, algo ferrosos. El material que aparece en esta zona es frecuentemente cavernosos y semejante al travertino.

Conglomerado. En la zona se caracterizan por la presencia de vastas extensiones de conglomerados que se asientan discordantemente sobre calizas. La mayor parte consiste en material calcarenitico y arenisca poco consolidad de color claro, intertratificada con capas delgadas de yeso y alternando con capas de guijarros de calizas de color amarillento. El material se halla, por lo general, en estado angular, poco redondeado, englobado en una matriz de calcita y material arenoso. Presenta como rasgo característico un fuerte afallamiento e intenso fracturamiento que rigen el patrón hidrológico.

Caliza-lutita. Estos depósitos quedaron representados solo a lo largo de valles, a pesar de que en otras épocas ocuparon extensas áreas, ya que de las sierras fueron removidos por los procesos erosivos que afectaron fuertemente a esta unidad. El tipo de roca predominante es la lutita calcárea laminada, de colores pardos, interestratificada con calizas arcillo-arenosas y alternancias de lutitas, arenas en capas delgadas con numerosas vetas de calcita. Las lutitas intemperizan en color gris claro amarillento y coloraciones rojizas, mientras que en las intercalaciones de calizas viran en tonalidades del gris al azul; por su posición topográfica esta unidad actúa generalmente como una formación de acuíferos confinantes (acuicierre).

Lutita-arenisca. Consisten en afloramientos de gruesas capas de areniscas que alternan con capas delgadas, pero muy abundantes, de lutitas, limonitas y calizas, con cuantiosos moldes bivalvos. Gruesos depósitos de lutitas arenoso-calcáreas, interestratificadas, de coloraciones pardas, con restos de ostras, alternan con lutitas calcárea azuloso negro y capas de conglomerados grises con guijarros de cuarzo y pedernal, así como delgadas intercalaciones de areniscas arcillosas fosilíferas

Características del relieve.

El sistema de topoformas en la zona es Valle de Laderas tendidas, tiene origen erosivo fluvial, con una orientación noroeste- sureste y de litología compuesta de lutita, con altura de 54 m.s.n.m. y pendientes cóncavas.

El área del proyecto presenta una topografía irregular con diferentes valores de pendientes, tomando en cuenta las curvas de nivel del conjunto de datos vectoriales de la carta G14C26 de INEGI y considerando la zona centro del área del proyecto, se tiene que la cota más alta es de 640 msnm mientras que la más baja es de 620 msnm, resultando en una pendiente media de aproximadamente 6.7 %.
(Ver figura IV.3. Topografía).

CONSULTA PÚBLICA

Susceptibilidad.

De acuerdo con la cartografía oficial por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el área del proyecto no presenta fallas ni fracturas.

De acuerdo al Atlas de Riesgos para el Estado de Nuevo León, 1era etapa, el área del proyecto presenta una sección hacia su límite noreste, marcada como susceptibilidad media y alta en cuanto a escenario geológico. Sin embargo, es importante mencionar que en dicha zona el proyecto no contempla lotes habitacionales, sino la habilitación de áreas verdes.
(Ver figura IV.4. Atlas de riesgo para el Estado de Nuevo León. Primera Etapa-Peligro Geológico).

Por lo anterior, se elaboró un estudio geológico, en el cual se menciona lo siguiente:

Con base en el reconocimiento geológico de campo, en el análisis de la información de los conjuntos de datos vectoriales, de la consulta del Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo León y del Atlas Nacional de Riesgos CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres), ***se concluye que las condiciones geológicas son viables en el sitio donde se pretende el Fraccionamiento Habitacional, previo cumplimiento de las recomendaciones del Estudio Geológico, así como las recomendaciones de los demás estudios técnicos.***
(Ver Anexo VIII.2.G.1 - Estudio geológico).

Por otro lado, se realizó un Estudio de Medidas de Mitigación de Riesgos Geológicos, esto con el objetivo de identificar los posibles escenarios geológicos dentro del inmueble, dentro de este estudio se establecen las siguientes medidas y recomendaciones:

De llagar a realizar cortes en el fraccionamiento y/o en los lotes donde se planea construir se pueden tomar las siguientes medidas:

- *Los cortes deberán estar siempre protegidos con algún elemento geosintético, ya sea, muros de contención, concreto lanzado con malla de triple torsión, anclaje, clavos, gaviones, etc. El elemento dependerá de la configuración del proyecto y de la ubicación en donde se planea realizar. Dicho elemento deberá de ser previamente calculado por especialista.*
- *Los cortes que tengan una altura mayor a 3.00 m se sugiere que se dejen temporalmente con un ángulo de reposo de entre 50º y 60º, esto con el fin de no generar un corte de 90º sin algún tipo de elemento de retención. Una vez que el corte sea estable, se puede ir rebajando el corte por etapas o tramos colocando dicho elemento.*
- *Los cortes se deberán de dejar el menor tiempo posible descubiertos a los cambios climatológicos, ya que este tipo de material tiende a sufrir estrés térmico, esto quiere decir, que la roca puede expandirse y contraerse con el cambio de temperatura y con la presencia de fluido ocasionando nuevas fracturas en la roca.*

CONSULTA PÚBLICA

Recomendaciones hidrológicas.

- *Se recomienda colocar de manera estratégica sobre las futuras vialidades rejillas pluviales que ayuden al correcto desalojo del fluido, estas deberán estar conectadas a la red pluvial o alcantarillado del municipio.*
- *Asimismo, se recomienda que las calles tengan cierta inclinación que ayude al correcto flujo del fluido. Por otra parte, se recomienda que las vialidades no formen cunetas y evitar encharcamientos dentro del predio.*
- *Las techumbres de las nuevas edificaciones deberán de contar con una inclinación para que el fluido captado en esta área sea desaguado hacia las futuras vialidades.*
- *De no existir algún tipo de escurrimiento o derecho de paso dentro del terreno de estudio, se recomienda que este sea canalizado y no sea obstruido con algún tipo de material o basura producto de las obras.*

(Ver Anexo VIII.2.G.2. Estudio de medidas de mitigación de riesgo geológico).

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

Figura IV.2. Geología.

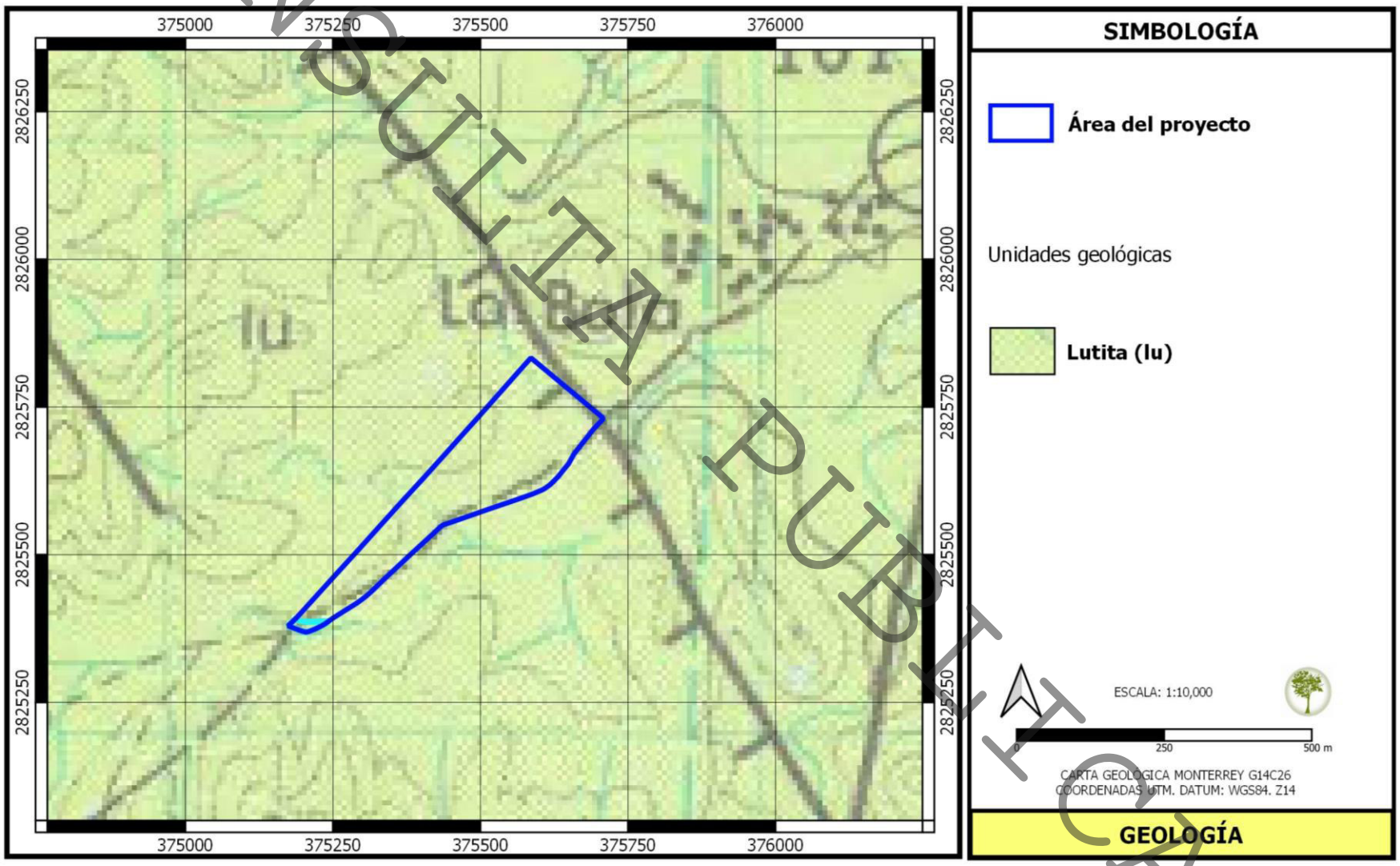
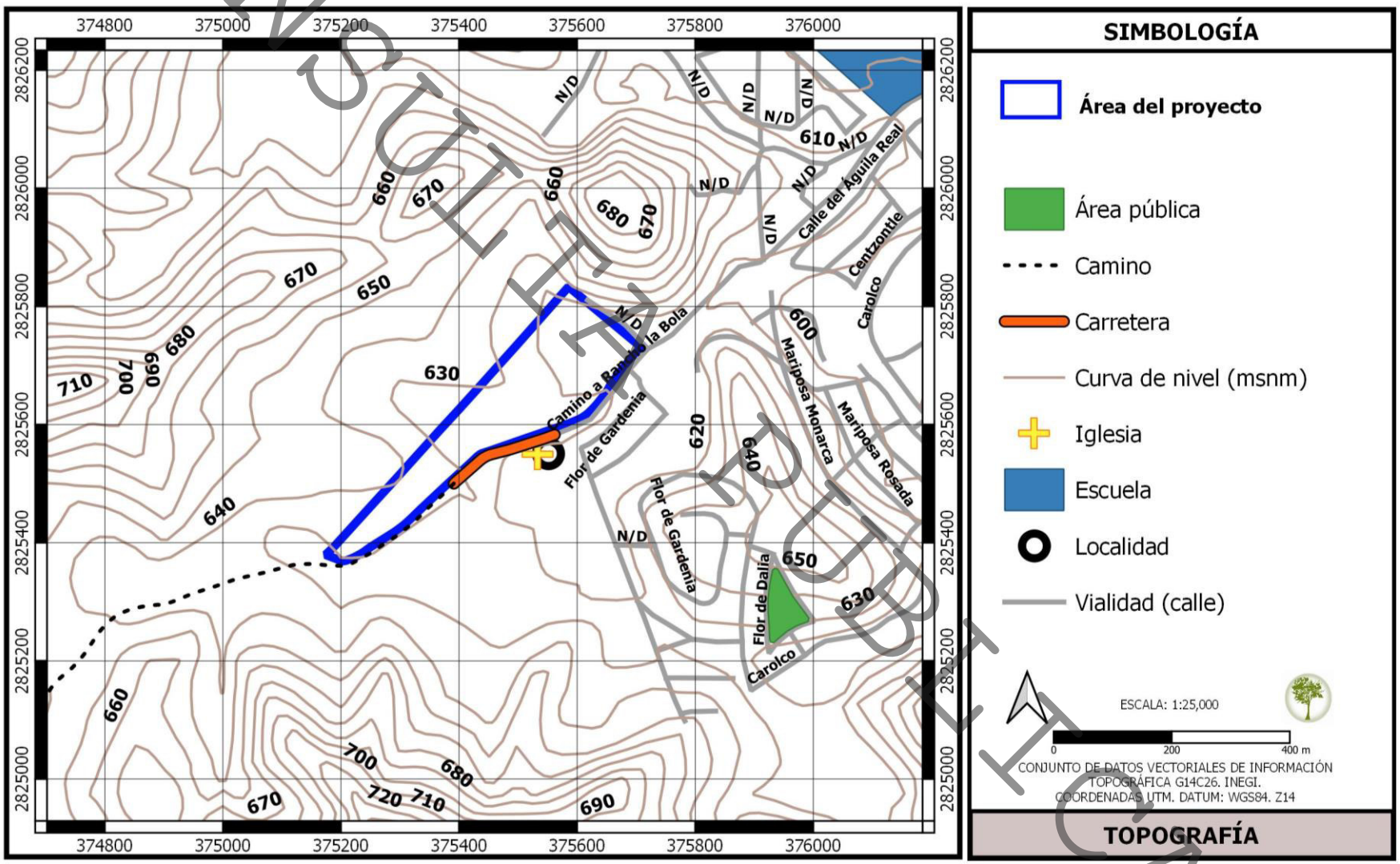
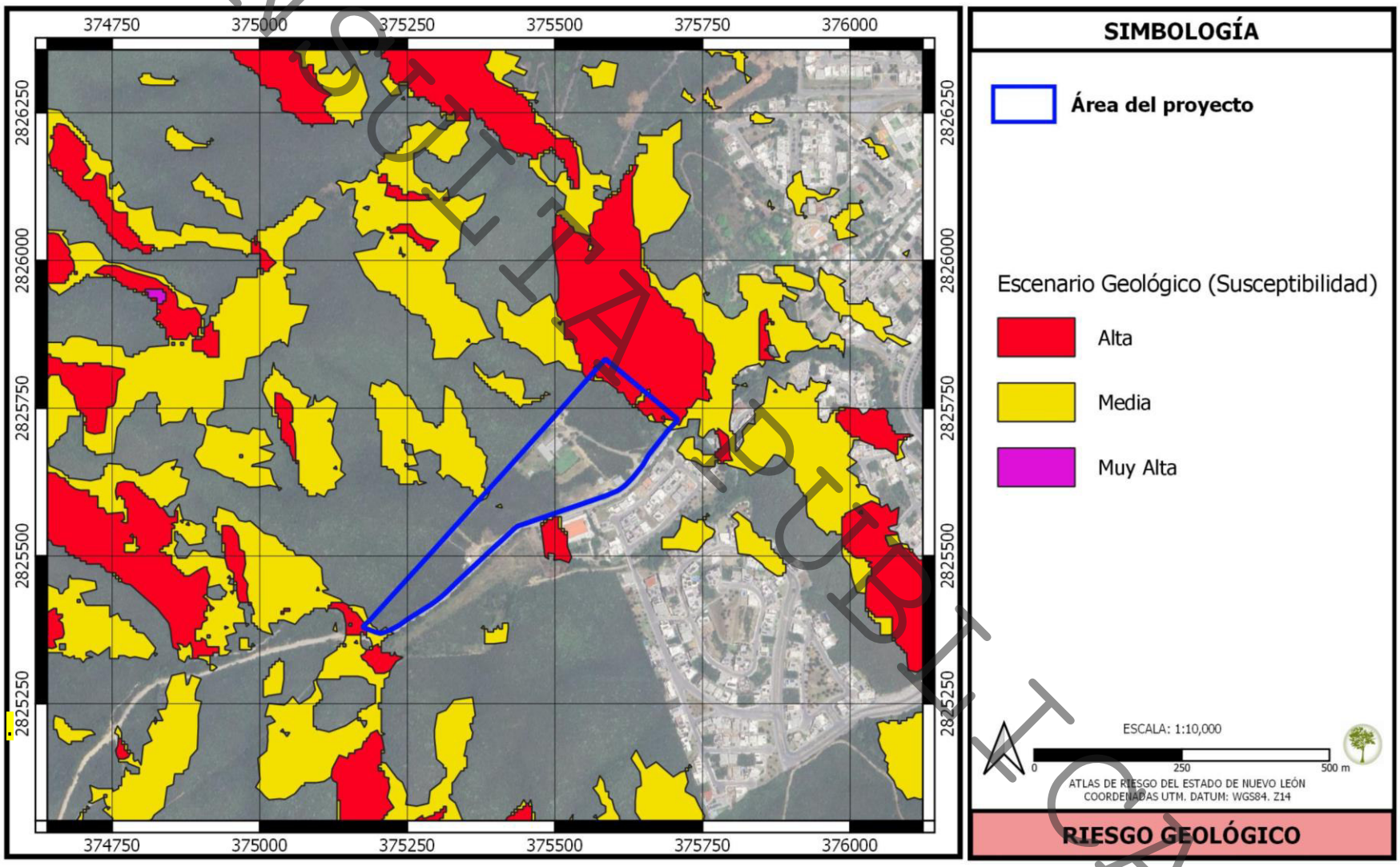


Figura IV.3. Topografía



CONSULTA PÚBLICA

Figura IV.4. Atlas de riesgo para el Estado de Nuevo León. Riesgos geológicos.



CONFIDENCIAL

c) Suelos.

Tipos de suelo.

Dentro del área del Sistema Ambiental "Microcuenca Pres a La Boca" se encuentran los siguientes tipos de suelos: Litosol, Rendzina, Feozem, Vertisol, Fluvisol y Regosol.

El área del proyecto y su influencia se conforman de las siguientes unidades edafológicas:

Área de influencia:

- ✓ I + Rc+ Re / 2: Litosol + Regosol calcárico + Regosol eutrico / Textura media
- ✓ Jc + Re / 1: Fluvisol + Regosol eutrico / Textura gruesa
- ✓ Hh + Vp / 2: Feozem haplico + Vertisol pelico / Textura media
- ✓ Lo / 3: Luvisol ortico / Textura fina.

Área del proyecto

- ✓ I + Rc+ Re / 2 : Litosol + Regosol calcárico + Regosol eutrico / Textura media
- ✓ Jc + Re / 1 : Fluvisol + Regosol eutrico / Textura gruesa

(Ver Figura IV.5. Edafología).

A continuación, se describen las principales características de los suelos reportados para el área del proyecto y su área de influencia.

Degradación de suelos.

En la Evaluación de la Degradación de los Suelos Causada por el Hombre en la República Mexicana (2003), estudio más reciente y el de mayor nivel de resolución que se ha hecho sobre este tema en el país, se reconocen dos grandes categorías de procesos de degradación del suelo: la degradación por el desplazamiento del material del suelo (es decir, la erosión hídrica y eólica) y la degradación resultante de su deterioro interno (degradación física y química).

Se consultó el ESDIG (Espacio Digital Geográfico) de la SEMARNAT, el cual permite conocer el proceso de degradación del suelo, registrando que el área del proyecto no cuenta con algún tipo de proceso de degradación.
(Ver Figura IV.6. Procesos de Degradación de los Suelos).

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

Figura IV.5. Edafología.

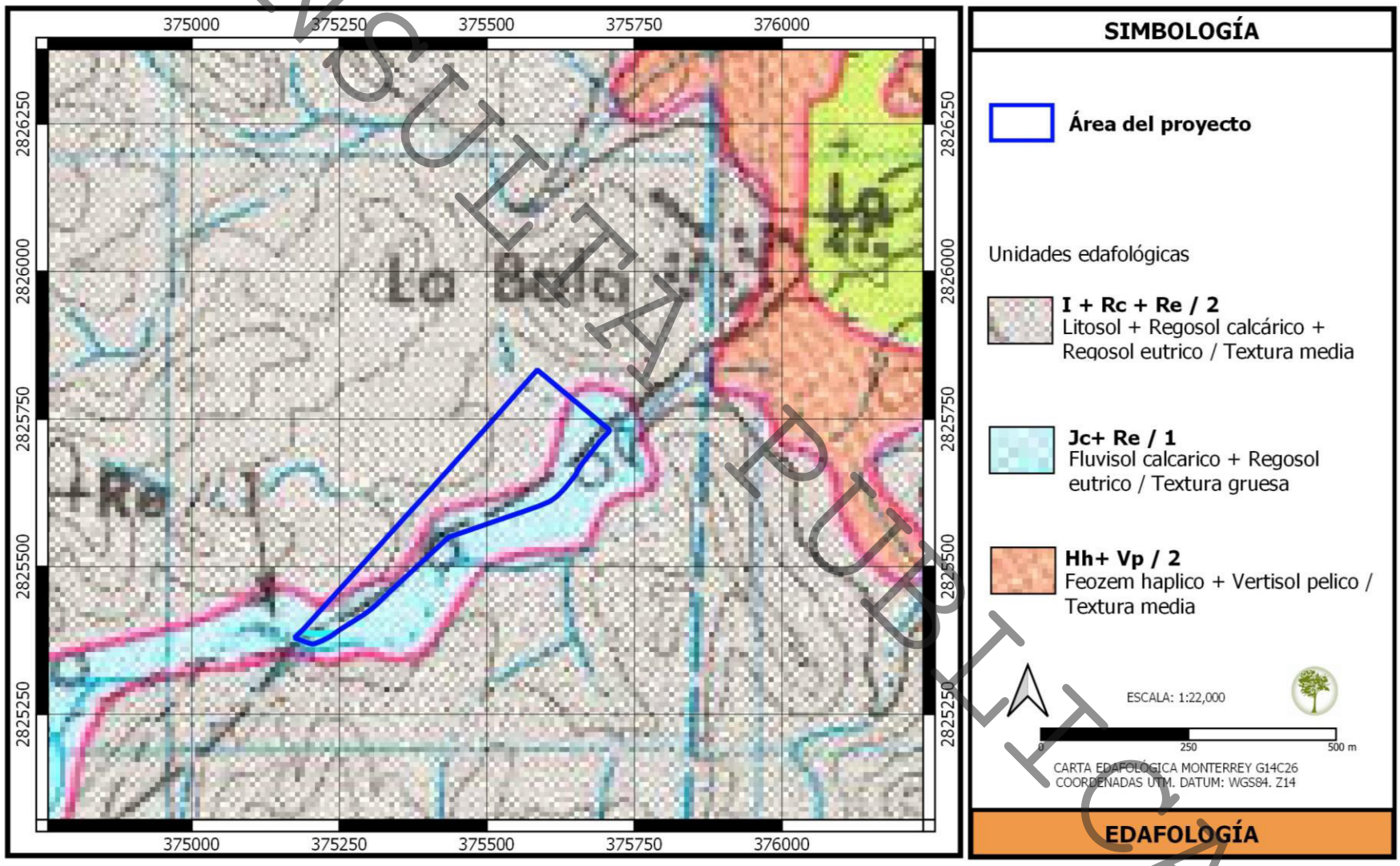
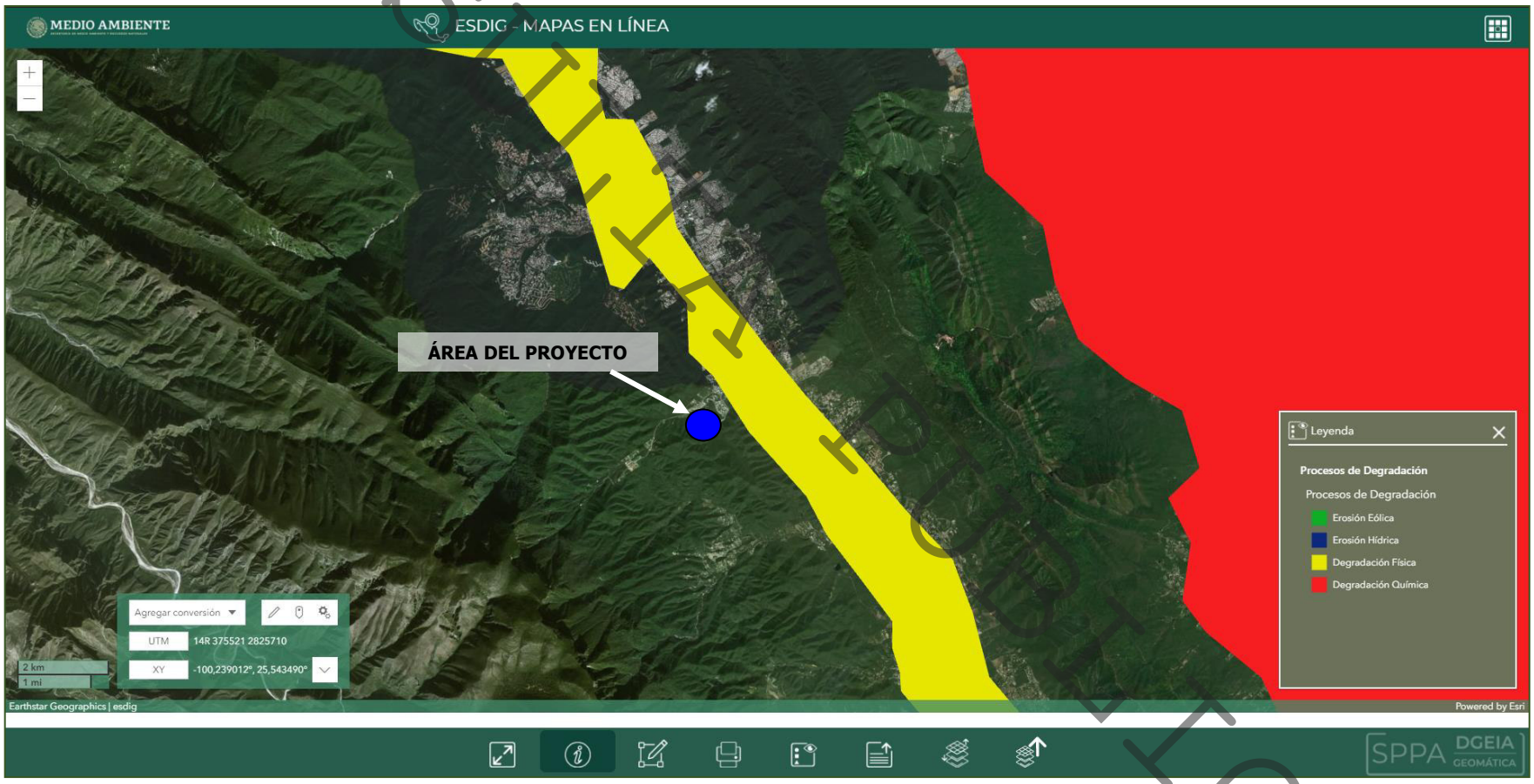


Figura IV.6. Procesos de Degradación de los Suelos.



CONSTANCIA PÚBLICA

d) Hidrología superficial y subterránea.

Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.

El conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas superficiales, escala 1:50,000 del INEGI, indica que el sitio del proyecto se encuentra en la Región Hidrológica RH24 "Bravo - Conchos", en la Cuenca B, correspondiente al "Río Bravo – San Juan", específicamente en la Subcuenca "La Bola - Villa Saldívar", y específicamente se encuentra dentro de la microcuenca denominada "Presa La Boca".

Hidrología superficial.

De acuerdo al Conjunto de Datos Vectoriales de la Red Hidrográfica RH24Bb, desarrollada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el área del proyecto no cuenta con corrientes de agua de ningún tipo, sin embargo, cuenta con una colindancia inmediata en su límite poniente cuenta con una sección de una corriente de tipo intermitente conocida como Arroyo El Uro (afluente del Río La Chueca), siendo importante mencionar que esta corriente se ubica fuera del área solicitada para cambio de uso de suelo.
(Ver figura IV.7. Hidrología superficial).

Por otro lado, se cuenta con la Delimitación de la Zona Federal por la margen izquierda del arroyo El Uro, afluente del Río La Chueca, del cual una sección reducida atraviesa el límite suroeste del polígono del proyecto total. Entre el límite del predio y el límite de la zona Federal se forma un área de 804.00 m^2, misma que es excluida del área solicitada para cambio de uso de suelo.
(Ver Anexo VIII.2.J.5. Oficio No. BOO.811.-596(19) Delimitación Federal de CONAGUA).

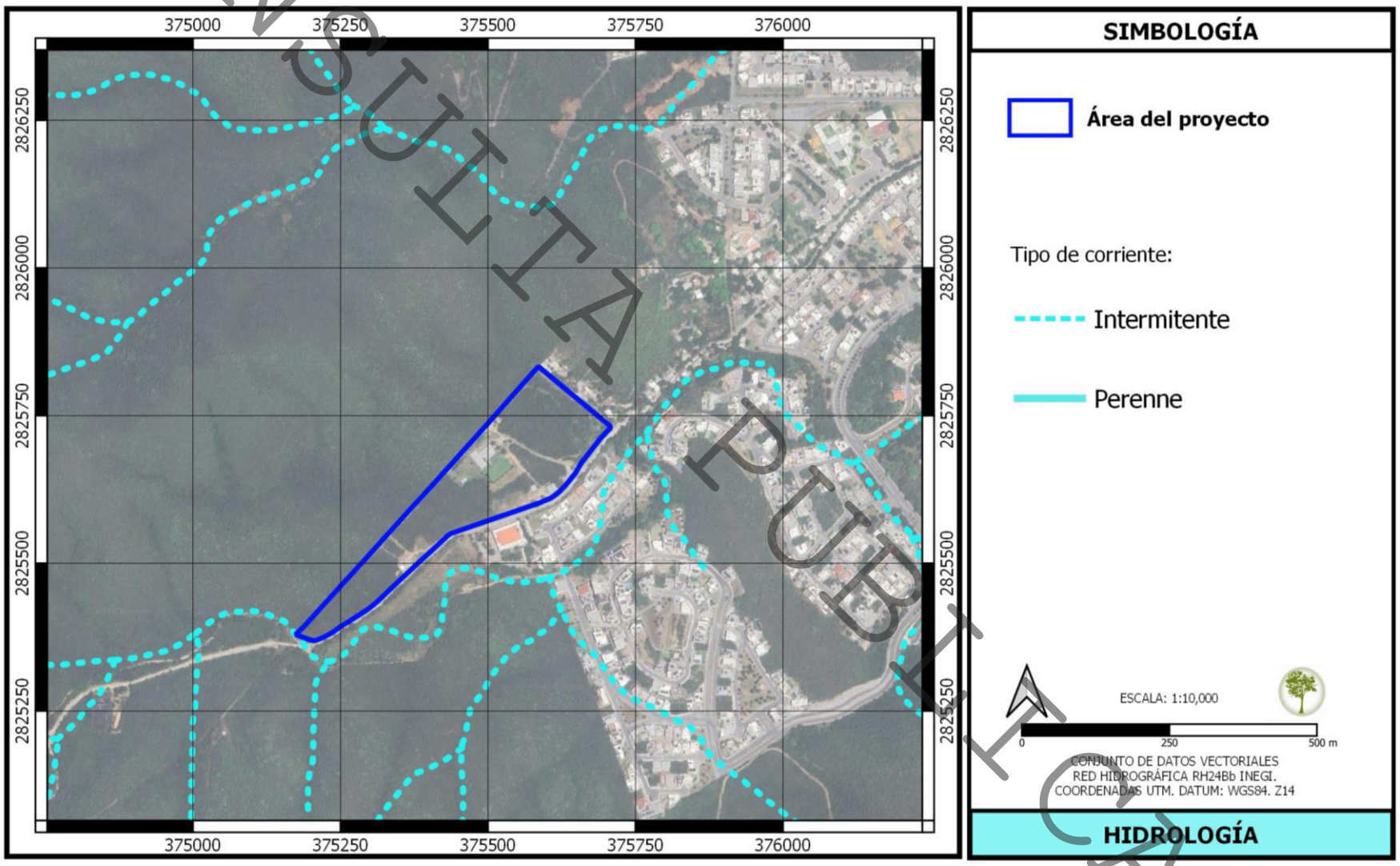
De acuerdo con el Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León: Primera Etapa, el área del proyecto no presenta planicies de inundación ni zonas de encharcamiento, sin embargo, cuenta en el límite suroeste una sección marcada como zona de guarda en corrientes menores, debido a la presencia de una sección del Arroyo El Uro. Cabe mencionar que esta zona se ubica fuera del área de cambio de uso de suelo solicitada.
(Ver figura IV.8. Atlas de riesgo para el Estado de Nuevo León. Riesgo Hidrometeorológico).

Por lo anterior, se realizó un estudio hidrológico – hidráulico para el área del proyecto, en el cual se concluye que, no existe riesgo hidrológico para el proyecto ni su entorno, siempre y cuando se cumplan las recomendaciones descritas en dicho estudio. Como parte de las soluciones pluviales se recomienda la instalación de un cárcamo de tormentas con equipo de bombeo.
(Ver Anexo VIII.2.G.3. Estudio Hidrológico - Hidráulico).

CONSULTA PUBLICA

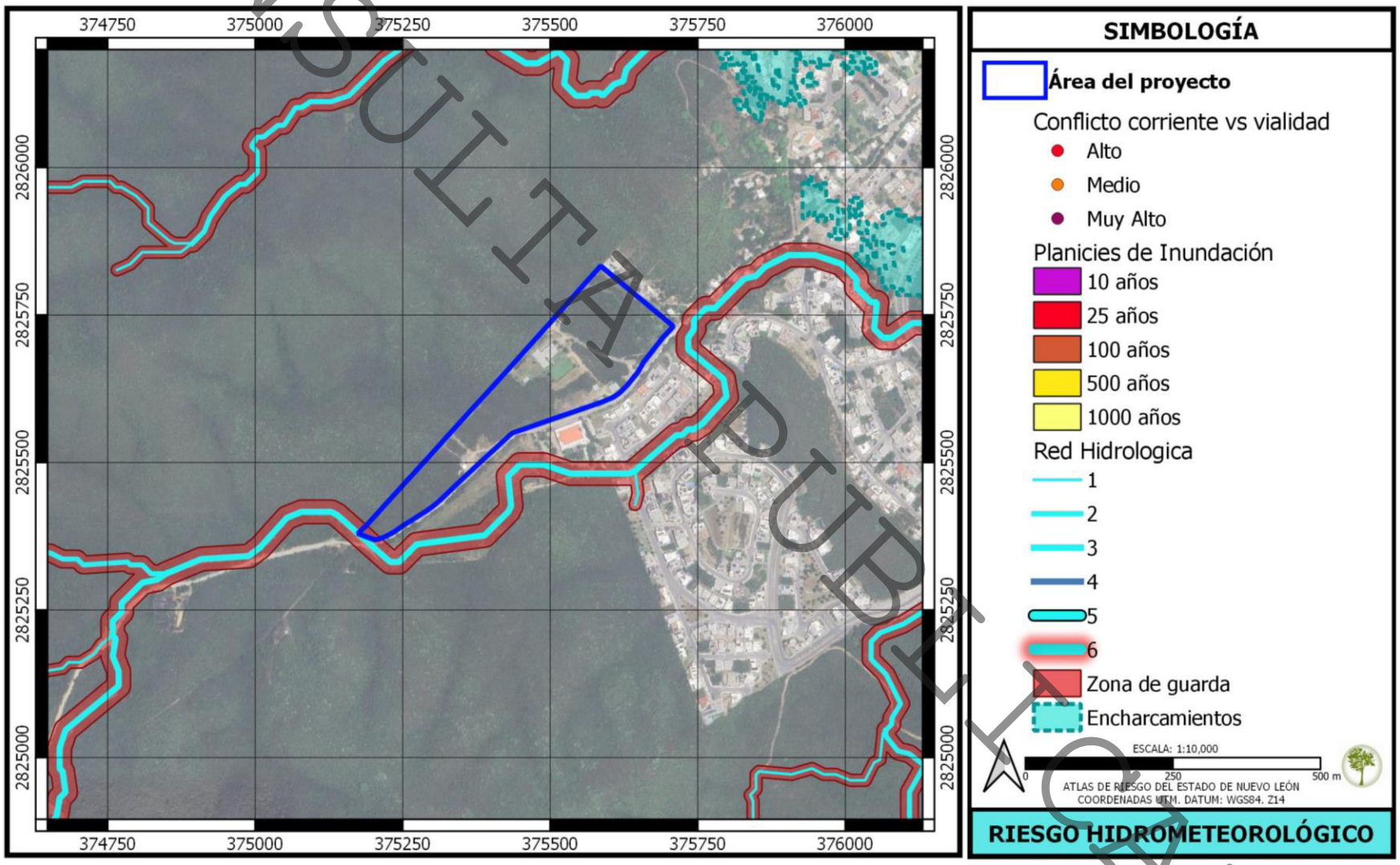
CONSULTA PÚBLICA

Figura IV.7. Hidrología superficial.



CONSULTA PUBLICA

Figura IV.8. Atlas de riesgo para el Estado de Nuevo León. Riesgo Hidrometeorológico.



Análisis de la calidad del agua.
No aplica para el proyecto ya que no habrá afectación a cuerpos de agua. Además, se llevarán a cabo las medidas de prevención a fin de evitar la afectación de los escurrimientos, principalmente por el arrastre de residuos generados durante el desarrollo del proyecto.

Hidrología subterránea.
Una unidad geohidrológica es un conjunto de formaciones geológicas cuyo funcionamiento hidrogeológico comprende las entradas, salidas y balance de agua, estas pueden estar formadas además por uno o varios acuíferos. Estas se clasifican en base a las características físicas de las rocas, así como las de los materiales granulares para estimar la posibilidad de contener o no agua.

En cuanto a unidades geohidrológicas, para el área del sistema ambiental se registra material consolidado con posibilidades bajas de contener agua, la cual cubre la mayor superficie, además presenta algunas secciones señaladas como Material no consolidado con posibilidades altas, Material no consolidado con posibilidades medias y Material no consolidado con posibilidades bajas.

La unidad geohidrológica presente en el área del proyecto y su área de influencia corresponde a "material consolidado con posibilidades bajas de contener agua", teniendo la siguiente descripción:

Material consolidado con posibilidades bajas de contener agua. Unidad constituida por uno o varios tipos de roca sólida que por su origen y formación presentan baja permeabilidad, tanto primaria como secundaria, las condiciones geohidrológicas para contener agua económicamente explotable resultan desfavorables, por lo que se consideran con posibilidades bajas.

Grado de presión.
Es el porcentaje que representa el volumen de extracción de agua media anual total para usos consuntivos del total de recursos hídricos renovables. El porcentaje que representa el agua empleada en usos consuntivos respecto al agua renovable es un indicador del grado de presión que se ejerce sobre el recurso hídrico de un país, cuenca o región. El grado de presión puede ser muy alto, alto, medio, bajo y sin estrés. Se considera que si el porcentaje es mayor al 40% se ejerce un grado de presión alto o muy alto.

El sitio del proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica – Administrativa VI (Río Bravo), la cual, de acuerdo a datos de la CONAGUA, cuenta con un grado de presión Alto.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.3. Grado de presión sobre el recurso hídrico. 2021.

	Región hidrológico-administrativa	Volumen total de agua concesionado (millones de m3)	Agua renovable media (millones de m3)	Grado de presión (%)	Clasificación del grado de presión
I	Península de Baja California	4,469	4,960	90.1	Alto
II	Noroeste	6,870	8,275	83.0	Alto
III	Pacífico Norte	10,769	26,630	40.4	Alto
IV	Balsas	11,231	23,446	47.9	Alto
V	Pacífico Sur	1,617	31,310	5.2	Sin estrés
VI	**Río Bravo**	**9,469**	**13,045**	**72.6**	**Alto**
VII	Cuencas Centrales del Norte	3,194	4,667	68.4	Alto
VIII	Lerma Santiago Pacífico	15,967	35,247	45.3	Alto
IX	Golfo Norte	6,321	28,695	22.0	Medio
X	Golfo Centro	6,351	95,022	6.7	Sin estrés
XI	Frontera sur	2,667	158,021	1.7	Sin estrés
XII	Península de Yucatán	5,274	28,878	18.3	Bajo
XIII	Aguas del Valle de México	4,191	3,444	121.17	Muy alto
	Total nacional	88,390	461,640	19.2	Bajo

FUENTE: CONAGUA. 2021. Dirección General. Gerencia de Planificación Hídrica. Elaborado a partir de: Subdirección General de Administración del Agua; Subdirección General Técnica.

IV.3.1.2. Medio biótico.

a) Vegetación terrestre.

En base al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, publicadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), establece que dentro de la Microcuenca "*Presa La Boca*", los usos de suelo y vegetación que se presentan son vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, bosque de encino, matorral submontano, bosque de encino – pino y asentamientos humanos.

Con base en el Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII del INEGI, la mayor parte del área del proyecto se ubica en una zona clasificada como asentamientos humanos, mientras que para el área de influencia se cuenta con áreas clasificadas como matorral submontano y asentamientos humanos.
(Ver Figura IV.9. Uso de suelo y vegetación).

Principales asociaciones vegetacionales y distribución.
Durante los recorridos realizados en el sitio se observó que el área del proyecto cuenta con una zona forestal de 44,919.46 m^2 con vegetación de tipo matorral submontano, en la que destacan especies como *Vachellia rigidula* (chaparro prieto), *Zanthoxylum fagara* (colima), *Cordia boissieri* (anacahuita), entre otras, así como un área NO forestal con una superficie de 16,845.23 m^2 en la que se ubica una casa habitación, jardines, caminos, etc.
(Ver Anexo VIII.1.2.A. Fotografías del área del proyecto).

Con base en los recorridos realizados en el área se realizó un Listado Florístico, en el cual se anotaron todas las especies observadas con el fin de obtener la composición florística del sitio, lo cual permite juzgar acerca de la riqueza florística del lugar para compararlo en estos términos con otros lugares.

COPIA PÚBLICA

Por medio de este análisis florístico se puede determinar si la zona en cuestión cuenta taxones raros, especies en vías de desaparición o endémicas, además se puede determinar y/o ampliar el rango de distribución de las especies y a veces pueden encontrarse especies que normalmente no son dominantes, pero si indicadoras de ciertos factores ambientales (Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico; Contenido y Metodología. 1984. M.O.P. y U).

En la tabla IV.4, se presenta el listado florístico realizado en base al total de las especies observadas durante el recorrido de campo realizado en el área del proyecto.

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

Figura IV.9. Uso de suelo y vegetación.

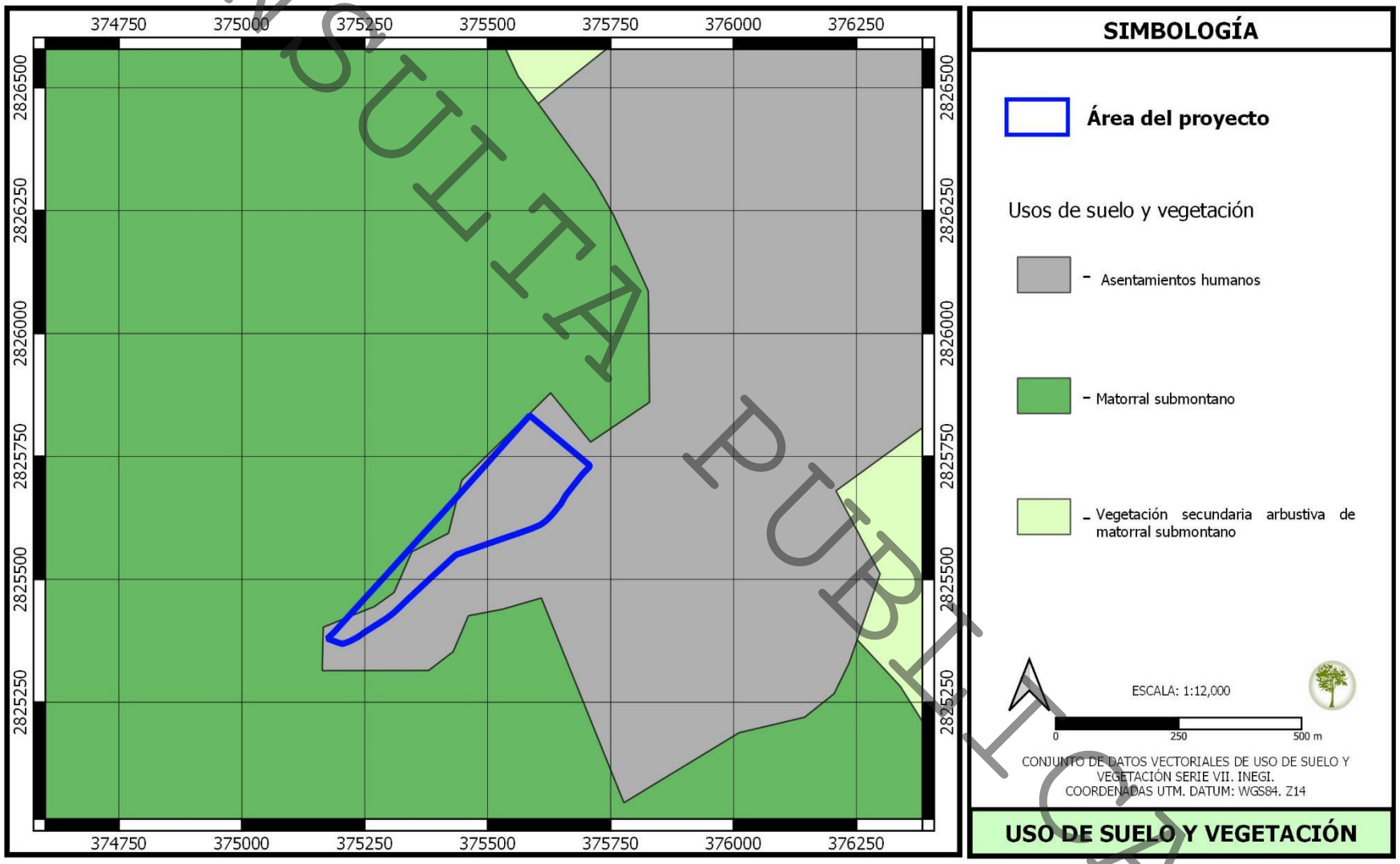


Tabla IV.4. Listado florístico general de las especies observadas en el área del proyecto.

Familia	Especie	Nombre común	Estatus NOM-059
ESTRATO HERBÁCEO			
Acanthaceae	*Justicia pilosella*	Muicle Lengua de Tubo	SC
Anacardiaceae	*Toxicodendron radicans*	Hiedra venenosa	SC
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Garañona	SC
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Crucita	SC
Asteraceae	*Chrysactinia pinnata*		SC
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	Tatalencho	SC
Asteraceae	*Helianthus annus*	girasol	SC
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Hierba del Golpe	SC
Asteraceae	*Ratibida columnifera*	Sombrero Mexicano	SC
Asteraceae	*Wedelia hispida*	Botón de Oro	SC
Asteraceae	*Verbesina persicifolia*		SC
Boraginaceae	*Heliotropium angiospermum*	Alacrancillo	SC
Bromeliaceae	*Tillandsia usneoides*	Paxtle	SC
Cactaceae	*Mammillaria prolifera*	Biznaga prolifera	SC
Cactaceae	*Opuntia engelmmanii*	Nopal	SC
Convolvulaceae	*Dichondra repens*	Centavito	SC
Euphorbiaceae	*Croton cliatoglandulifer*	Canelilla	SC
Euphorbiaceae	*Ricinus communis**	Higuerilla	SC
Lamiaceae	*Hedeoma drummondii*	Poleo	SC
Lamiaceae	*Teucrium cubense*	Olivilla	SC
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	Mejorana	SC
Malvaceae	*Abutilon trisulcatum*	Pelotazo	SC
Malvaceae	*Hibiscus martianus*	Tulipán Escarlata	SC
Poaceae	*Cenchrus ciliaris**	Zacate buffel	SC
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Zacate bermuda	SC
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	Zacate guinea	SC
Poaceae	*Melinis repens**	Zacate rosado	SC
Polemoniaceae	*Gilastrum incisum*		SC
Pteridaceae	*Myriopteris alabamensis*	Helecho de Alabama	SC
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	Coyotillo	SC
Solanaceae	*Hunzikeria texana*		SC
Solanaceae	*Solanum elaeagnifolium*	Trompillo	SC
Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*	Hierba mariposa	SC
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco Negritos	SC
ESTRATO ARBUSTIVO/ARBÓREO			
Asparagaceae	*Yucca filifera*	Palma pita	SC
Asteraceae	*Nahuatlea hypoleuca*	Ocotillo	SC
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	Anacahuita	SC
Boraginaceae	*Ehretia anacua*	Anacua	SC
Cannabaceae	*Celtis laevigata*	Palo Blanco	SC
Cannabaceae	*Celtis pallida*	Granjeno	SC
Cupressaceae	*Taxodium mucronatum*	Ahuehuete	SC
Ebenaceae	*Diospyros texana*	Chapote negro	SC
Euphorbiaceae	*Croton incanus*	Croton	SC
Fabaceae	*Chamaecrista greggii*		SC
Fabaceae	*Erythrostemon mexicanus*	Hierba del potro	SC
Fabaceae	*Havardia pallens*	Tenaza	SC
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Huaje	SC

COPIA PÚBLICA

Fabaceae	*Parkinsonia aculeata*	Retama	SC
Fabaceae	*Prosopis glandulosa*	Mezquite	SC
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	Chaparro prieto	SC
Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	Huizache	SC
Fagaceae	*Quercus virginiana*	Encino siempreverde	SC
Lythraceae	*Lagerstroemia indica*	Crespón	SC
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	Panalero	SC
Meliaceae	*Melia azedarach*	Canelo	SC
Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	Brasil	SC
Rosaceae	*Eriobotrya japonica*	Níspero	SC
Rubiaceae	*Randia laetevirens*	Cruceto	SC
Rutaceae	*Casimiroa greggii*	Chapote amarillo	SC
Rutaceae	*Decatropis bicolor*	Hoja dorada	SC
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	Colima	SC
Salicaceae	*Neopringlea integrifolia*	Corvagallina	SC
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	SC
Ulmaceae	*Ulmus crassifolia*	Cedro Olmo de Texas	SC

SC: Sin categoría
*** Especies exóticas invasoras***
Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México
(Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2016).

Es importante mencionar que el listado anterior es más diverso en comparación de las especies que se mencionan en los muestreos realizados, debido a que se incluyeron el total de las especies observadas, tanto en el área de cambio de uso de suelo como en el área excluida. En este sentido, según Dansereau (1957) la estructura de la vegetación es "la organización en el espacio de los individuos que forman una muestra"; por lo tanto, en un muestreo no pueden estar representadas todas las especies que se presenten en un tipo de vegetación, porque cada especie tiene su espacio y tiempo definidos.

Debido a que el área de influencia se conforma de propiedades privadas con acceso limitado y a la presencia de fraccionamientos habitacionales, para realizar un análisis de la vegetación y llevar a cabo la comparación con la biodiversidad del área del proyecto, se tomaron en consideración muestreos de vegetación realizados dentro del área del Sistema Ambiental.

A continuación, se presenta el listado florístico de las especies observadas en el área del sistema ambiental.

Tabla IV.5. Listado florístico general de las especies observadas en el área del sistema ambiental.

Familia	Especie	Nombre común	Estatus en la NOM-059
Amaranthaceae	*Celosia nitida*	bejuco flecha	SC
Amaranthaceae	*Chenopodium berlandieri*	quelite cenizo	SC
Amaryllidaceae	*Nothoscordum bivalve*	ajo falso	SC
Acanthaceae	*Justicia pilosella*	muicle	SC
Acanthaceae	*Ruellia occidentalis*	petunia	SC
Anacardiaceae	*Pistacia mexicana*	lantrisco	SC

COPIA PÚBLICA

Anacardiaceae	*Toxicodendron radicans*	hiedra venenosa	SC
Apocynaceae	*Gonolobus uniflorus*	estrellita verde	SC
Apocynaceae	*Mandevilla mexicana*	hierba de la cochinilla	SC
Arecaceae	*Sabal mexicana*	palmito	SC
Asteraceae	*Bidens pilosa*		SC
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	hierba de caballo	SC
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	crucita	SC
Asteraceae	*Glindelia squarrosa*	hierba de goma	SC
Asteraceae	*Gutierrezia texana*	hierba víbora	SC
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	tatalencho	SC
Asteraceae	*Helianthus annuus*	girasol	SC
Asteraceae	*Sclerocarpus uniserialis*	mozote amarillo	SC
Asteraceae	*Parthenium hysteroporus*	amargoso	SC
Asteraceae	*Peteravenia malvifolia*		SC
Asteraceae	*Verbesina microptera*		SC
Asteraceae	*Wedelia hispida*	botón de oro	SC
Boraginaceae	*Ehretia anacua*	anacua	SC
Boraginaceae	*Heliotropium angiospermum*	cola de alacrán	SC
Cactaceae	*Opuntia engelmannii*	nopal	SC
Cactaceae	*Selenicereus spinulosus*	pitayita noctura espinosa	SC
Cannabaceae	*Celtis laevigata*	palo blanco	SC
Cannabaceae	*Celtis pallida*	granjeno	SC
Commelinaceae	*Commelina erecta*	espuelitas	SC
Cyperaceae	*Cyperus rotundus*	coquillo	SC
Ebenaceae	*Diospyros texana*	chapote negro	SC
Euphorbiaceae	*Croton ciliatoglandulifer*	canelillo	SC
Euphorbiaceae	*Croton incanus*	croton	SC
Euphorbiaceae	*Tragia urticifolia*	tragia de hoja de ortiga	SC
Fabaceae	*Centrosema virginianum*	gallito	SC
Fabaceae	*Desmanthus virgatus*	huizachillo	SC
Fabaceae	*Erythrostemon mexicanus*	hierba del potro	SC
Fabaceae	*Havardia pallens*	tenaza	SC
Fabaceae	Mimosa malacophylla	chascarrillo	SC
Fabaceae	*Rhynchosia minima*	frjolillo	SC
Fabaceae	*Senna lindheimeriana*		SC
Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	huizache	SC
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	chaparro prieto	SC
Fagaceae	*Quercus canbyi*	encino duraznillo	SC
Fagaceae	*Quercus polymorpha*	encino roble	SC
Juglandaceae	*Carya illinoinensis*	nogal pecanero	SC
Lamiaceae	*Salvia coccinea*	salvia roja	SC
Lamiaceae	*Teucrium cubense*	agrimonia de cuba	SC
Malpighiaceae	*Callaeum macropterum*	bejuco negro	SC
Malvaceae	*Abutilon hypoleucum*	malva de hoja blanca	SC
Malvaceae	*Abutilon trisulcatum*	pelotazo	SC
Malvaceae	*Malvastrum coromandelianum*	huinare	SC
Malvaceae	*Pavonia lasiopetala*	rosa de roca	SC

COPIA PUBLICA

Malvaceae	*Sida acuta*	escoba	SC
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	escobilla	SC
Meliaceae	*Melia azedarach*	canelo	SC
Merispermaceae	*Cocculus carolinus*	hierba del ojo	SC
Moraceae	*Broussonetia papyrifera*	morón	SC
Moraceae	*Morus rubra*	mora roja	SC
Nyctaginaceae	*Boerhavia coccinea*	hierba del cáncer	SC
Nyctaginaceae	*Boerhavia erecta*	hierba blanca	SC
Nyctaginaceae	*Mirabilis jalapa*	aretito	SC
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	panalero	SC
Oleaceae	*Ligustrum lucidum*	trueno	SC
Oxalidaceae	*Oxalis violacea*	trébol flor violeta	SC
Passifloraceae	*Passiflora ciliata*	flor de la pasión	SC
Petiveraceae	*Rivina humilis*	baja tripa	SC
Poaceae	*Arundo donax**	carrizo	SC
Poaceae	*Cenchrus ciliaris**	zacate buffel	SC
Poaceae	*Chloris submutica*	paragüitas	SC
Poaceae	*Cynodon plectostachyos*	pasto estrella	SC
Poaceae	*Dichanthium annulatum*	zacate angleton	SC
Poaceae	*Setaria verticillata*	zacate pegajoso	SC
Poaceae	*Sorghum halepense*	zacate gringo	SC
Polypodiaceae	*Pleopeltis michauxiana*	helecho	SC
Pteridaceae	*Adiantum capillus-veneris*	helecho cilantrillo	SC
Pteridaceae	*Myiriopteris alabamensis*	helecho alabama	SC
Pteridaceae	*Pleopeltis michauxiana*	helecho	SC
Ranunculaceae	*Clematis drummondii*	barbas de viejo	SC
Ranunculaceae	*Clematis pitcheri*	flor de piel escarlata	SC
Rhamnaceae	*Colubrina greggii*	manzanita	SC
Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	brasil	SC
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	coyotillo	SC
Rubiaceae	*Randia rhagocarpa*	cruceto	SC
Rutaceae	*Decatropis bicolor*	hoja dorada	SC
Rutaceae	*Helietta parvifolia*	barreta	SC
Rutaceae	*Sargentia greggii*	chapote amarillo	SC
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	colima	SC
Salicaceae	*Neopringlea integrifolia*	corvagallina	SC
Salicaceae	*Xilosma flexuosa*	coronilla	SC
Sapindaceae	*Dodonaea viscosa*	candela	SC
Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	jaboncillo	SC
Sapindaceae	*Serjania brachycarpa*		SC
Sapindaceae	*Ungnadia speciosa*	monilla	SC
Sapindaceae	*Urvillea ulmaceae*		SC
Sapotaceae	*Sideroxylon lanuginosum*	coma	SC
Smilacaceae	*Smilax bona-nox*	zarzaparrilla	SC
Solanaceae	*Capsicum annuum*	chile de monte	SC
Solanaceae	*Merremia dissecta*	cachuate de almendra	SC
Verbenaceae	*Callicarpa acumiata*	granadilla	SC

COPIA PÚBLICA

Verbenaceae	*Lantana achryrantifolia*	hierba mariposa	SC
Verbenaceae	*Lantana canescens*	hierba de javillas	SC
Verbenaceae	*Lantana velutina*	confiturilla	SC
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	bella alfrombra	SC
Verbenaceae	*Verbena officinalis*	verbena comun	SC
Vitaceae	*Parthenocissus quinquefolia*	parra virgen	SC
Vitaceae	*Vitis berlandieri*	uva silvestre	SC

En el área del sistema ambiental se realizaron 10 muestreos circulares con radio de 5 m (78.5 m^2), resultando un área total muestreada de 785 m^2, en donde se contabilizaron todos los ejemplares (herbáceas y leñosas) que se encontraron en cada uno.

En la siguiente tabla se muestran los datos obtenidos para cada muestreo realizado en el área del sistema ambiental.

Tabla IV.6. Concentrado de especies registradas en los muestreos del área del sistema ambiental.

Familia	Especie	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	Total
Amaranthaceae	*Celosia nitida*	8	11									**19**
Amaranthaceae	*Iresine palmeri*							12	18			**30**
Amaryllidaceae	*Nothoscordum bivalve*	15	22	35								**72**
Acanthaceae	*Justicia pilosella*	60	23	35	26	16	9		5	27		**201**
Anacardiaceae	*Pistacia mexicana*				1		1					**2**
Anacardiaceae	*Ruellia occidentalis*		10									**10**
Anacardiaceae	*Toxicodendron radicans*	12	8	15							5	**40**
Apocynaceae	*Gonolobus uniflorus*				6	3						**9**
Apocynaceae	*Mandevilla mexicana*				3						3	**6**
Arecaceae	*Sabal mexicana*		1									**1**
Asteraceae	*Bidens pilosa*						2					**2**
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	55						12				**67**
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	10			8	20	38	32	15	11		**134**
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*									2		**2**
Asteraceae	*Peteravenia malvifolia*		18		3	9						**30**
Asteraceae	*Wedelia hispida*	7										**7**
Boraginaceae	*Cordia boissieri*										1	**1**
Boraginaceae	*Ehretia anacua*	1	1		1	1	1	1	1			**7**
Cactaceae	*Selenicereus spinulosus*										3	**3**
Cannabaceae	*Celtis leavigata*			2	1		1					**4**
Commelinaceae	*Commelina erecta*	27		12							5	**44**
Ebenaceae	*Diospyros texana*				2	2			1	2	1	**8**
Euphorbiaceae	*Croton ciliatoglandulifer*	12		6	5			21		31	17	**92**
Euphorbiaceae	*Croton incanus*									2	1	**3**
Euphorbiaceae	*Tragia urticifolia*	19										**19**
Fabaceae	*Erythrostemom mexicanus*									2		**2**
Fabaceae	*Havardia pallens*				1	2	2	3	1	1		**10**
Fabaceae	*Rhynchosia minima*	3	4								2	**9**
Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	2										**2**
Fabaceae	*Vachellia rigidula*									2	2	**4**
Fagaceae	*Quercus canbyi*							1				**1**

COPIA CONTROLADA

Fagaceae	*Quercus polymorpha*		1		1	2	1				1	**6**
Juglandaceae	*Carya illinoinensis*	1	2									**3**
Lamiaceae	*Callicarpa acuminata*										2	**2**
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*										3	**3**
Lamiaceae	*Salvia coccinea*	22		9					3			**34**
Lamiaceae	*Teucrium cubense*			9			16					**25**
Malpighiaceae	*Callaeum macropterum*	8			6	3						**17**
Malvaceae	*Abutilon trisulcatum*	30		7								**37**
Malvaceae	*Sida rhombifolia*			5							3	**8**
Meliaceae	*Melia azedarach*	1										**1**
Merispermaceae	*Cocculus carolinus*		3		4							**7**
Oleaceae	*Ligustrum lucidum*	1										**1**
Oxalidaceae	*Oxalis violacea*	9		11							5	**25**
Passifloraceae	*Passiflora ciliata*	5										**5**
Petiveraceae	*Rivina humilis*					6						**6**
Poaceae	*Arundo donax*			2								**2**
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	35								2		**37**
Poaceae	*Dichanthium annulatum*			3		10						**13**
Poaceae	*Sorghum halepense*			3								**3**
Polypodiaceae	*Pleopeltis michauxiana*					4						**4**
Pteridaceae	*Adiantum capillus-veneris*		7				5					**12**
Pteridaceae	*Myiriopteris alabamensis*				6	3				12	3	**24**
Ranunculaceae	*Clematis pitcheri*	2										**2**
Rhamnaceae	*Colubrina greggii*				1		1			1	1	**4**
Rhamnaceae	*Condalia hookeri*				1	1	1	1	2			**6**
Rubiaceae	*Randia rhagocarpa*		2	1	1	2			3		1	**10**
Rutaceae	*Helietta parvifolia*									2	1	**3**
Rutaceae	*Sargentia greggii*									1	1	**2**
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	1	2	4		1	4	2	2		1	**17**
Salicaceae	*Neopringlea integrifolia*										1	**1**
Salicaceae	*Xilosma flexuosa*	3								4		**7**
Sapindaceae	*Sapindus drummondii*			1	1	2		1				**5**
Sapindaceae	*Serjania brachycarpa*	5										**5**
Sapindaceae	*Ungnadia speciosa*					1						**1**
Sapotaceae	*Sideroxylon lanuginosum*				1				1			**2**
Smilacaceae	*Smilax bona-nox*	30			5	5	9	6	11			**66**
Solanaceae	*Capsicum annuum*						3	5				**8**
Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*	17		6						20		**43**
Verbenaceae	*Lantana canescens*			12								**12**
Verbenaceae	*Lantana velutina*									35		**35**
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	50		4								**54**
Verbenaceae	*Verbena officinalis*			16								**16**
Vitaceae	*Parthenocissus quinquefolia*		12									**12**
	Total	**451**	**127**	**198**	**84**	**93**	**94**	**97**	**63**	**157**	**63**	**1427**
	No. de especies	29	16	21	21	19	15	12	12	17	22	74

De lo anterior se tiene que se reportaron para el área muestreada 656 individuos, distribuidos en 74 especies y 39 familias.

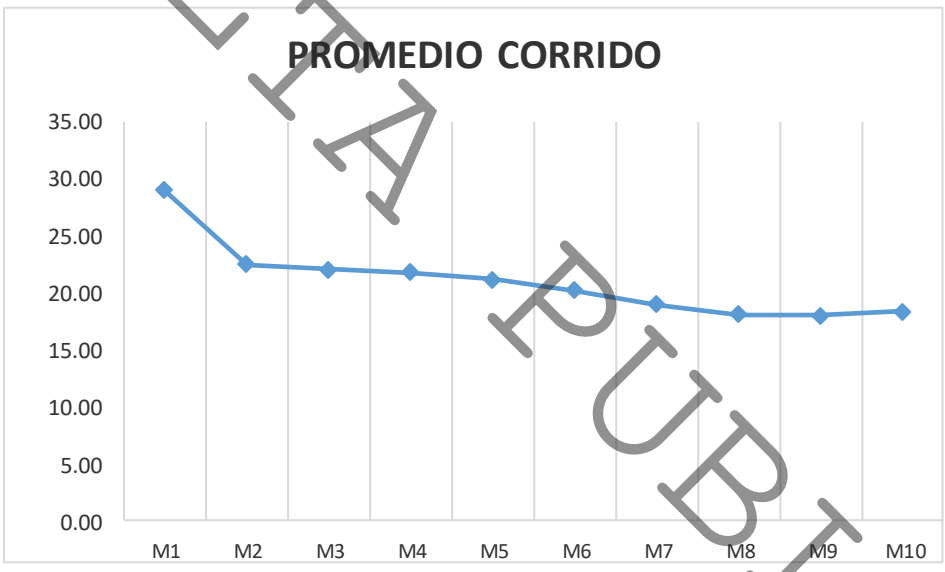
COPIA PUBLICA

Como se mencionó, para el área del sistema ambiental se realizaron 10 puntos de muestreo, para los cuales se utilizó el método "promedio corrido" con el fin de determinar su representatividad.

El promedio corrido es un método que consiste en calcular el promedio por cada muestra adicional. Al adicionar las primeras muestras, los promedios suelen ser muy variables entre sí, pero, a medida que se va adicionando más muestras, el promedio tiende a estabilizarse. Cuando el promedio tiende a estabilizarse, se puede decir que el muestreo es representativo. Para este caso se consideró el número de especies localizado en cada uno de los muestreos.

Al tenerse la cantidad de especies reportadas en cada muestreo se obtuvieron los promedios para dicho parámetro, arrojándonos la siguiente gráfica.

Figura IV.10. Grafica resultante del método de promedio corrido.



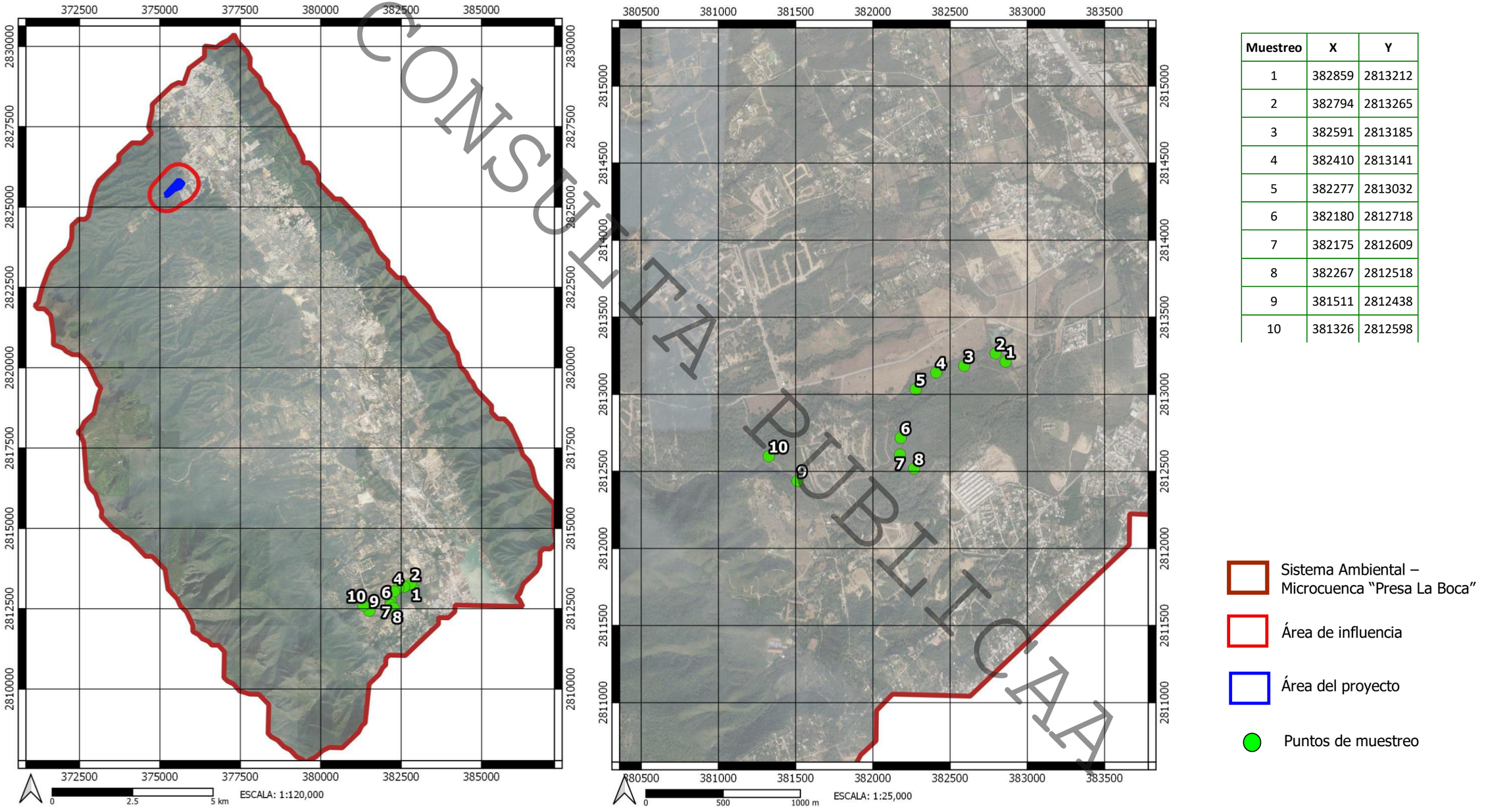
Muestreo	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10
No. especies	29	16	21	21	19	15	12	12	17	22
Prom. corrido	29.00	22.50	22.00	21.75	21.20	20.17	19.00	18.13	18.00	18.40

Como se puede observar en la gráfica, el número de especies encontradas en los muestreos tiende a homologarse a partir del muestreo 3, por lo que se considera que es representativo para el área del Sistema Ambiental, ya que los valores tienden a ser similares y a estabilizarse

La ubicación en coordenadas métricas UTM (Datum WGS 84, zona 14) de los puntos de muestreo dentro del área del sistema ambiental se presenta en la siguiente figura.

CONSULTA PUBLICA

Figura IV.11. Ubicación de los muestreos de flora realizados en el área del sistema ambiental.



Muestreo	X	Y
1	382859	2813212
2	382794	2813265
3	382591	2813185
4	382410	2813141
5	382277	2813032
6	382180	2812718
7	382175	2812609
8	382267	2812518
9	381511	2812438
10	381326	2812598

CONSULTA PÚBLICA

Para el análisis de los muestreos realizados dentro del área del sistema ambiental y obtener la medición de la diversidad de especies dentro de la comunidad (*diversidad alfa*), se usaron al igual que para el área de cambio de uso de suelo el *Índice de diversidad de Margalef* y el Índice de Shannon Wiener (H'), para el análisis de dominancia se utilizó el *Índice de Simpson*, para posteriormente, compararlo con los resultados obtenidos para el área de cambio de uso de suelo.

Índices de vegetación.

Índice de diversidad de Margalef. Margalef, es una medida utilizada para estimar la riqueza específica y/o biodiversidad de una comunidad con base a la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra analizada, esenciales para medir el número de especies en una unidad de muestra. Este índice transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos.

Valores inferiores a 2.0 son considerados como relacionados con zonas de baja diversidad (en general resultado de efectos antropogénicos) y valores superiores a 5.0 son considerados como indicativos de alta biodiversidad.

La fórmula es la siguiente:

$$DMg = \frac{S-1}{LogN}$$

Donde:
S = Número de especies
N = Número total de individuos
El logaritmo a utilizar es el neperiano (LN)

A continuación, se presentan los resultados del análisis de la vegetación en el área del Sistema Ambiental para la totalidad de los cuadrantes.

Índice de diversidad de Margalef.
Para la totalidad de los cuadrantes realizados se obtuvo lo siguiente:
S = 74 N = 1427
D_{Mg} = 74 - 1 / LN 1427 73/ 7.263 = ***10.05***

El valor del Índice de Margalef para los muestreos realizados en el área del sistema ambiental es de **10.05,** lo que indica una biodiversidad alta**.**

CONSULTA PUBLICA

Si dividimos por estratos las especies de los muestreos, se tienen los siguientes valores para cada uno de ellos.

Para el *estrato herbáceo* en el área de microcuenca, se obtuvo lo siguiente.
S = 48 N = 1320
D_{Mg} = *48– 1 / LN 1320*
47/ 7.185 = ***6.54***

Para el *estrato arbustivo/arbóreo* en el área de microcuenca, se obtuvo lo siguiente
S = 26 N = 107
D_{Mg} = *26– 1 / LN 107*
25/ 4.67= ***5.35***

Por lo anterior, la diversidad tanto para el estrato herbáceo como para el estrato arbustivo/arbóreo es alta, esto de acuerdo con el índice de Margalef.

Índice de Shannon- Wiener (H´). El índice de Shannon- Wiener tiene en cuenta la riqueza de especies y su abundancia. Este índice relaciona el número de especies con la proporción de individuos pertenecientes a cada una de ellas presente en la muestra. Además, mide la uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies. Su fórmula es:

$$H' = -\Sigma(p_i \ln p_i).$$

Dónde:
p_i= *proporción de individuos de la i-esima especie* $= n_i/N$.

H' – Resultado de la ecuación que normalmente varía entre 0.5 y 5. Menor a 2 es bajo y superior a 3 es alto en relación con la biodiversidad.

El Índice de Shannon-Wiener obtenido para el total de las especies en el área del sistema ambiental es de ***3.5073,*** obtenido de la siguiente manera:

Por lo que $H' = -\Sigma(p_i \ln p_i)$
= – (-3.5073) = ***3.5073***

Por lo anterior, se podría considerar que la biodiversidad en el área del sistema ambiental es alta, al tener un valor mayor a 3.

Los valores del índice de Shannon-Wiener para cada uno de los estratos son los siguientes:
- Para el estrato Herbáceo el valor obtenido es de **3.2669** que se considera como diversidad alta.
- Para el estrato arbustivo/arbóreo el valor obtenido es de **2.9207** que se considera como diversidad de media a alta.
  (Ver tabla IV.7. Resultados de los Índices de Shannon-Wiener y Simpson por estrato en el área del sistema ambiental).

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Índice de Simpson. El índice de dominancia de Simpson (también conocido como el índice de la diversidad de las especies o índice de dominancia) es uno de los parámetros que nos permiten medir la riqueza de organismos. En ecología, es también usado para cuantificar la biodiversidad de un hábitat. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa.

Una comunidad con una especie muy dominante tendrá un Índice de Simpson bajo, mientras que una comunidad en la que las especies tienen una proporción más equitativa de individuos tendrá un Índice de Simpson alto.

En otras palabras, el Índice de Simpson puede ser utilizado para inferir si una comunidad está dominada por una o pocas especies, o si hay una distribución más equilibrada de individuos entre las especies presentes.

Los valores de la diversidad según Simpson se dan dentro de una escala de 0 a 1. Por ejemplo, si el índice de Simpson de una comunidad es de 0.2, esto sugiere que una o pocas especies tienen una gran abundancia relativa, y por lo tanto dominan la comunidad. Por otro lado, si el índice de Simpson es de 0.8, esto sugiere que las especies presentes tienen una abundancia más equilibrada, sin una especie dominante.

$$\lambda = 1 - \sum pi^2$$

Donde:
pi = Abundancia proporcional de la especie i (número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra)

El Índice Simpson obtenido para el total de las especies en el sistema ambiental es el siguiente:

1 – *0.4974,* = **0.95026**

Por lo que se podría considerar que en el área del sistema ambiental muestreada se cuenta con una dominancia baja o una abundancia más equilibrada.

Los valores del índice de Simpson para cada uno de los estratos son los siguientes:

- Para el estrato Herbáceo el valor obtenido es: 1 - *0.05767* **= 0.9423,** por lo que se considera que existe una dominancia baja.
- Para el estrato arbustivo/arbóreo el valor obtenido es: 1- *0.06996***= 0.93,** por lo que se considera que exista una dominancia baja.
  (Ver tabla IV.7. Resultados de los Índices de Shannon-Wiener y Simpson por estrato en el área del sistema ambiental).

Tabla IV.7. Resultados de los Índices de Shannon-Wiener y Simpson para el área del sistema ambiental.

Familia	Especie	Total	Pi	Ln de Pi	Pi al cuadrado	Pi * ln de Pi
Amaranthaceae	*Celosia nitida*	**19**	0.01331	-4.3189	0.00018	-0.0575
Amaranthaceae	*Iresine palmeri*	**30**	0.02102	-3.8621	0.00044	-0.0812
Amaryllidaceae	*Nothoscordum bivalve*	**72**	0.05046	-2.9867	0.00255	-0.1507
Acanthaceae	*Justicia pilosella*	**201**	0.14085	-1.9600	0.01984	-0.2761
Anacardiaceae	*Pistacia mexicana*	**2**	0.00140	-6.5702	0.00000	-0.0092
Anacardiaceae	*Ruellia occidentalis*	**10**	0.00701	-4.9607	0.00005	-0.0348
Anacardiaceae	*Toxicodendron radicans*	**40**	0.02803	-3.5745	0.00079	-0.1002
Apocynaceae	*Gonolobus uniflorus*	**9**	0.00631	-5.0661	0.00004	-0.0320
Apocynaceae	*Mandevilla mexicana*	**6**	0.00420	-5.4716	0.00002	-0.0230
Arecaceae	*Sabal mexicana*	**1**	0.00070	-7.2633	0.00000	-0.0051
Asteraceae	*Bidens pilosa*	**2**	0.00140	-6.5702	0.00000	-0.0092
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	**67**	0.04695	-3.0586	0.00220	-0.1436
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	**134**	0.09390	-2.3655	0.00882	-0.2221
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	**2**	0.00140	-6.5702	0.00000	-0.0092
Asteraceae	*Peteravenia malvifolia*	**30**	0.02102	-3.8621	0.00044	-0.0812
Asteraceae	*Wedelia hispida*	**7**	0.00491	-5.3174	0.00002	-0.0261
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	**1**	0.00070	-7.2633	0.00000	-0.0051
Boraginaceae	*Ehretia anacua*	**7**	0.00491	-5.3174	0.00002	-0.0261
Cactaceae	*Selenicereus spinulosus*	**3**	0.00210	-6.1647	0.00000	-0.0130
Cannabaceae	*Celtis laevigata*	**4**	0.00280	-5.8770	0.00001	-0.0165
Commelinaceae	*Commelina erecta*	**44**	0.03083	-3.4791	0.00095	-0.1073
Ebenaceae	*Diospyros texana*	**8**	0.00561	-5.1839	0.00003	-0.0291
Euphorbiaceae	*Croton ciliatoglandulifer*	**92**	0.06447	-2.7415	0.00416	-0.1767
Euphorbiaceae	*Croton incanus*	**3**	0.00210	-6.1647	0.00000	-0.0130
Euphorbiaceae	*Tragia urticifolia*	**19**	0.01331	-4.3189	0.00018	-0.0575
Fabaceae	*Erythrostemon mexicanus*	**2**	0.00140	-6.5702	0.00000	-0.0092
Fabaceae	*Havardia pallens*	**10**	0.00701	-4.9607	0.00005	-0.0348
Fabaceae	*Rhynchosia minima*	**9**	0.00631	-5.0661	0.00004	-0.0320
Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	**2**	0.00140	-6.5702	0.00000	-0.0092
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	**4**	0.00280	-5.8770	0.00001	-0.0165
Fagaceae	*Quercus canbyi*	**1**	0.00070	-7.2633	0.00000	-0.0051
Fagaceae	*Quercus polymorpha*	**6**	0.00420	-5.4716	0.00002	-0.0230
Juglandaceae	*Carya illinoinensis*	**3**	0.00210	-6.1647	0.00000	-0.0130
Lamiaceae	*Callicarpa acuminata*	**2**	0.00140	-6.5702	0.00000	-0.0092
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	**3**	0.00210	-6.1647	0.00000	-0.0130
Lamiaceae	*Salvia coccinea*	**34**	0.02383	-3.7370	0.00057	-0.0890
Lamiaceae	*Teucrium cubense*	**25**	0.01752	-4.0445	0.00031	-0.0709
Malpiguiaceae	*Callaeum macropterum*	**17**	0.01191	-4.4301	0.00014	-0.0528
Malvaceae	*Abutilon trisulcatum*	**37**	0.02593	-3.6524	0.00067	-0.0947
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	**8**	0.00561	-5.1839	0.00003	-0.0291
Meliaceae	*Melia azedarach*	**1**	0.00070	-7.2633	0.00000	-0.0051
Merispermaceae	*Cocculus carolinus*	**7**	0.00491	-5.3174	0.00002	-0.0261
Oleaceae	*Ligustrum lucidum*	**1**	0.00070	-7.2633	0.00000	-0.0051
Oxalidaceae	*Oxalis violacea*	**25**	0.01752	-4.0445	0.00031	-0.0709

COPIA CONTROLADA

Passifloraceae	*Passiflora ciliata*	**5**	0.00350	-5.6539	0.00001	-0.0198
Petiveraceae	*Rivina humilis*	**6**	0.00420	-5.4716	0.00002	-0.0230
Poaceae	*Arundo donax*	**2**	0.00140	-6.5702	0.00000	-0.0092
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	**37**	0.02593	-3.6524	0.00067	-0.0947
Poaceae	*Dichanthium annulatum*	**13**	0.00911	-4.6984	0.00008	-0.0428
Poaceae	*Sorghum halepense*	**3**	0.00210	-6.1647	0.00000	-0.0130
Polypodiaceae	*Pleopeltis michauxiana*	**4**	0.00280	-5.8770	0.00001	-0.0165
Pteridaceae	*Adiantum capillus-veneris*	**12**	0.00841	-4.7784	0.00007	-0.0402
Pteridaceae	*Myiriopteris alabamensis*	**24**	0.01682	-4.0853	0.00028	-0.0687
Ranunculaceae	*Clematis pitcheri*	**2**	0.00140	-6.5702	0.00000	-0.0092
Rhamnaceae	*Colubrina greggii*	**4**	0.00280	-5.8770	0.00001	-0.0165
Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	**6**	0.00420	-5.4716	0.00002	-0.0230
Rubiaceae	*Randia rhagocarpa*	**10**	0.00701	-4.9607	0.00005	-0.0348
Rutaceae	*Helietta parvifolia*	**3**	0.00210	-6.1647	0.00000	-0.0130
Rutaceae	*Sargentia greggii*	**2**	0.00140	-6.5702	0.00000	-0.0092
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	**17**	0.01191	-4.4301	0.00014	-0.0528
Salicaceae	*Neopringlea integrifolia*	**1**	0.00070	-7.2633	0.00000	-0.0051
Salicaceae	*Xilosma flexuosa*	**7**	0.00491	-5.3174	0.00002	-0.0261
Sapindaceae	*Sapindus drummondii*	**5**	0.00350	-5.6539	0.00001	-0.0198
Sapindaceae	*Serjania brachycarpa*	**5**	0.00350	-5.6539	0.00001	-0.0198
Sapindaceae	*Ungnadia speciosa*	**1**	0.00070	-7.2633	0.00000	-0.0051
Sapotaceae	*Sideroxylon lanuginosum*	**2**	0.00140	-6.5702	0.00000	-0.0092
Smilacaceae	*Smilax bona-nox*	**66**	0.04625	-3.0737	0.00214	-0.1422
Solanaceae	*Capsicum annuum*	**8**	0.00561	-5.1839	0.00003	-0.0291
Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*	**43**	0.03013	-3.5021	0.00091	-0.1055
Verbenaceae	*Lantana canescens*	**12**	0.00841	-4.7784	0.00007	-0.0402
Verbenaceae	*Lantana velutina*	**35**	0.02453	-3.7080	0.00060	-0.0909
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	**54**	0.03784	-3.2743	0.00143	-0.1239
Verbenaceae	*Verbena officinalis*	**16**	0.01121	-4.4907	0.00013	-0.0504
Vitaceae	*Parthenocissus quinquefolia*	**12**	0.00841	-4.7784	0.00007	-0.0402
	Total	**1427**	**1.0000**	**-383.4120**	**0.0497**	**-3.5073**

Tabla IV.8. Resultados de los Índices de Shannon-Wiener y Simpson por estrato en el área del sistema ambiental.

Familia	Especie	Total	Pi	Ln de Pi	Pi al cuadrado	Pi * ln de Pi
Estrato herbáceo						
Amaranthaceae	*Celosia nitida*	**19**	0.01439	-4.2409	0.00021	-0.0610
Amaranthaceae	*Iresine palmeri*	**30**	0.02273	-3.7842	0.00052	-0.0860
Amaryllidaceae	*Nothoscordum bivalve*	**72**	0.05455	-2.9087	0.00298	-0.1587
Acanthaceae	*Justicia pilosella*	**201**	0.15227	-1.8821	0.02319	-0.2866
Anacardiaceae	*Ruellia occidentalis*	**10**	0.00758	-4.8828	0.00006	-0.0370
Anacardiaceae	*Toxicodendron radicans*	**40**	0.03030	-3.4965	0.00092	-0.1060
Apocynaceae	*Gonolobus uniflorus*	**9**	0.00682	-4.9882	0.00005	-0.0340
Apocynaceae	*Mandevilla mexicana*	**6**	0.00455	-5.3936	0.00002	-0.0245
Asteraceae	*Bidens pilosa*	**2**	0.00152	-6.4922	0.00000	-0.0098
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	**67**	0.05076	-2.9807	0.00258	-0.1513

COPIA CONTROLADA

Asteraceae	*Chromolaena odorata*	**134**	0.10152	-2.2875	0.01031	-0.2322
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	**2**	0.00152	-6.4922	0.00000	-0.0098
Asteraceae	*Peteravenia malvifolia*	**30**	0.02273	-3.7842	0.00052	-0.0860
Asteraceae	*Wedelia hispida*	**7**	0.00530	-5.2395	0.00003	-0.0278
Cactaceae	*Selenicereus spinulosus*	**3**	0.00227	-6.0868	0.00001	-0.0138
Commelinaceae	*Commelina erecta*	**44**	0.03333	-3.4012	0.00111	-0.1134
Euphorbiaceae	*Croton ciliatoglandulifer*	**92**	0.06970	-2.6636	0.00486	-0.1856
Euphorbiaceae	*Tragia urticifolia*	**19**	0.01439	-4.2409	0.00021	-0.0610
Fabaceae	*Rhynchosia minima*	**9**	0.00682	-4.9882	0.00005	-0.0340
Lamiaceae	*Callicarpa acuminata*	**2**	0.00152	-6.4922	0.00000	-0.0098
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	**3**	0.00227	-6.0868	0.00001	-0.0138
Lamiaceae	*Salvia coccinea*	**34**	0.02576	-3.6590	0.00066	-0.0942
Lamiaceae	*Teucrium cubense*	**25**	0.01894	-3.9665	0.00036	-0.0751
Malpiguiaceae	*Callaeum macropterum*	**17**	0.01288	-4.3522	0.00017	-0.0561
Malvaceae	*Abutilon trisulcatum*	**37**	0.02803	-3.5745	0.00079	-0.1002
Malvaceae	*Sida rhombifolia*	**8**	0.00606	-5.1059	0.00004	-0.0309
Merispermaceae	*Cocculus carolinus*	**7**	0.00530	-5.2395	0.00003	-0.0278
Oxalidaceae	*Oxalis violacea*	**25**	0.01894	-3.9665	0.00036	-0.0751
Passifloraceae	*Passiflora ciliata*	**5**	0.00379	-5.5759	0.00001	-0.0211
Petiveraceae	*Rivina humilis*	**6**	0.00455	-5.3936	0.00002	-0.0245
Poaceae	*Arundo donax*	**2**	0.00152	-6.4922	0.00000	-0.0098
Poaceae	*Cenchrus ciliaris*	**37**	0.02803	-3.5745	0.00079	-0.1002
Poaceae	*Dichanthium annulatum*	**13**	0.00985	-4.6204	0.00010	-0.0455
Poaceae	*Sorghum halepense*	**3**	0.00227	-6.0868	0.00001	-0.0138
Polypodiaceae	*Pleopeltis michauxiana*	**4**	0.00303	-5.7991	0.00001	-0.0176
Pteridaceae	*Adiantum capillus-veneris*	**12**	0.00909	-4.7005	0.00008	-0.0427
Pteridaceae	*Myiriopteris alabamensis*	**24**	0.01818	-4.0073	0.00033	-0.0729
Ranunculaceae	*Clematis pitcheri*	**2**	0.00152	-6.4922	0.00000	-0.0098
Salicaceae	*Xilosma flexuosa*	**7**	0.00530	-5.2395	0.00003	-0.0278
Sapindaceae	*Serjania brachycarpa*	**5**	0.00379	-5.5759	0.00001	-0.0211
Smilacaceae	*Smilax bona-nox*	**66**	0.05000	-2.9957	0.00250	-0.1498
Solanaceae	*Capsicum annuum*	**8**	0.00606	-5.1059	0.00004	-0.0309
Verbenaceae	*Lantana achryrantifolia*	**43**	0.03258	-3.4242	0.00106	-0.1115
Verbenaceae	*Lantana canescens*	**12**	0.00909	-4.7005	0.00008	-0.0427
Verbenaceae	*Lantana velutina*	**35**	0.02652	-3.6300	0.00070	-0.0963
Verbenaceae	*Phyla nodiflora*	**54**	0.04091	-3.1964	0.00167	-0.1308
Verbenaceae	*Verbena officinalis*	**16**	0.01212	-4.4128	0.00015	-0.0535
Vitaceae	*Parthenocissus quinquefolia*	**12**	0.00909	-4.7005	0.00008	-0.0427
	Total	**1320**	**1.0000**	**-218.4014**	**0.0577**	**-3.2669**
Estrato arbustivo/arbóreo						
Anacardiaceae	*Pistacia mexicana*	**2**	0.01869	-3.9797	0.00035	-0.0744
Arecaceae	*Sabal mexicana*	**1**	0.00935	-4.6728	0.00009	-0.0437
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	**1**	0.00935	-4.6728	0.00009	-0.0437
Boraginaceae	*Ehretia anacua*	**7**	0.06542	-2.7269	0.00428	-0.1784
Cannabaceae	*Celtis laevigata*	**4**	0.03738	-3.2865	0.00140	-0.1229
Ebenaceae	*Diospyros texana*	**8**	0.07477	-2.5934	0.00559	-0.1939
Euphorbiaceae	*Croton incanus*	**3**	0.02804	-3.5742	0.00079	-0.1002

COPIA CONTROLADA

Fabaceae	*Erythrostemon mexicanus*	**2**	0.01869	-3.9797	0.00035	-0.0744
Fabaceae	*Havardia pallens*	**10**	0.09346	-2.3702	0.00873	-0.2215
Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	**2**	0.01869	-3.9797	0.00035	-0.0744
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	**4**	0.03738	-3.2865	0.00140	-0.1229
Fagaceae	*Quercus canbyi*	**1**	0.00935	-4.6728	0.00009	-0.0437
Fagaceae	*Quercus polymorpha*	**6**	0.05607	-2.8811	0.00314	-0.1616
Juglandaceae	*Carya illinoinensis*	**3**	0.02804	-3.5742	0.00079	-0.1002
Meliaceae	*Melia azedarach*	**1**	0.00935	-4.6728	0.00009	-0.0437
Oleaceae	*Ligustrum lucidum*	**1**	0.00935	-4.6728	0.00009	-0.0437
Rhamnaceae	*Colubrina greggii*	**4**	0.03738	-3.2865	0.00140	-0.1229
Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	**6**	0.05607	-2.8811	0.00314	-0.1616
Rubiaceae	*Randia rhagocarpa*	**10**	0.09346	-2.3702	0.00873	-0.2215
Rutaceae	*Helietta parvifolia*	**3**	0.02804	-3.5742	0.00079	-0.1002
Rutaceae	*Sargentia greggii*	**2**	0.01869	-3.9797	0.00035	-0.0744
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	**17**	0.15888	-1.8396	0.02524	-0.2923
Salicaceae	*Neopringlea integrifolia*	**1**	0.00935	-4.6728	0.00009	-0.0437
Sapindaceae	*Sapindus drummondii*	**5**	0.04673	-3.0634	0.00218	-0.1431
Sapindaceae	*Ungnadia speciosa*	**1**	0.00935	-4.6728	0.00009	-0.0437
Sapotaceae	*Sideroxylon lanuginosum*	**2**	0.01869	-3.9797	0.00035	-0.0744
	Total	**107**	**1.0000**	**-93.9164**	**0.0700**	**-2.9207**

Índice de Equidad de Pielou (J´). Este índice se expresa como el grado de uniformidad en la distribución de individuos entre especies. Se puede medir comparando la diversidad observada en una comunidad contra la diversidad máxima posible de una comunidad hipotética con el mismo número de especies (Moreno, 2001).

$$DMg = (H') / H' max$$

Donde:
H´máx: es el logaritmo natural de S
S= número de especies totales

Su valor va de 0 a 1, de forma que 1 corresponde a situaciones donde todas las especies son igualmente abundantes y el 0 señala la ausencia de uniformidad.

Los valores para este índice tanto para el muestreo general como por estratos se indica a continuación:

Para la totalidad de los cuadrantes realizados se obtuvo lo siguiente:
H' = 3.573 H'max = 4.3041
J' = 3.5073/4.3041 ***= 0.8149***

**El valor de H'max corresponde al logaritmo natural de S (número de especies)*

El valor del *Índice de Pielou* para los muestreos realizados dentro del área del sistema ambiental es de **0.8149,** lo que indica una uniformidad alta en cuanto a la abundancia de las especies**.**

COPIA PÚBLICA

Los valores del Índice de Equidad de Pielou (J') para cada uno de los estratos son los siguientes:

- Para el estrato Herbáceo se obtuvo lo siguiente:
  H' = 3.2669 H'max = 3.8712
  J' = 3.2669 / 3.8712 ***= 0.8439***

- Para el estrato arbustivo/arbóreo se obtuvo lo siguiente:
  H' = 2.9207 H'max = 3.2581
  J' = 2.9207 / 3.2581 ***= 0.8964***

De acuerdo a lo anterior, se cuenta con una equitatividad alta para ambos estratos.

A continuación, se presenta una tabla con los índices de diversidad obtenidos en el área del proyecto y los obtenidos en el área del sistema ambiental:

Tabla IV.9. Comparación de los índices de diversidad entre el área del proyecto y el área del sistema ambiental.

Índice	Estrato	Sistema Ambiental	Área de cambio de uso de suelo
Margalef	**General**	**10.05**	**5.3769**
	herbáceo	6.54	3.0340
	Arbustivo/arbóreo	5.35	3.1565
Shannon-Wiener	**General**	**3.5073**	**2.6180**
	herbáceo	3.2669	2.3253
	Arbustivo/arbóreo	2.9207	1.5574
H'max	**General**	**4.3041**	**3.6636**
	herbáceo	3.8712	3.0910
	Arbustivo/arbóreo	3.2581	2.8332
Pielou	**General**	**0.8149**	**0.7146**
	herbáceo	0.8439	0.7523
	Arbustivo/arbóreo	0.8964	0.5497
Simpson	**General**	**0.95026**	**0.8820**
	herbáceo	0.9423	0.8525
	Arbustivo/arbóreo	0.9300	0.5766

En la tabla anterior se puede observar que en el área del sistema ambiental se presentan valores más altos en cuanto a diversidad.

El análisis de vegetación dentro del área del sistema ambiental requirió las medidas del Área basal, Densidad (abundancia), Dominancia y Frecuencia; con los valores relativos de éstos se obtuvo el Índice de Valor de Importancia, el cual revela la importancia ecológica relativa de cada especie en una comunidad vegetal y es un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros utilizados de manera individual. El área basal fue medida para posteriormente obtener el valor de dominancia.

CONSULTA PUBLICA

Las fórmulas utilizadas son las siguientes:

- *Área basal =* (Diámetro basal/2)^2 x 3.1416
- *Área =* Suma de áreas basales de los individuos de una especie
- *Densidad =* Número de individuos de una especie/Área muestreada
- *Densidad Relativa =* (Densidad/Densidad total) X 100
- *Dominancia=* Área basal de la especie/área muestreada
- *Dominancia relativa=* (Dominancia/Dominancia total) X 100
- *Frecuencia = Número de ocurrencia de una especie / No. total de sitios muestreados*
- *Frecuencia Relativa = (Frecuencia/Frecuencia total) X 100*
- Valor de importancia = (Densidad relativa + Dominancia relativa + Frecuencia relativa) /3

Los resultados obtenidos para el área de influencia se muestran en las siguientes tablas:

CONSULTA PUBLICA

Tabla IV.10. Valores de área, densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia por muestreo en el área del sistema ambiental.

MUESTREO 1									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Ehretia anacua	0.00785	1	0.01274	8.33	0.00010	1.75	0.14	14.29	8.12
Vachellia farnesiana	0.03142	2	0.02548	16.67	0.00040	7.02	0.29	28.57	17.42
Carya illinoinensis	0.07069	1	0.01274	8.33	0.00090	15.79	0.14	14.29	12.80
Melia azedarach	0.01767	1	0.01274	8.33	0.00023	3.95	0.14	14.29	8.86
Ligustrum lucidum	0.09621	1	0.01274	8.33	0.00123	21.49	0.14	14.29	14.70
Zanthoxylum fagara	0.00071	1	0.07643	50.00	0.00285	50.00	0.14	14.29	38.10
Total	**0.22455**	**7**	**0.15287**	**100.00**	**0.00570**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**
MUESTREO 2									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Sabal mexicana	0.070686	1	0.01274	7.14	0.00090	17.70	0.11	11.11	11.98
Ehretia anacua	0.051915	1	0.01274	7.14	0.00066	13.00	0.11	11.11	10.42
Quercus polymorpha	0.005027	1	0.01274	7.14	0.00006	1.26	0.11	11.11	6.50
Carya illinoinensis	0.071079	2	0.02548	14.29	0.00091	17.80	0.22	22.22	18.10
Randia rhagocarpa	0.000982	2	0.02548	14.29	0.00001	0.25	0.22	22.22	12.25
Zanthoxylum fagara	0.00016	2	0.08917	50.00	0.00254	50.00	0.22	22.22	40.74
Total	**0.19985**	**9**	**0.17834**	**100.00**	**0.00509**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**
MUESTREO 3									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Celtis laevigata	0.11239	2	0.02548	25.00	0.00143	92.91	0.25	25.00	47.64
Randia rhagocarpa	0.00071	1	0.01274	12.50	0.00001	0.58	0.13	12.50	8.53
Zanthoxylum fagara	0.00780	4	0.05096	50.00	0.00010	6.44	0.50	50.00	35.48
Sapindus drummondii	0.00008	1	0.01274	12.50	0.00000	0.06	0.13	12.50	8.35
Total	**0.12097**	**8**	**0.10191**	**100.00**	**0.00154**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**

CONSULTA PUBLICA

MUESTREO 4									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Pistacia mexicana	0.00016	1	0.01274	8.33	0.000002	0.10	0.08	8.33	5.59
Ehretia anacua	0.00385	1	0.01274	8.33	0.000049	2.44	0.08	8.33	6.37
Celtis laevigata	0.00626	1	0.01274	8.33	0.000080	3.97	0.08	8.33	6.88
Diospyros texana	0.01045	2	0.02548	16.67	0.000133	6.62	0.17	16.67	13.32
Havardia pallens	0.00677	1	0.01274	8.33	0.000086	4.29	0.08	8.33	6.99
Quercus polymorpha	0.12566	1	0.01274	8.33	0.001601	79.67	0.08	8.33	32.11
Colubrina greggii	0.00094	1	0.01274	8.33	0.000012	0.60	0.08	8.33	5.75
Condalia hookeri	0.00031	1	0.01274	8.33	0.000004	0.20	0.08	8.33	5.62
Randia rhagocarpa	0.00063	1	0.01274	8.33	0.000008	0.40	0.08	8.33	5.69
Sapindus drummondii	0.00031	1	0.01274	8.33	0.000004	0.20	0.08	8.33	5.62
Sideroxylon lanuginosum	0.00238	1	0.01274	8.33	0.000030	1.51	0.08	8.33	6.06
Total	**0.15773**	**12**	**0.15287**	**100**	**0.00201**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**

MUESTREO 5									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Ehretia anacua	0.00385	1	0.01274	7.87	0.000049	6.63	0.07	7.14	7.21
Diospyros texana	0.00668	2	0.02548	15.74	0.000085	11.51	0.14	14.29	13.84
Havardia pallens	0.00102	2	0.02548	15.74	0.000013	1.76	0.14	14.29	10.59
Quercus polymorpha	0.03583	2	0.02548	15.74	0.000456	61.76	0.14	14.29	30.59
Condalia hookeri	0.00216	1	0.01274	7.87	0.000028	3.72	0.07	7.14	6.24
Randia rhagocarpa	0.00102	2	0.02000	12.35	0.000013	1.76	0.14	14.29	9.47
Zanthoxylum fagara	0.00353	1	0.01000	6.18	0.000045	6.09	0.07	7.14	6.47
Sapindus drummondii	0.00322	2	0.02000	12.35	0.000041	5.55	0.14	14.29	10.73
Ungnadia speciosa	0.00071	1	0.01000	6.18	0.000009	1.22	0.07	7.14	4.85
Total	**0.05802**	**14**	**0.16191**	**100**	**0.00074**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

MUESTREO 6									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Zanthoxylum fagara	0.00886	4	0.05096	33.33	0.00011	28.28	0.33	33.33	31.65
Ehretia anacua	0.00636	1	0.01274	8.33	0.00008	20.31	0.08	8.33	12.33
Celtis leavigata	0.01327	1	0.01274	8.33	0.00017	42.38	0.08	8.33	19.68
Colubrina greggii	0.00018	1	0.01274	8.33	0.00000	0.56	0.08	8.33	5.74
Pistacia mexicana	0.00024	1	0.01274	8.33	0.00000	0.75	0.08	8.33	5.81
Havardia pallens	0.00190	2	0.02548	16.67	0.00002	6.08	0.17	16.67	13.14
Condalia hookeri	0.00035	1	0.01274	8.33	0.00000	1.13	0.08	8.33	5.93
Quercus polymorpha	0.00016	1	0.01274	8.33	0.00000	0.50	0.08	8.33	5.72
Total	**0.03132**	**12**	**0.15287**	**100.00**	**0.0004**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**
MUESTREO 7									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Condalia hookeri	0.00636	1	0.01274	11.11	0.00008	18.71750	0.11111	11.11111	13.64658
Zanthoxylum fagara	0.00886	2	0.02548	22.22	0.00011	26.05430	0.22222	22.22222	23.49958
Havardia pallens	0.00974	3	0.03822	33.33	0.00012	28.65396	0.33333	33.33333	31.77354
Quercus canbyi	0.00126	1	0.01274	11.11	0.00002	3.69728	0.11111	11.11111	8.63984
Sapindus drummondii	0.00008	1	0.01274	11.11	0.00000	0.23108	0.11111	11.11111	7.48443
Ehretia anacua	0.00770	1	0.01274	11.11	0.00010	22.64587	0.11111	11.11111	14.95603
Total	**0.03399**	**9**	**0.11465**	**100.00**	**0.00043**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**
MUESTREO 8									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Randia rhagocarpa	0.00106	3	0.03822	27.27	0.00001	2.36	0.27	27.27	18.97
Condalia hookeri	0.00536	2	0.02548	18.18	0.00007	11.92	0.18	18.18	16.09
Zanthoxylum fagara	0.01076	2	0.02548	18.18	0.00014	23.92	0.18	18.18	20.09
Sideroxylon lanuginosum	0.00283	1	0.01274	9.09	0.00004	6.29	0.09	9.09	8.16
Diospyros texana	0.00071	1	0.01274	9.09	0.00001	1.57	0.09	9.09	6.58
Havardia pallens	0.00503	1	0.01274	9.09	0.00006	11.17	0.09	9.09	9.79
Ehretia anacua	0.01924	1	0.01274	9.09	0.00025	42.78	0.09	9.09	20.32
Total	**0.04498**	**11**	**0.14013**	**100.00**	**0.00057**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**

CONSULTA PÚBLICA

MUESTREO 9									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Celtis laevigata	0.00589	1	0.01274	8.33	0.00008	11.34	0.08	8.33	9.33
Diospyros texana	0.00707	2	0.02548	16.67	0.00009	13.60	0.17	16.67	15.65
Croton incanus	0.00026	2	0.02548	16.67	0.00000	0.49	0.17	16.67	11.27
Erythrostemon mexicanus	0.00188	2	0.02548	16.67	0.00002	3.61	0.17	16.67	12.31
Havardia pallens	0.00228	1	0.01274	8.33	0.00003	4.38	0.08	8.33	7.02
Vachellia rigidula	0.02419	2	0.02548	16.67	0.00031	46.55	0.17	16.67	26.63
Colubrina greggii	0.00035	1	0.01274	8.33	0.00000	0.68	0.08	8.33	5.78
Sargentia greggii	0.01005	1	0.01274	8.33	0.00013	19.35	0.08	8.33	12.00
Total	**0.05196**	**12**	**0.15287**	**100.00**	**0.00066**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**
MUESTREO 10									
Especie	**Área**	**N**	**Densidad**	**Densidad Relativa**	**Dominancia**	**Dominancia Relativa**	**Frecuencia**	**Frecuencia Relativa**	**Valor de Importancia**
Cordia boissieri	0.00134	1	0.01274	9.94	0.000017	2.20	0.08	8.33	6.82
Diospyros texana	0.00141	1	0.01274	9.94	0.000018	2.33	0.08	8.33	6.87
Croton incanus	0.00018	1	0.01274	9.94	0.000002	0.29	0.08	8.33	6.19
Vachellia rigidula	0.00457	2	0.02000	15.60	0.000058	7.54	0.17	16.67	13.27
Quercus polymorpha	0.02835	1	0.01000	7.80	0.000361	46.73	0.08	8.33	20.95
Colubrina greggii	0.00495	1	0.01000	7.80	0.000063	8.16	0.08	8.33	8.10
Randia rhagocarpa	0.00031	1	0.01000	7.80	0.000004	0.52	0.08	8.33	5.55
Helietta parvifolia	0.00212	1	0.01000	7.80	0.000027	3.50	0.08	8.33	6.54
Sargentia greggii	0.01406	1	0.01000	7.80	0.000179	23.17	0.08	8.33	13.10
Zanthoxylum fagara	0.00071	1	0.01000	7.80	0.000009	1.17	0.08	8.33	5.77
Neopringlea integrifolia	0.00267	1	0.01000	7.80	0.000034	4.40	0.08	8.33	6.84
Total	**0.06067**	**12**	**0.12822**	**100.00**	**0.00077**	**100.00**	**1.00**	**100.00**	**100.00**

Tabla IV.11. Valores de área, densidad, dominancia, frecuencia y valor de importancia para el total de muestreos en el área del sistema ambiental.

Especie	Área	N	C	Densidad	Densidad Relativa	Dominancia	Dominancia Relativa	Frecuencia	Frecuencia Relativa	Valor de Importancia
Carya illinoinensis	0.14176	3	2	0.00382	2.83	0.000181	14.41	0.20	2.63	6.6
Celtis laevigata	0.13782	5	4	0.00637	4.72	0.000176	14.01	0.40	5.26	8.0
Colubrina greggii	0.00642	4	4	0.00510	3.77	0.000008	0.65	0.40	5.26	3.2
Condalia hookeri	0.01455	6	5	0.00764	5.66	0.000019	1.48	0.50	6.58	4.6
Cordia boissieri	0.00134	1	1	0.00127	0.94	0.000002	0.14	0.10	1.32	0.8
Croton incanus	0.00043	3	2	0.00382	2.83	0.000001	0.04	0.20	2.63	1.8
Diospyros texana	0.02631	8	5	0.01019	7.55	0.000034	2.67	0.50	6.58	5.6
Ehretia anacua	0.10077	7	7	0.00892	6.60	0.000128	10.24	0.70	9.21	8.7
Erythrostemon mexicanus	0.00188	2	1	0.00255	1.89	0.000002	0.19	0.10	1.32	1.1
Havardia pallens	0.02674	10	6	0.01274	9.43	0.000034	2.72	0.60	7.89	6.7
Helietta parvifolia	0.00212	1	1	0.00127	0.94	0.000003	0.22	0.10	1.32	0.8
Ligustrum lucidum	0.09621	1	1	0.00127	0.94	0.000123	9.78	0.10	1.32	4.0
Melia azedarach	0.01767	1	1	0.00127	0.94	0.000023	1.80	0.10	1.32	1.4
Neopringlea integrifolia	0.00267	1	1	0.00127	0.94	0.000003	0.27	0.10	1.32	0.8
Pistacia mexicana	0.00039	2	2	0.00255	1.89	0.000001	0.04	0.20	2.63	1.5
Quercus canbyi	0.00126	1	1	0.00127	0.94	0.000002	0.13	0.10	1.32	0.8
Quercus polymorpha	0.19503	6	5	0.00764	5.66	0.000248	19.82	0.50	6.58	10.7
Randia rhagocarpa	0.00471	10	6	0.01274	9.43	0.000006	0.48	0.60	7.89	5.9
Sabal mexicana	0.07069	1	1	0.00127	0.94	0.000090	7.18	0.10	1.32	3.1
Sargentia greggii	0.02411	2	2	0.00255	1.89	0.000031	2.45	0.20	2.63	2.3
Sapindus drummondii	0.00369	5	4	0.00637	4.72	0.000005	0.38	0.40	5.26	3.5
Sideroxylon lanuginosum	0.00520	2	2	0.00255	1.89	0.000007	0.53	0.20	2.63	1.7
Ungnadia speciosa	0.00071	1	1	0.00127	0.94	0.000001	0.07	0.10	1.32	0.8
Vachellia farnesiana	0.03142	2	1	0.00255	1.89	0.000040	3.19	0.10	1.32	2.1
Vachellia rigidula	0.02877	4	2	0.00510	3.77	0.000037	2.92	0.20	2.63	3.1
Zanthoxylum fagara	0.04137	17	8	0.02166	16.04	0.000053	4.20	0.80	10.53	10.3
Total	**0.98404**	**106**	**10**	**0.13503**	**100.00**	**0.0013**	**100.00**	**7.60**	**100.00**	**100.00**

N= Número de individuos *C- No. de Cuadrantes donde se presentó la especie.*

CONSULTA PÚBLICA

El análisis global, señala que, dentro de los cuadrantes realizados en el área del sistema ambiental, la mayor densidad o abundancia la obtuvo la especie *Zanthoxylum fagara* con 0.02166; en cuanto a Dominancia, el valor más alto lo obtuvo Quercus polymorpha con 0.000248; el valor más alto en cuanto a frecuencia es para *Zanthoxylum fagara* con 0.80, seguida de Ehretia anacua con 0.70, mientras que los valores de importancia más altos corresponden a *Quercus polymorpha* con 10.7% seguida de *Zanthoxylum fagara* con 10.3%.

Vegetación endémica y/o en peligro de extinción.
En los recorridos realizados tanto en el área del proyecto y en el Sistema Ambiental no se observaron especies de flora mencionados en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, *Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo*.

b) Fauna.
Como parte de las actividades de campo, se identificaron especies de fauna observadas en el predio y en el área del sistema ambiental, las cuales fueron principalmente del grupo de las aves. A continuación, se presenta un listado de las especies registradas.

Tabla IV.12. Especies de fauna observadas en el área del proyecto.

AVES					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre Común**	**No. de individuos**	**Estatus NOM-059**
Apodiformes	Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	Colibrí pico ancho	2	SC
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma ala blanca	4	SC
Galliformes	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	4	SC
Passeriformes	Mimidae	*Toxostoma longirostre*	Cuicacoche pico largo	2	SC
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgris	3	SC
Piciformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	1	SC
			Total	**16**	
REPTILES					
Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis gularis*	Lagartija rayada	4	SC
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus olivaceus*	Lagartija espinosa del noreste	2	SC
			Total	**6**	
MAMÍFEROS					
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus florindanus*	conejo matorralero	2	SC
Artiodactyla	Tayassuidae	*Dicotyles tajacu*	Pecarí de collar	2	SC
			Total	**4**	

SC= Sin Categoría.

De lo anterior se tiene que se registraron en el sitio un total 6 especies de aves, 2 especies de reptiles y 2 de mamíferos.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.13. Especies de fauna observadas en el área del sistema ambiental.

Orden	Familia	Especie	Nombre Común	No de individuos	Estatus NOM-059
AVES					
Cathartiformes	Cathartidae	Cathartes aura	zopilote aura	1	SC
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*	paloma ala blanca	4	SC
Galliformes	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	4	SC
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	picogordo azul	2	SC
Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga flava*	Piranga encinera	1	SC
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax yncas*	chara verde	2	SC
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	zanate mexicano	3	SC
Passeriformes	Parulidae	*Basileuterus rufifrons*	chipe gorra canela	3	SC
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	perlita azul gris	5	SC
Passeriformes	Thraupidae	*Tiaris olivaceus*	semillero olivaceo	1	SC
Piciformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	carpintero cheje	2	SC
Trochiliformes	Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	colibrí pico ancho	3	SC
			Total	**32**	
REPTILES					
Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis gularis*	Lagartija rayada	4	SC
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus cyanogenys*	Lagartija espinosa azul	1	SC
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus olivaceus*	Lagartija espinosa del noreste	2	SC
			Total	**7**	
MAMÍFEROS					
Artiodactyla	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	venado cola blanca	**1**	SC
Carnivora	Procyonidae	*Nasua narica*	coatí	**1**	SC
Carnivora	Ursidae	*Ursus americanus*	oso negro	**1**	A
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	conejo matorralero	**2**	SC
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus alleni*	ardilla de nuevo león	**1**	SC
			Total	**6**	

SC= Sin Categoría. A=Amenazada

De lo anterior se obtiene que para el área del sistema ambiental se registraron 12 especies de aves, 3 de reptiles y 5 de mamíferos.

Diseño de los sistemas de muestreo para determinar cantidad y abundancia de las especies de fauna silvestre:
Se procedió a realizar los muestreos para la fauna silvestre según los grupos taxonómicos involucrados, mismos que se describen a continuación:

Aves.
Para determinar las especies de aves que habitan dentro del sitio del proyecto como en el área de influencia, se registró la presencia de ejemplares por medio del Método del conteo por Transecto de Franja.

COPIA PÚBLICA

El método de transecto de franja consiste en una unidad de muestreo rectangular muy larga y estrecha. El ancho de cada lado de la línea del transecto (w) se debe establecer antes de iniciar el muestreo, ya que la visibilidad es el principal factor que determina este ancho, la cual a su vez se ve afectada por la cobertura vegetal, relieve, hora y técnica de muestreo (a pie, vehículos, etc.).

Para determinar las especies de aves que habitan dentro el área del proyecto, se utilizó el método de observación de transecto en franjas. Por sus dimensiones y características, se realizaron 5 transectos de 50 metros de longitud cada uno, tomándose en cuenta una distancia aproximada de 5 m a cada lado, lo que nos da un área muestreada aproximada de 500 m^2 por cada transecto.

Desde el punto de vista del método, es irrelevante si el animal está del lado derecho o del izquierdo del transecto, es decir, el ancho total del transecto será considerado como 2w. Los principales supuestos de este método son: 1) solo se deben contar a los animales que estén dentro del ancho previamente definido y 2) se debe tener la certeza de contar 100% de los animales que están dentro del transecto de la franja.

Por medio de la fórmula de este método se puede obtener un índice de abundancia.

$$D= n/2wL$$

Dónde:
N= es el número de animales contados
L= largo total del transecto
W= es el ancho del transecto a cada lado de la línea media

Para el área del proyecto se realizaron 5 transectos, en los cuales se tomó nota del número de especies e individuos, en la siguiente tabla se muestra además del número de individuos observados, su estatus en la norma y el uso del hábitat.

Tabla IV.14. Resultado del muestreo de aves en el área del proyecto.

Especie	Nombre Común	Transectos					Total	Uso de hábitat	Estatus NOM-059
		1	2	3	4	5			
Cynanthus latirostris	Colibrí pico ancho			2			2	AL, AN	SC
Zenaida asiatica	Paloma ala blanca	2				2	4	AL, AN	SC
Ortalis vetula	Chachalaca		4				4	AL, AN	SC
Toxostoma longirostre	Cuicacoche pico largo				1	1	2	AL, AN	SC
Polioptila caerulea	Perlita azulgris		2		1		3	AL, AN	SC
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje		1				1	AL, AN	SC
	TOTAL	**2**	**7**	**2**	**2**	**3**	**16**		

SC: Sin categoría, SV: Sobrevuelo, AL: Alimentación, AN: Anidación, SC: Sin categoría

COPIA PÚBLICA

Para el análisis de dichas observaciones, se obtendrán valores de diversidad por medio de los mismos índices que se realizaron para la vegetación (Margalef, Shannon - Wiener). En cuanto a la abundancia para la fauna, esta se puede expresar en términos absolutos o sea el tamaño total de la población (N= número de individuos en la población) o densidad poblacional (D= número promedio de individuos por hectárea) o por medio de índices de abundancia relativa (No. de individuos detectados por unidad de esfuerzo, es decir número de individuos por hora, número de individuos por kilómetro o por punto de conteo).

Estos índices se pueden usar también para comparación de poblaciones, cuando el objetivo final del estudio no es la estimación de la población de interés

Índice de diversidad de Margalef para aves en el área del proyecto.

S = 6 N = 16

D_{Mg} = 6 – 1 / LN 16 5/ 2.7725 = ***1.8034***

Por lo anterior, tomando como base que valores inferiores a 2 son considerados de baja diversidad y valores mayores a 5.0 se consideran una biodiversidad alta, al obtenerse ***1.8034*** *se* tiene que la diversidad en el área del proyecto es baja.

Índice de Shannon- Wiener (H´).

Tabla IV.15. Resultados del Índice de Shannon-Wiener para aves en el área del proyecto.

Especie	Nombre común	Total	Pi	Pi al cuadrado	Pi * ln de Pi
Cynanthus latirostris	Colibrí pico ancho	2	0.12500	0.01563	-0.25993
Zenaida asiatica	Paloma ala blanca	4	0.25000	0.06250	-0.34657
Ortalis vetula	Chachalaca	4	0.25000	0.06250	-0.34657
Toxostoma longirostre	Cuicacoche pico largo	2	0.12500	0.01563	-0.25993
Polioptila caerulea	Perlita azulgris	3	0.18750	0.03516	-0.31387
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	1	0.06250	0.00391	-0.17329
	Total	**16**	**1.0000**	**0.1953**	**-1.7002**

En base a lo anterior, se considera que la diversidad de aves en función el índice de Shannon-Wiener es de baja a media al obtener un valor de 1.7002.

Para la obtención de la abundancia, en el caso de las aves como se mencionó previamente, se utilizará el índice de observación directa por medio de transecto, el cual como se indicó tiene la siguiente fórmula:

D= n/2wL

Donde:
N= es el número de animales contados
L= largo total del transepto (50 m)
W= es el ancho del transecto a cada lado de la línea media (5 m)

CONSULTA PÚBLICA

Lo que correspondería al número de ejemplares por especie entre 500 (2 x 5 x 50) y para la totalidad de las especies al ser 5 el número de transectos sería el número total de individuos entre 2500 (500 x 5). Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla IV.16. Resultados del índice de abundancia para aves dentro del área del proyecto.

Especie	Nombre común	Total	Índice de Abundancia	Aves/ha
Cynanthus latirostris	Colibrí pico ancho	2	0.00080	8
Zenaida asiatica	Paloma ala blanca	4	0.00160	16
Ortalis vetula	Chachalaca	4	0.00160	16
Toxostoma longirostre	Cuicacoche pico largo	2	0.00080	8
Polioptila caerulea	Perlita azulgris	3	0.00120	12
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	1	0.00040	4
	Total	**16**	**0.0064**	**64**

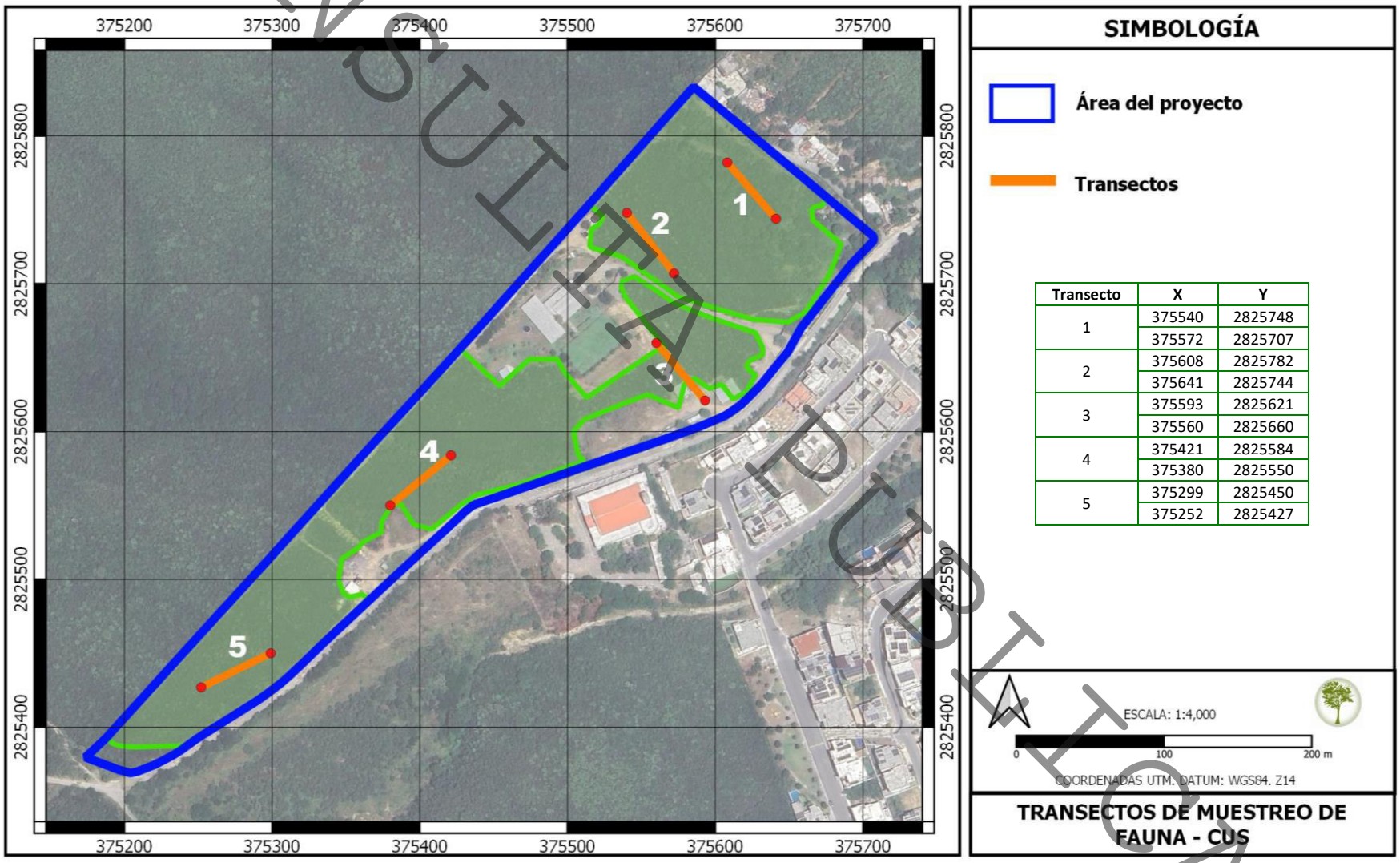
Lo anterior indica que el valor de este índice es de 0.0064 ave/m^2, el cual manejándose a hectáreas sería de 64 aves/ha, sin embargo, es de considerarse que estas están en constante movimiento y no es factible que se encuentren todas al mismo tiempo.

En la siguiente figura se presenta la ubicación de los transectos realizados para el análisis de la fauna silvestre en el sitio del proyecto.

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

Figura IV.12. Ubicación de los transectos de muestreo de fauna en el área del proyecto.



Transecto	X	Y
1	375540	2825748
	375572	2825707
2	375608	2825782
	375641	2825744
3	375593	2825621
	375560	2825660
4	375421	2825584
	375380	2825550
5	375299	2825450
	375252	2825427

En el caso del área del sistema ambiental, también se realizaron 7 transectos de 50 metros de longitud cada uno, tomándose en cuenta una distancia aproximada de 5 m a cada lado, esto debido a las condiciones del área, lo que nos da un área muestreada aproximada de 500 m^2 por cada transecto.

En la siguiente tabla se muestran las especies de aves identificadas en los transectos llevado a cabo en el área del sistema ambiental.

Tabla IV.17. Resultado del muestreo de aves en el área del sistema ambiental.

Especie	Nombre Común	TRANSECTOS								Uso de hábitat	Estatus NOM-059
		1	2	3	4	5	6	7	TOTAL		
Cathartes aura	zopilote aura	1							**1**	SV, AL	SC
Zenaida asiatica	paloma ala blanca			1			2	1	**4**	AL, AN	SC
Ortalis vetula	Chachalaca		2			2			**4**	AL, AN	SC
Passerina caerulea	picogordo azul				2				**2**	AL, AN	SC
Piranga flava	piranga encinera					1			**1**	AL, AN	SC
Cyanocorax yncas	chara verde			1			1		**2**	AL, AN	SC
Quiscalus mexicanus	zanate mexicano	3							**3**	AL, AN	SC
Basileuterus rufifrons	chipe gorra canela			2				1	**3**	AL, AN	SC
Polioptila caerulea	perlita azul gris	2			2			1	**5**	AL, AN	SC
Tiaris olivaceus	semillero olivaceo				1				**1**	AL, AN	SC
Melanerpes aurifrons	carpintero cheje		1			1			**2**	AL, AN	SC
Cynanthus latirostris	colibrí pico ancho	2						1	**3**	AL, AN	SC
	TOTAL	**8**	**3**	**4**	**5**	**4**	**3**	**4**	**31**		

SC: Sin categoría, SV: Sobrevuelo, AL: Alimentación, AN: Anidación, SC: Sin categoría

Con respecto a diversidad, los resultados se presentan a continuación.

Índice de diversidad de Margalef para aves.

S = 12
N = 31
$D_{Mg} = 12 - 1 / LN\ 31$ 11/3.43 = 3.2

Por lo anterior, tomando como base que valores inferiores a 2 son considerados de baja diversidad y valores mayores a 5.0 se consideran una biodiversidad alta, al obtenerse ***3.2,*** se tiene que la diversidad en la microcuenca sería media.

CONSULTA PUBLICA

CONFIDENCIAL

Índice de Shannon- Wiener (H´).

Tabla IV.18. Resultados del Índice de Shannon-Wiener para aves en el área del sistema ambiental.

Especie	Nombre común	Total	Pi	Pi al cuadrado	Pi * ln de Pi
Cathartes aura	zopilote aura	**1**	0.03226	0.00104	-0.11077
Zenaida asiatica	paloma ala blanca	**4**	0.12903	0.01665	-0.26422
Ortalis vetula	Chachalaca	**4**	0.12903	0.01665	-0.26422
Passerina caerulea	picogordo azul	**2**	0.06452	0.00416	-0.17683
Piranga flava	piranga encinera	**1**	0.03226	0.00104	-0.11077
Cyanocorax yncas	chara verde	**2**	0.06452	0.00416	-0.17683
Quiscalus mexicanus	zanate mexicano	**3**	0.09677	0.00937	-0.22600
Basileuterus rufifrons	chipe gorra canela	**3**	0.09677	0.00937	-0.22600
Polioptila caerulea	perlita azul gris	**5**	0.16129	0.02601	-0.29428
Tiaris olivaceus	semillero olivaceo	**1**	0.03226	0.00104	-0.11077
Melanerpes aurifrons	carpintero cheje	**2**	0.06452	0.00416	-0.17683
Cynanthus latirostris	colibrí pico ancho	**3**	0.09677	0.00937	-0.22600
Total		**31**	**1.00000**	**0.1030**	**-2.3635**

En base a lo anterior, se considera que la diversidad de aves en función el índice de Shannon-Wiener es de media a alta al obtener un valor de 2.33635.

Para la obtención de abundancia, en el caso de las aves como se mencionó previamente, se utilizará la siguiente fórmula: D= n/2wL. Lo que correspondería al número de ejemplares por especie entre 500(2 x 5 x 50) y para la totalidad de las especies al ser 7 el número de transectos sería el número total de individuos entre 3500 (500 x 7). Los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla IV.19. Resultado del índice de abundancia para aves en el área del sistema ambiental.

Especie	Nombre común	Total	Índice de Abundancia	Aves/ha
Cathartes aura	zopilote aura	**1**	0.00029	3
Zenaida asiatica	paloma ala blanca	**4**	0.00114	11
Ortalis vetula	Chachalaca	**4**	0.00114	11
Passerina caerulea	picogordo azul	**2**	0.00057	6
Piranga flava	piranga encinera	**1**	0.00029	3
Cyanocorax yncas	chara verde	**2**	0.00057	6
Quiscalus mexicanus	zanate mexicano	**3**	0.00086	9
Basileuterus rufifrons	chipe gorra canela	**3**	0.00086	9
Polioptila caerulea	perlita azul gris	**5**	0.00143	14
Tiaris olivaceus	semillero olivaceo	**1**	0.00029	3
Melanerpes aurifrons	carpintero cheje	**2**	0.00057	6
Cynanthus latirostris	colibrí pico ancho	**3**	0.00086	9
	Total	**31**	**0.0089**	**89**

Lo anterior indica que el valor de este índice es de 0.0089 ave/m^2, el cual manejándose a hectáreas sería de 89 aves/ha, sin embargo, es de considerarse que las aves están en constante movimiento y no es factible que se encuentren todas al mismo tiempo.

En la figura IV.13 se muestra la ubicación dentro del área del sistema ambiental de los transectos de muestreo de aves en coordenadas métricas UTM (Datum WGS84, zona 14).

Mamíferos terrestres y reptiles.
Para determinar la presencia de especies pertenecientes a estos grupos de fauna en el área del proyecto se realizaron observaciones directas e indirectas por medio de evidencias, como lo son la presencia de madrigueras, excretas, huellas, y cadáveres (cada rastro se toma en cuenta como un individuo). Para concretar estas observaciones o avistamientos se llevaron a cabo recorridos a lo largo de los transectos usados para el registro de las aves.

En la tabla se presenta los resultados de los puntos de muestreo de reptiles dentro del área del proyecto.

Tabla IV.20. Resultados de los muestreos de reptiles y mamíferos en el sitio del proyecto.

Especie	Nombre Común	Transectos					Total	Estatus NOM-059
		1	2	3	4	5		
REPTILES								
Aspidoscelis gularis	Lagartija rayada	1	1	1		1	4	SC
Sceloporus olivaceus	Lagartija espinosa del noreste		1	1			2	SC
	TOTAL	**1**	**2**	**2**	**0**	**1**	**6**	
MAMÍFEROS								
Sylvilagus florindanus	conejo matorralero		1	1			2	SC
Dicotyles tajacu	Pecarí de collar					2	2	SC
	TOTAL	**0**	**1**	**1**	**0**	**2**	**4**	

Para las áreas de muestreo dentro del área del proyecto se logró identificar 2 especies de reptiles y 2 de mamíferos.

El método que se usará para la estimación de la abundancia para los reptiles y mamíferos es el llamado Directo, el cual se basa en conteos directos de individuos por unidad de esfuerzo. Estos índices pueden estar basados en distancia recorrida, tiempo recorrido o esfuerzo de captura. El conteo en el caso de distancias se efectúa a lo largo de una línea cuya longitud varía en función del tamaño de la especie.

El recorrido se puede hacer a pie, vehículos, etc. El índice kilométrico de abundancia (*IKA)* se expresa como individuos por kilómetro, es una forma de obtener la abundancia.

IKA = no. de individuos observados/ longitud del recorrido

Por lo que tal como se mencionó anteriormente, se utilizaron los mismos transectos usados para el registro de las aves (5), con una distancia de 50 m cada uno, por lo que al realizarse 5 transectos nos da una longitud de 250 m o 0.25 km.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla IV.21. Valores del índice IKA para reptiles y mamíferos en el predio.

Especie	Nombre común	Total	IKA (D = 250 m)	Individuos /Km
REPTILES				
Aspidoscelis gularis	Lagartija rayada	4	0.0160	16
Sceloporus olivaceus	Lagartija espinosa del noreste	2	0.0080	8
	Total	**6**	**0.024**	**24**
MAMÍFEROS				
Sylvilagus florindanus	conejo matorralero	2	0.0080	8
Dicotyles tajacu	Pecarí de collar	2	0.0080	8
	Total	**4**	**0.016**	**16**

El Índice Kilométrico de Abundancia nos indica que en general habrá una abundancia de 24 ejemplares de reptiles por cada kilómetro, así como 16 ejemplares de mamíferos.

Para conocer la fauna (mamíferos y reptiles) presente en el área del sistema ambiental, se llevó a cabo la misma metodología que se utilizó en el área del proyecto.

En la siguiente tabla se presenta los resultados de los transectos de muestreo de mamíferos y reptiles dentro del área del sistema ambiental.

Tabla IV.22. Resultado de muestreo de reptiles y mamíferos en el área del sistema ambiental.

Especie	Nombre Común	TRANSECTOS								Estatus NOM-059
		1	2	3	4	5	6	7	TOTAL	
REPTILES										
Aspidoscelis gularis	lagartija rayada	1	1	1		1			**4**	SC
Sceloporus cyanogenys	lagartija espinosa azul							1	**1**	SC
Sceloporus olivaceus	lagartija espinosa del noreste		1				1		**2**	SC
	TOTAL	**1**	**2**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**7**	
MAMÍFEROS										
Odocoileus virginianus	venado cola blanca	1							**1**	SC
Nasua narica	coatí			1					**1**	SC
Ursus americanus	oso negro	1							**1**	A
Sylvilagus florindanus	conejo matorralero						1	1	**2**	SC
Sciurus alleni	ardilla de nuevo león					1			**1**	SC
	TOTAL	**2**	**0**	**1**	**0**	**1**	**1**	**1**	**6**	

En cuanto al área del sistema ambiental se lograron identificar 3 especie de reptiles y 5 de mamíferos.

El método que se usará para la estimación de la abundancia para los reptiles y mamíferos en el área del sistema ambiental es el Directo, el cual se utilizó también para el sitio del proyecto.

CONSULTA PÚBLICA

IKA = No. de individuos observados/ longitud del recorrido

Se utilizaron los mismos transectos que para el registro de las aves (7), con una longitud de 50 m cada uno, resultando una longitud muestreada de 350m o 0.35 km. A continuación, se presenta los valores del índice.

Tabla IV.23. Valores del índice IKA para reptiles y mamíferos en el área del sistema ambiental.

Especie	Nombre común	Total	IKA (D = 350 m)	Individuos /Km
REPTILES				
Aspidoscelis gularis	lagartija rayada	**4**	0.0114	11
Sceloporus cyanogenys	lagartija espinosa azul	**1**	0.0029	3
Sceloporus olivaceus	lagartija espinosa del noreste	**2**	0.0057	6
	Total	**7**	**0.02**	**20**
MAMÍFEROS				
Odocoileus virginianus	venado cola blanca	**1**	0.0029	3
Nasua narica	coatí	**1**	0.0029	3
Ursus americanus	oso negro	**1**	0.0029	3
Sylvilagus florindanus	conejo matorralero	**2**	0.0057	6
Sciurus alleni	ardilla de nuevo león	**1**	0.0029	3
	Total	**6**	**0.0171**	**17**

Lo anterior, nos da por resultados que en general para reptiles se tendrían 20 individuos por km recorrido, mientras que para mamíferos el índice nos dice que habrá una abundancia de 17 ejemplares cada km.

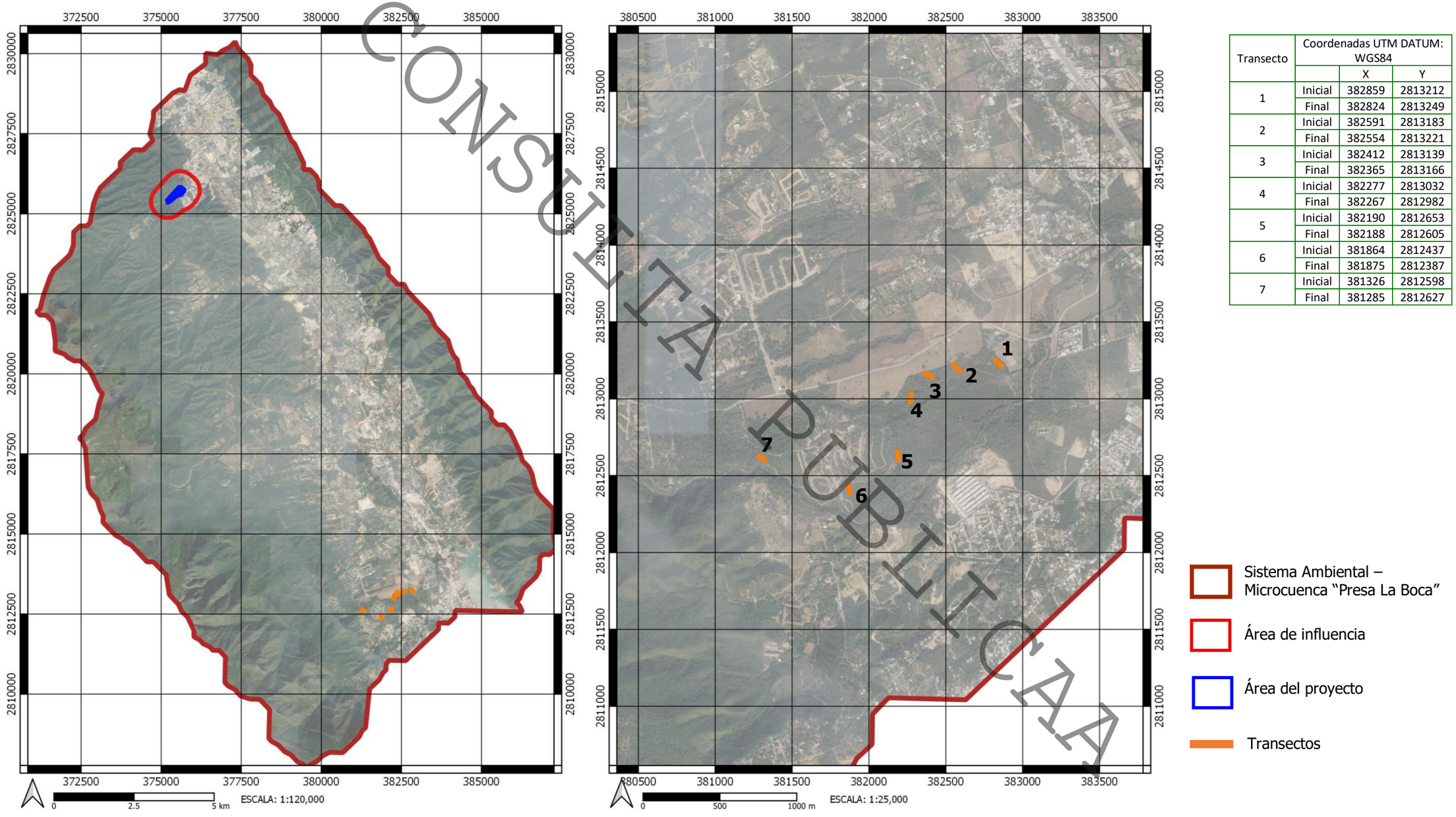
Además, es importante mencionar que la fauna en general no presenta una distribución regular, ya que existen varios factores que la determinan empezando por su movilidad, características y requerimientos específicos de la especie, la temporada del año, vegetación y la presencia antropogénica en el área y sus alrededores.

Especies amenazadas o en peligro de extinción

Durante las visitas en el área del sistema ambiental se registró una especie (*Ursus americanus*) en la Categoría de "Amenazada" dentro de la Norma Oficial Mexicana *NOM-059-SEMARNAT-2018*, *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*.

CONSULTA PÚBLICA

Figura IV.13. Ubicación de los transectos de muestreo de fauna en el área del sistema ambiental.



Transecto	Coordenadas UTM DATUM: WGS84		
		X	Y
1	Inicial	382859	2813212
	Final	382824	2813249
2	Inicial	382591	2813183
	Final	382554	2813221
3	Inicial	382412	2813139
	Final	382365	2813166
4	Inicial	382277	2813032
	Final	382267	2812982
5	Inicial	382190	2812653
	Final	382188	2812605
6	Inicial	381864	2812437
	Final	381875	2812387
7	Inicial	381326	2812598
	Final	381285	2812627

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PÚBLICA

IV.3.1.3. Medio socioeconómico.

a) Demografía.

- *Dinámica de la población.*

De acuerdo con el Censo de población y vivienda 2020 de INEGI, el municipio de Monterrey, N.L. cuenta con una población total de 1,142,994 habitantes.

Crecimiento y distribución de la población.
En la siguiente tabla se presentan los datos del crecimiento poblacional del municipio de Monterrey, N.L. del año 1950 al 2010.

Figura IV.24. Crecimiento poblacional en el municipio.

Año	Población	Periodo	% Crecimiento Medio Anual del Perido
1940	190,074	1940-1950-	0.44
1950	339.282	1950-1960	4.36
1960	601,085	1960-1970	3.00
1970	858,107	1970-1980	2.13
1980	1,090,009	1980-1990	-0.19
1990	1,069, 238	1990-2000	0.43
2000	1,117, 013	2000-2010	0.02
2010	1,135,550	2010-2020	0.07
2020	1,142,994	----------	----------

Fuente: PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE MONTERREY, NUEVO LEÓN. 2013 – 2025.
** DATA NL (INEGI): Censos y Encuestas Intercensales.*

Estructura por sexo y edad.
De acuerdo con el Censo de población y vivienda 2020 de INEGI, del total de habitantes (1,142,994) en municipio de Monterrey, 564,6391 son hombres y 578,355 son mujeres.

Natalidad y mortandad.
De acuerdo con el INEGI en el año 2020 se registraron 35, 053 (17,836 hombres y 17,217 mujeres) nacimientos y 36,984 (21,729 hombres y 15, 255 mujeres) defunciones.

Población económicamente activa, inactiva y distribución de la población activa por sectores.
De acuerdo con el censo de 2020 de INEGI, el porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA) del municipio de Monterrey es del 60 %, del cual 40.9 % corresponde a hombres y 59.1 % a mujeres, considerando una edad de 12 años y más.

El promedio trimestral del año 2021 es de 2,861,886.5 con un 4.5 % de desocupación general.

- **Vivienda y urbanización.**

De acuerdo con el Censo del 2020 de INEGI, en Monterey existen 328,908 viviendas habitadas (es el 19.9 % del total estatal), las cuales cuentan con un promedio de 3.5 habitantes por vivienda. Del total de viviendas habitadas, el 98.0% cuenta con agua entubada, el 99 %

cuenta con drenaje y el 99.1 % cuenta con electricidad, 99.1 servicios sanitarios, 11.9 tiene tinaco, 4.1 % cuenta con cisterna o aljibe.

- **Educación y salud.**

De acuerdo al INEGI, para el 2020, de la población en Monterrey de 15 años y más según su nivel de escolaridad, el 39 % tiene educación básica, el 22.3% educación superior, y el 36% educación superior y el 2 % se encuentra sin escolaridad.

En cuanto a salud, dentro del municipio de Monterrey el 80.9% de su población está afiliada a algún servicio de salud.

La ciudad de Monterrey cuanta con 10 hospitales particulares y 1374 camas censables (Estadísticas de salud en establecimientos particulares, INEGI 2019)

Tabla IV.25. Porcentaje de derechohabientes por tipo de Institución para el 2020 de acuerdo al INEGI.

Institución	%
IMSS	76.8
INSABI	11.9
ISSSTE	3.8
IMSS BIENESTAR	0.2
PEMEX, DEFENSA O MARINA	0.6
INSTITUCIÓN PRIVADA	7.1
Otra institución	1.9

IV.3.1.4. Paisaje.

Según F. González Bernáldez (Ecología y Paisaje, 1981, H. Blume Ediciones) el paisaje significa la imagen que representa una escena natural terrestre, tal como una pradera, bosque, montaña, etc.

La información que podemos obtener para cada punto, célula (o unidad de muestreo) del espacio paisajístico - geográfico es multidimensional en el sentido de que se refiere a aspecto o puntos de vista diferentes (descriptores).

Si como unidades de muestreo consideramos parcelas o cuadrados suficientemente pequeños para garantizar una homogeneidad relativa frente a la variación en ellas numerosos datos o descriptores, por ejemplo:

- ✓ Litología y sedimentología: tipos de materiales presentes.
- ✓ Estructura geológica, edad de los materiales, etc.
- ✓ Pendiente: inclinación, forma, concavidad, convexidad y su sentido, etc.
- ✓ Referencia a una tipología geomorfológica, dinámica de procesos hidrológicos de superficie, transporte de materiales, etc.

CONSULTA PUBLICA

- ✓ Hidrología, fenómenos a distintos niveles de profundidad.
- ✓ Referencia de la localidad a una tipología edafológica.
- ✓ Características de los diferentes horizontes.
- ✓ Aspectos microclimáticos.
- ✓ Parámetros edáficos: textura, pH, complejo adsorbente, cationes de cambio, óxido metálico, nitrógeno, fósforo, etc.
- ✓ Datos de fauna: censo de las diferentes especies presentes.
- ✓ Datos de vegetación: censo de las diferentes especies presentes.
- ✓ Actividades e influencias humanas (labores, tipo de pastoreo, explotación forestal, vertidos, pisoteo, etc.)

En un caso ideal, toda esta información podría revertir una forma numérica mediante una codificación adecuada: presencia o ausencia de una determinada característica, variables multiestado comprendiendo distintas clases de intensidad, cifras resultantes de medidas y análisis químicos, densidad, cobertura o frecuencia de organismos.

En conjunto, esta información escrita en un orden convenido constituye un vector asociado a una determinada célula o porción suficientemente pequeña del espacio o territorio para que podamos considerarla relativamente puntual, y referida a un determinado tiempo. Tiene de gran interés la comparación de esta información entre diferentes puntos del espacio y entre diferentes tiempos, pues las relaciones existentes entre esas series de prioridades (descritas por vectores) nos informan sobre la estructura y funcionamiento del sistema que hemos dicho subyace al paisaje natural.

Visibilidad.

De acuerdo a la Guía para la Elaboración de Estudios del Medio Físico: Contenido y Metodología (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente, España, 1984), los datos necesarios para determinar las áreas visibles son simplemente los topográficos (basta conocer la altitud de cada punto).

Entre los límites y modificaciones de visión de un área se encuentran la curvatura de la tierra y refracción de la luz (en un territorio completamente llano, un objeto o estructura se verían claramente hasta que el observador se alejase de él a una distancia en que las correcciones por la curvatura de la tierra y la refracción de la luz igualen la altura del objeto), así como la distancia (a medida de que los objetos se alejan del observador, sus detalle van dejando de percibirse hasta que llega un momento en que el objeto completo deja de percibirse).

Por lo anterior, la visibilidad en el sitio del proyecto puede considerarse de media a baja, ya que la mayor parte de la superficie cuenta con vegetación de tipo matorral submontano, además de contar con una pendiente media de alrededor del 6.7%.

Calidad paisajística.

La calidad paisajística del sitio del proyecto se considera que es media, ya que si bien la mayor parte de la superficie cuenta con vegetación de tipo matorral submontano, también se

CONSULTA PÚBLICA

cuenta con un área en la que se ubica una casa habitación, jardines, caminos y otras construcciones.

Fragilidad visual.
La fragilidad visual es el conjunto de características del territorio relacionadas con la capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas o la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él (Aguiló, 1981; Ramos et al, 1986 y Escribano et al, 1987). Se expresa también como fragilidad visual el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones. Este concepto se designa también como vulnerabilidad: "la vulnerabilidad visual es el potencial de un paisaje, para absorber o ser visualmente perturbado por las actividades humanas" (Litton et al, 1974).

Se considera que la fragilidad visual en el área del proyecto es media, ya que el predio se ubica en una zona con desarrollos habitacionales, además de que contar con usos de suelo habitacional de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano Municipal.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental.

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Para conocer el estado actual del Sistema Ambiental en cuanto al grado de conservación y deterioro de la calidad del ambiente se tomaron como base los datos del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

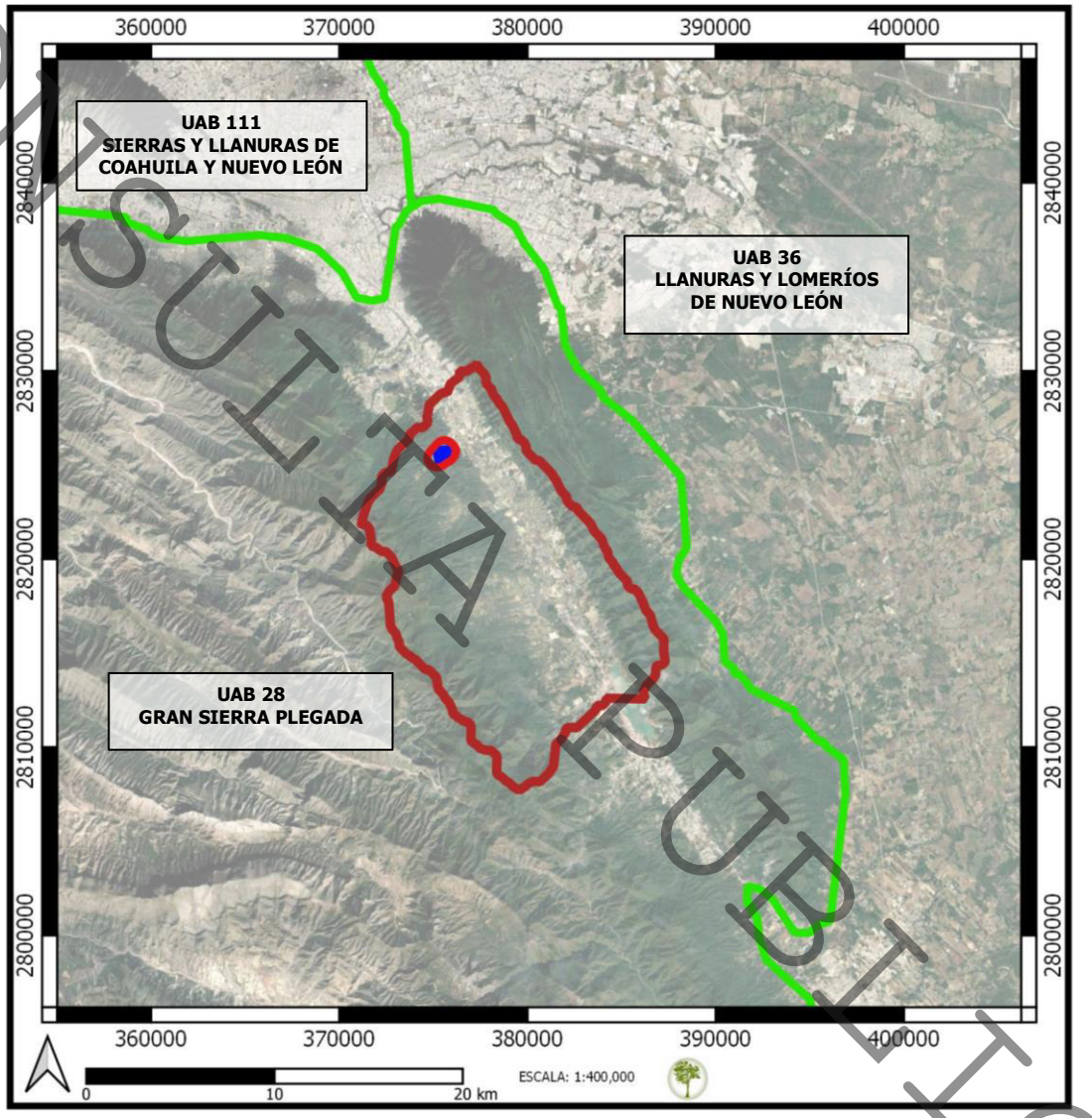
En el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: **clima, relieve, vegetación y suelo.** La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas *Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)*.

b). Síntesis de Inventario.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el sitio del proyecto, el área de influencia y el sistema ambiental forman parte de la Región Ecológica 11.17 y en la UAB 28. Gran Sierra Plegada (de Nuevo León – Tamaulipas).
(Ver figura IV.14. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio).

COPIA PÚBLICA

Figura IV.14. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.



Área del proyecto | Área de influencia | Sistema Ambiental "Microcuenca Presa La Boca)" | UAB

CONSULTA PÚBLICA

- ***UAB 28.***

Para el 2008 en la UAB 28 el estado del medio ambiente de esta Región se consideraba medianamente estable. El escenario tendencial (largo plazo) para el 2033 se considera medianamente estable a inestable. La política ambiental que se propone es de aprovechamiento sustentable, preservación y restauración. La prioridad de atención es baja. El reactor de desarrollo en esta unidad es principalmente Forestal, y como coadyuvantes se tiene Minería-Preservación de Flora y Fauna.

En la siguiente tabla se muestran los indicadores biofísicos de la *UAB 28,* así como la categoría o nivel en que se encuentra (muy alta, alta, media, baja y muy baja).

Tabla IV.26. Indicadores biofísicos de la UAB y su categoría o nivel.

UAB 28	
Indicador	**CATEGORÍA**
Conflicto sectorial	Baja
Superficie de ANP's	Baja
Degradación de los suelos	Baja
Degradación de la vegetación	Media
Degradación por desertificación	Baja
Modificación antropogénica	Muy baja
Longitud de carreteras (km)	Baja
Porcentaje de zonas urbanas	Muy baja
Porcentaje de cuerpos de agua	Muy baja
Densidad de población (hab/km2)	Muy baja
Uso de suelo	Forestal, agrícola y otro tipo de vegetación
Agua superficial	Disponibilidad
Agua subterránea	Déficit

Conforme a los datos de la tabla anterior se puede considerar que la calidad ambiental de la UAB 28 es medianamente estable.

Una herramienta más para representar el estado actual del sistema ambiental es el conjunto de datos vectoriales del uso de suelo y vegetación, serie VII del INEGI, el cual muestra que dentro del sistema ambiental se cuenta con diversos tipos de vegetación, sin embargo, también se cuenta con una extensa zona marcada como "asentamientos humanos (urbano construido)".

Los futuros desarrollos que se autoricen dentro de los programas de desarrollo urbano deberán seguir los lineamientos ecológicos y urbanísticos que marquen las autoridades y propongan los especialistas en materia de impacto ambiental.

CONSULTA PÚBLICA

En el caso del presente proyecto, se llevará a cabo siguiendo las medidas de mitigación de impactos ambientales propuestas dentro de la Manifestación de Impacto Ambiental, así como las que en su momento determinen las autoridades competentes.

Po otra parte, el área del proyecto y su área de influencia presentan las siguientes características:

El tipo de clima en el sitio del proyecto y el área de influencia según la carta de Climas, emitida por el INEGI corresponde a **(A)C(w_0)**.

De acuerdo a la cartografía oficial publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), área del proyecto y su área de influencia se encuentran conformadas por lutita (lu).

En cuanto al área del proyecto y área de influencia, se reportan las siguientes unidades edafológicas:

Área de influencia:

- ✓ **I + Rc+ Re / 2**: Litosol + Regosol calcárico + Regosol eutrico / Textura media
- ✓ **Jc + Re / 1:** Fluvisol + Regosol eutrico / Textura gruesa
- ✓ **Hh + Vp / 2:** Feozem haplico + Vertisol pelico / Textura media
- ✓ **Lo / 3:** Luvisol ortico / Textura fina.

Área del proyecto

- ✓ **I + Rc+ Re / 2:** Litosol + Regosol calcárico + Regosol eutrico / Textura media
- ✓ **Jc + Re / 1:** Fluvisol + Regosol eutrico / Textura gruesa

El conjunto de datos vectoriales de la carta de aguas superficiales, escala 1:250,000 del INEGI, indica que el sitio del proyecto se encuentra en la Región Hidrológica RH24 "Bravo - Conchos", en la Cuenca B, correspondiente al "Río Bravo – San Juan", específicamente en la Subcuenca "La Bola – Villa Saldívar", y de acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental en la Microcuenca "Presa La Boca.

El área del proyecto y su área de influencia se encuentran sobre la unidad geohidrológica de Material consolidado con posibilidades bajas de contener agua.

En base al Conjunto de Datos Vectoriales de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, publicadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), establece que dentro de la Microcuenca "Presa La Boca", los usos de suelo y vegetación que se presentan son: vegetación secundaria arbustiva de matorral submontano, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, bosque de encino, matorral submontano, bosque de encino – pino y asentamientos humanos

CONSULTA PUBLICA

Por otra parte, la mayor parte del área del proyecto se ubica en una zona clasificada como asentamientos humanos, mientras que para el área de influencia se cuenta con áreas clasificadas como matorral submontano y asentamientos humanos.

Durante los recorridos realizados en el sitio se observó que el área del proyecto cuenta con una zona forestal de 44,919.46 m^2 con vegetación de tipo matorral submontano, en la que destacan especies como *Vachellia rigidula* (chaparro prieto), *Zanthoxylum fagara* (colima), *Cordia boissieri* (anacahuita), entre otras, así como un área NO forestal con una superficie de 16,845.23 m^2 en la que se ubica una casa habitación, jardines, caminos, etc.

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

El impacto ambiental es una herramienta de planeación que permite la detección de posibles modificaciones al ambiente, de manera previa a la realización de obras o actividades. Este instrumento tiene un alcance preventivo que permite consolidar proyectos de desarrollo con un mínimo impacto negativo al ambiente, para lo cual es necesario utilizar técnicas de identificación y evaluación de impactos que garanticen que se están considerando todos los atributos ambientales potenciales a ser afectados y todas aquellas actividades que puedan generar impactos en el ambiente.

La identificación de los impactos ambientales potenciales se basó en la experiencia multidisciplinaria del equipo de trabajo, la información aportada por los promoventes y visitas de verificación de campo.

Para la evaluación de impactos ambientales identificados se utilizaron la técnica de la Matriz de Leopold y las Matrices Matemáticas para determinar impactos de Bojórquez *et. al*. (1998).

Primeramente, se realizó un *check list* de las acciones relevantes del proyecto, así como de los factores y componentes ambientales. Luego se procedió a la identificación de las interacciones ambientales mediante la Matriz de Leopold modificada. Para la asignación de las categorías de impacto se utilizaron criterios y una escala de valores para calificarlos.

En seguida se definieron los índices que se generarán de acuerdo con la metodología sugerida y el rango de valores para la clasificación del resultado de significancia. Posteriormente se llevó a cabo la construcción de matrices de resultados (Matriz Cribada).

Finalmente, a manera de balance global del proceso de evaluación del proyecto se obtienen las estadísticas y porcentajes por clase de impacto y por actividad. La metodología propuesta es de carácter cualitativo, ya que no involucra una medición de los cambios esperados, sino que éstos son interpretados en función de los criterios de caracterización.

V.1.1 Indicadores de impacto.

Se utilizarán indicadores ambientales para cada interacción que será evaluada, lo cual permitirá conocer la magnitud de los impactos esperados de acuerdo con la evaluación de la importancia o significancia de las interacciones entre las actividades del proyecto y los atributos ambientales prevalecientes.

COPIA PÚBLICA

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En seguida se presenta la relación de indicadores, desglosada según los distintos componentes del ambiente:

Tabla V.1. Indicadores de impacto para el proyecto.

Factor ambiental	Componente ambiental	Indicador ambiental
Agua	Dinámica hidráulica.	Modificación de la escorrentía superficial del predio.
Suelo	Erosión, Contaminación, Drenaje superficial.	Pérdida del sustrato; Contaminación del sitio; Disminución del área de absorción de agua en el sitio, susceptibilidad a movimientos de tierra por cortes.
Aire	Calidad del aire, Microclima, Ruido.	Concentración de partículas, humos y gases contaminantes, generación de ruido por uso de maquinaria y equipo.
Flora	Pérdida de cobertura vegetal (afectación a herbáceas, arbustivas, arbóreas).	Superficie total por desmontar y capacidad de restitución del área.
Fauna	Pérdida y desplazamiento de fauna (afectación a reptiles, aves, mamíferos).	Tipo de especies de distribución probable.
Paisaje	Modificación del paisaje natural.	Valor estético de la vista.
Sociales y económicos	Ingresos públicos.	Captación de recursos.
	Empleo.	Tiempo de ocupación.
	Molestias a la población.	Aumento en la circulación de vehículos en la zona, de partículas, humos y gases contaminantes, generación de ruido por uso de maquinaria y equipo.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3.1 Criterios.

Después de identificar las interacciones ambientales relevantes para las diferentes etapas del proyecto, se procederá a calificar su impacto, considerando para ello criterios básicos y criterios complementarios.

Los criterios básicos son: Intensidad del impacto, Extensión del efecto y Duración de la acción. Los criterios complementarios utilizados son Sinergia, Acumulación, Controversia y Mitigación.

V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.

En la metodología para la identificación y evaluación de impactos ambientales se utilizaron, por una parte, la técnica de la Matriz de Leopold, que en suma se trata de un estándar de relación causa - efecto que añade a su papel en la identificación de impactos, la posibilidad de mostrar la estimación de su valor.

CONSULTA PÚBLICA

Por otra parte, las Matrices Matemáticas para determinar impactos de Bojórquez *et. al.* (1998). Ambos modelos fueron ajustados, las fases del proceso de análisis fueron las siguientes:

1. Check List de acciones relevantes.

En esta fase se sintetizaron y clasificaron las actividades relacionadas con la etapa de Preparación del Sitio, en la cual se realiza el cambio de uso de suelo. La información fundamentó una lista de actividades principales.

2. Check List de factores y componentes ambientales.

Se elaboró el inventario de los factores y componentes ambientales que podrían ser perturbados por las actividades del proyecto.

3. Identificación de interacciones ambientales.

En la identificación de las interacciones ambientales (benéficas y adversas) que podrían ser causadas por las actividades del proyecto, se elaboró la Matriz de Leopold modificada.

En esta matriz se ordenaron sobre las columnas las actividades del proyecto que se listaron en el punto 1 de este apartado, y sobre los renglones o filas se incluyeron los componentes ambientales relacionados en el punto anterior.

La interacción entre las actividades del proyecto y los componentes ambientales se señalaron sombreando las celdas de intersección (positivo y negativo).

4. Asignación de categorías de impacto.

La identificación de los criterios y una escala de valores para calificarlos se presentan en las *Tablas V.2 y V.3.*

5. Cálculo de índices.

Se definieron los índices que se generarán de acuerdo con la metodología sugerida: Índice Básico, Índice Complementario, Índice de Intensidad de Impacto e Índice de Significancia; así como el rango de valores para la clasificación del resultado del Índice de Significancia.

- Índice Básico.

$IB_{ij} = \frac{1}{9}(I_{ij} + E_{ij} + D_{ij})$Se obtiene utilizando los 3 criterios básicos (Intensidad, Extensión y Duración), mediante la siguiente ecuación:

Donde:
I_{ij} = Intensidad del impacto
E_{ij} = Extensión del impacto
D_{ij} = Duración de la acción

El origen de la escala de valoración es 0.33, debido a que es el valor más bajo posible de obtener para este índice, por lo que:
$0.33 \leq IB \leq 1$

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V.2. Escala utilizada para la calificación de los criterios básicos de evaluación.

Escala	Intensidad del Impacto (*) (I)	Extensión del Impacto (E)	Duración de la Acción (D)
	Definida por la proporción de las existencias del componente ambiental afectado	*Definida por el tamaño de la superficie afectada por una determinada acción*	*Definida por el lapso de tiempo en que se estará llevando a cabo una acción particular*
1	**Mínima**. Cuando la afectación cubre la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del área del proyecto (< 25%).	**Puntual**. Ocurre y se extiende dentro del área del proyecto.	**Corta**. Cuando la acción dura menos de 1 mes.
2	**Moderada**. Cuando la afectación cubre una proporción intermedia entre la mayor y la menor proporción del total de los recursos existentes dentro del área del proyecto (> 25% y < 50%).	**Local**. Si ocurre y su extensión rebasa los límites del área del proyecto y en un radio de 500 m.	**Mediana.** Cuando la acción dura entre 1 a 6 meses.
3	**Alta.** Cuando la afectación cubre la mayor proporción del total de los recursos existentes dentro del área del proyecto (> 50%).	**Regional**. Si ocurre y su extensión excede a los 500 m de radio del área del proyecto.	**Larga**. Cuando la acción dura más de 6 meses.

Nota:
** Para el factor paisaje aplicó el nivel de percepción de las obras de construcción desde los alrededores. Para el factor socioeconómico se consideraron los niveles reportados para el municipio.*

Tabla V.3. Escala utilizada para la calificación de los criterios complementarios de evaluación.

Escala	Sinergia (S)	Acumulación (A)	Controversia (C)	Mitigación (M)
	Definida por el grado de interacción entre impactos	*Definida por el nivel de acumulación entre impactos*	*Definida por la existencia de normatividad ambiental aplicable y la percepción del recurso por la sociedad civil*	*Definida por la existencia y efectividad de las medidas de mitigación*
0	**Nula.** Cuando no se presentan interacciones entre impactos	**Nula.** Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos	**No existe**. Cuando el impacto **SI** esté regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local y regional **NO** manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso	**Nula**. No hay medidas de mitigación**.**
1	**Ligera.** Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas	**Poca.** Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo componente ambiental	**Mínima.** Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local manifiesta aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	**Baja**. Si la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25%
2	**Moderada.** Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de las mismas	**Media**. Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo componente	**Moderada**. Cuando el impacto está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil regional manifiesta su aceptación o preocupación por la acción o el recurso.	**Media**. Si la medida de mitigación aminora las afectaciones en más del 25% y hasta un 75%
3	**Fuerte.** Cuando el efecto producido por las sumas de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.	**Alta**. Cuando se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo componente	**Alta**. Cuando el impacto **NO** está regulado por la normatividad ambiental y/o la sociedad civil local y regional **SI** manifiesta aceptación o preocupación por la acción y el recurso.	**Alta**. Si la medida de mitigación aminora la afectación en más del 75%

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PUBLICA

❁ Índice Complementario.

Para el cálculo se utilizan tres de los criterios complementarios (Sinergia, Acumulación y Controversia), mediante la siguiente fórmula:

$$IC_{ij} = \frac{1}{9}(S_{ij} + A_{ij} + C_{ij})$$

Donde:
S_{ij} = Sinergia
A_{ij} = Acumulación
C_{ij} = Controversia

En este índice el origen de la escala es 0, debido al valor más bajo posible de obtener, por lo que sus valores pueden ubicarse en el siguiente rango:

$$0 \leq IC \leq 1$$

❁ Índice de Impacto.

Está dado por la combinación de los criterios básicos y complementarios.

Cuando existe alguno de los criterios complementarios (Sinergia, Acumulación y Controversia), el Índice Básico incrementa su valor; el Índice de Impacto se calcula a través de la siguiente fórmula:
Donde:

$$II_{ij} = IB_{ij}^{(1-IC_{ij})}$$

IB_{ij} = Índice Básico
IC_{ij} = Índice Complementario

Los valores de este índice se ubican en el siguiente rango:
$$0.33 \leq II \leq 1$$

❁ Significancia de Impacto.

Una vez obtenidos los indicadores IB, IC e II (Básico, Complementario y de Impacto), se procede a calcular la Significancia del Impacto, tomando en consideración la existencia y en su caso eficiencia esperada de las Medidas de Mitigación (Mij).

$$S_{ij} = II_{ij} * \left(1 - \frac{1}{3}(M_{ij})\right)$$

Donde:
II_{ij} = Índice de Impacto
M_{ij} = Medidas de Mitigación

Los valores de la Significancia del Impacto (S_{ij}) que se obtienen se clasifican de acuerdo con la siguiente escala:

Tabla V.4. Clasificación de los valores de Significancia del Impacto.

Tipo de Impacto	Clave	Rango
Impacto no significativo	ns	0.0000 a 0.2000
Impacto poco significativo	ps	0.2001 a 0.4000
Impacto moderadamente significativo	ms	0.4001 a 0.6000
Impacto significativo	S	0.6001 a 0.8000
Impacto muy significativo	MS	0.8001 a 1.0000

*6. Construcción de matrices de resultados (Matriz Criba*da).
Se elabora la matriz de calificaciones de Índice de Significancia de impactos, la cual se presenta a manera de síntesis del proceso de evaluación.

7. Balance de impacto.
A partir de los resultados de los Índices Básico, Complementario, de Impacto y Significancia de Impactos, se obtienen las estadísticas y porcentajes por clase de impacto y por actividad, a manera de balance global del proceso de evaluación del proyecto.

Impactos ambientales generados

Fase 1 y 2.
Los factores y componentes ambientales susceptibles de ser afectados, así como las acciones de preparación del sitio, se presentan en las **Tablas V.5** y **V.6**.

Tabla V.5. Factores y componentes ambientales considerados en la evaluación.

Factor ambiental	Componente ambiental analizado
Agua	❁ Cambio en dinámica hidráulica
Suelo	❁ Erosión
	❁ Contaminación
	❁ Drenaje superficial
Aire	❁ Calidad del aire
	❁ Microclima
	❁ Ruido
Flora	❁ Herbáceas
	❁ Arbustivas
	❁ Arbóreas
Fauna	❁ Reptiles
	❁ Aves

CONSULTA PÚBLICA

	❁ Mamíferos
Paisaje	❁ Modificación del paisaje natural
Sociales y económicos	❁ Ingresos públicos
	❁ Empleo
	❁ Molestias a la población

Tabla V.6. Actividades del proyecto evaluadas.

Etapa	Actividades
Previo a Preparación del sitio.	Levantamiento topográfico
	Elaboración del proyecto.
	Obtención de autorizaciones.
	Programas de rescate y reubicación de flora y fauna*
Preparación del sitio.	Instalación de obras de apoyo.
	Acarreo de maquinaria y equipo.
	Remoción de la vegetación.
	Retiro de residuos.

** Se implementarán en caso de ser necesario.*

Fase 3.
Una vez identificadas las actividades relevantes del proyecto, así como los factores y componentes ambientales susceptibles de ser afectados, se procedió a elaborar la Matriz de Identificación de Interacciones Ambientales, en la cual se establecieron las interacciones que corresponden con los impactos ambientales que podrían causar las actividades de la etapa de preparación del sitio. Esta Matriz se presenta en la **Tabla V.8**.

Evaluación de impactos ambientales

Fases 4 y 5.
Para evaluar la significancia del impacto ambiental de cada interacción identificada en la Fase 3, se elaboraron las calificaciones obtenidas para cada interacción, aplicando los Índices Básico, Complementario, de Impacto y de Significancia de Impactos; ésta última fue clasificada en cinco clases de significancia.

Tabla V.7. Clases de significancia.

SIMBOLOGÍA	
NO SIGNIFICATIVO	0.0000 - 0.2000
POCO SIGNIFICATIVO	0.2001 - 0.4000
MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO	0.4001 - 0.6000
SIGNIFICATIVO	0.6001 - 0.8000
MUY SIGNIFICATIVO	0.8001 - 01.000

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V.8. Matriz de identificación de interacciones ambientales.

FACTORES/COMPONENTES	ETAPAS/ACTIVIDADES	Previo prep.				Preparación del sitio			
		Levantamiento topográfico	Elaboración del proyecto	Obtención de autorizaciones	Programa de Rescate y Reubicación	Instalación de obras de apoyo	Acarreo de maquinaria y equipo	Remoción de la vegetación	Retiro de residuos
Agua	Cambio en la dinámica hidráulica								
Suelo	Erosión								
	Contaminación								
	Drenaje superficial								
Aire	Calidad del aire								
	Microclima								
	Ruido								
Flora	Herbáceas								
	Arbustivas								
	Arbóreas								
Fauna	Aves								
	Reptiles								
	Mamíferos								
Paisaje	Modificación del paisaje natural								
Socioeconómico	Ingresos públicos								
	Empleo								
	Molestias a la población								

** En caso de ser necesaria su implementación y encontrarse ejemplares propensos a dicha actividad.*

IMPACTO POSITIVO **IMPACTO NEGATIVO**

En base a lo anterior, se identificaron 32 posibles interacciones ambientales, 14 positivas y 18 negativas.

Ver la siguiente Tabla:

CONSULTA PÚBLICA

Tabla V.9. Criterios Empleados para Determinar la Significancia del Impacto Ambiental Identificado durante las actividades de Preparación del sitio.

Factor ambiental	Componente ambiental	Acción del proyecto	I	E	D	S	A	C	M	IB	IC	II	Significancia del Impacto	Clase de Significancia	1-IC
Agua	Cambio en la dinámica hidráulica	Remoción de la vegetación	3	1	3	3	2	1	1	0.7778	0.6667	0.9196	0.6131	S	0.3333
Suelo	Erosión	Remoción de la vegetación	3	1	3	3	2	1	1	0.7778	0.6667	0.9196	0.6131	S	0.3333
	Contaminación	Remoción de la vegetación	1	1	1	1	2	2	1	0.3333	0.5556	0.6137	0.4091	ms	0.4444
	Drenaje superficial	Remoción de la vegetación	3	1	3	3	2	1	1	0.7778	0.6667	0.9196	0.6131	S	0.3333
Aire	Calidad del aire	Acarreo de maquinaria y equipo	1	2	1	1	1	2	1	0.4444	0.4444	0.6373	0.4249	ms	0.5556
		Remoción de la vegetación	3	2	3	2	2	2	1	0.8889	0.6667	0.9615	0.6410	S	0.3333
		Retiro de residuos	1	2	3	1	1	2	1	0.6667	0.4444	0.7983	0.5322	ms	0.5556
	Microclima	Remoción de la vegetación	3	1	3	2	2	1	1	0.7778	0.5556	0.8943	0.5962	ms	0.4444
	Ruido	Remoción de la vegetación	3	2	3	1	1	2	1	0.7778	0.4444	0.8697	0.5798	ms	0.5556
Flora	Herbáceas	Remoción de la vegetación	3	1	3	2	2	1	1	0.7778	0.5556	0.8943	0.5962	ms	0.4444
	Arbustivas	Programa de Rescate y reubicación	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.3333	0.4807	0.3205	ps	0.6667
		Remoción de la vegetación	3	1	3	2	2	2	1	0.7778	0.6667	0.9196	0.6131	S	0.3333
	Arbóreas	Programa de Rescate y reubicación	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.3333	0.4807	0.3205	ps	0.6667
		Remoción de la vegetación	3	1	3	2	2	2	1	0.7778	0.6667	0.9196	0.6131	S	0.3333
Fauna	Aves	Remoción de la vegetación	1	1	3	2	2	2	1	0.5556	0.6667	0.8221	0.5480	ms	0.3333
	Reptiles	Programa de Rescate y reubicación	1	1	1	1	1	1	1	0.3333	0.3333	0.4807	0.3205	ps	0.6667
		Remoción de la vegetación	2	1	3	2	2	2	1	0.6667	0.6667	0.8736	0.5824	ms	0.3333
	Mamíferos	Remoción de la vegetación	2	1	3	2	2	2	1	0.6667	0.6667	0.8736	0.5824	ms	0.3333
Paisaje	Modificación del paisaje natural	Remoción de la vegetación	3	1	3	2	2	2	1	0.7778	0.6667	0.9196	0.6131	S	0.3333
Socioeconómico	Ingresos públicos	Obtención de autorizaciones	1	1	1	0	0	1	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps	0.8889
		Remoción de la vegetación	1	1	1	0	0	1	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps	0.8889
		Retiro de residuos	1	1	1	0	0	1	0	0.3333	0.1111	0.3766	0.3766	ps	0.8889
	Empleo	Levantamiento topográfico	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0.0000	0.3333	0.3333	ps	1.0000
		Elaboración del proyecto	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0.0000	0.3333	0.3333	ps	1.0000
		Obtención de autorizaciones	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0.0000	0.3333	0.3333	ps	1.0000
		Programa de Rescate y reubicación	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0.0000	0.3333	0.3333	ps	1.0000
		Instalación de obras de apoyo	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0.0000	0.3333	0.3333	ps	1.0000
		Acarreo de maquinaria y equipo	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0.0000	0.3333	0.3333	ps	1.0000
		Remoción de la vegetación	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0.0000	0.3333	0.3333	ps	1.0000
		Retiro de residuos	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0.0000	0.3333	0.3333	ps	1.0000
	Molestias a la población	Remoción de la vegetación	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0.0000	0.3333	0.3333	ps	1.0000
		Retiro de residuos	1	1	1	0	0	0	0	0.3333	0.0000	0.3333	0.3333	ps	1.0000

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PUBLICA

Fase 6.
Se generó la matriz con los resultados de la evaluación con la categoría de impacto por significancia, presentándose tanto los impactos benéficos como adversos.

Tabla V.10. Matriz Cribada de Impactos Ambientales.

ETAPAS/ACTIVIDADES / FACTORES/COMPONENTES		**Previo prep.**				**Preparación del sitio**			
		Levantamiento topográfico	Elaboración del proyecto	Obtención de autorizaciones	Programa de Rescate y Reubicación	Instalación de obras de apoyo	Acarreo de maquinaria y equipo	Remoción de la vegetación	Retiro de residuos
Agua	Cambio en la dinámica hidráulica							S	
Suelo	Erosión							S	
	Contaminación							ms	
	Drenaje superficial							S	
Aire	Calidad del aire						ms	S	ms
	Microclima							ms	
	Ruido							ms	
Flora	Herbáceas							ms	
	Arbustivas				ps			S	
	Arbóreas				ps			S	
Fauna	Aves							ms	
	Reptiles				ps			ms	
	Mamíferos							ms	
Paisaje	Modificación del paisaje natural							S	
Socioeconómico	Ingresos públicos			ps				ps	ps
	Empleo	ps	ps	ps	ps	ps	ps	ps	ps
	Molestias a la población							ps	ps

IMPACTO NEGATIVO

ns	NO SIGNIFICATIVO
ps	POCO SIGNIFICATIVO
ms	MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO
S	SIGNIFICATIVO
MS	MUY SIGNIFICATIVO

IMPACTO POSITIVO

ns	NO SIGNIFICATIVO
ps	POCO SIGNIFICATIVO
ms	MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO
S	SIGNIFICATIVO
MS	MUY SIGNIFICATIVO

Fase 7.
La cantidad de interacciones por clase de impacto, así como los porcentajes correspondientes para cada uno de los índices considerados en la evaluación de impacto ambiental del proyecto se presentan a continuación.

Tabla V.11. Cantidad y porcentaje de interacciones por clase de impacto.

Criterio	Clase de impacto									
	No Significativo		Poco Significativo		Moderadamente Significativo		Significativo		Muy Significativo	
	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%	Cant	%
Básico	-	-	17	*53.13*	2	*6.25*	12	*37.5*	1	*3.13*
Complementario	13	*40.63*	3	*9.38*	6	*18.75*	10	*31.25*	-	-
Impacto		-	13	*40.63*	3	*9.38*	3	*9.38*	13	*40.63*

Las calificaciones de Índice de Significancia para cada una de las actividades del proyecto se muestran en la siguiente Tabla, marcándose tanto los impactos benéficos (positivos) como los adversos (negativos).

Tabla V.12. Calificaciones de Índice de Significancia para cada una de las actividades del proyecto.

Etapa	Actividades	Índice de Significancia									
		Positivo					Negativo				
		ns	ps	ms	S	MS	ns	ps	ms	S	MS
Previo	Levantamiento topográfico		**1**								
	Elaboración del proyecto		**1**								
	Obtención de autorizaciones		**2**								
	Programa de Rescate y Reubicación		**4**								
Prep. del sitio	Instalación de obras de apoyo		**1**								
	Acarreo de maquinaria y equipo		**1**						**1**		
	Remoción de la vegetación		**2**					**1**	**7**	**7**	
	Retiro de residuos		**2**					**1**	**1**		

Las acciones del proyecto que ameritan la implementación de medidas de mitigación son las valoradas como impactos negativos.

Tabla V.13. Acciones del proyecto que ameritan la implementación de medidas de mitigación.

Etapa	Actividades
Preparación del sitio	✧ Acarreo de maquinaria y equipo.
	✧ Remoción de la vegetación.
	✧ Retiro de residuos.

CONSULTA PÚBLICA

Descripción de impactos.

Agua.

Cambio en la dinámica hidráulica.

De no tener un manejo adecuado y disposición correcta de los residuos generados por la remoción de la vegetación, estos podrían ser arrastrados por acción del viento y/o agua hacia escurrimientos y predios aledaños.

Por otra parte, la remoción de la vegetación, la nivelación, compactación, las excavaciones y la construcción del proyecto, propiciarán un cambio en la dinámica hidráulica general del sitio, lo que causaría la afectación de la escorrentía superficial del área.

Suelo

Erosión.

El cambio de uso de suelo propiciará la erosión hídrica, si ésta se llegará a realizar en temporadas con altas probabilidades de lluvias torrenciales, o eólica si se dejará desprovisto de vegetación por tiempo prolongado. De no protegerse los taludes que pudieran llegarse a formar por los cortes, podría haber deslizamiento de suelo ayudando a la erosión de esas secciones.

Contaminación.

En caso que durante la construcción del proyecto llegará a realizarse algún mantenimiento imprevisto y no se colocará material impermeable y/o algún dispositivo de recolección, los residuos peligrosos (aceites, lubricantes y/o grasas gastados), podrían ser derramados en el suelo causando su contaminación.

Durante el desarrollo del proyecto se contarán con sanitarios móviles, ya que de no contar con esta infraestructura, el personal realizaría sus necesidades fisiológicas a la intemperie, lo que provocaría la contaminación del suelo y la transmisión de enfermedades.

Drenaje superficial.

La remoción de la vegetación y la construcción del proyecto ocasionarán la disminución en la capacidad de absorción del agua pluvial al subsuelo, manifestándose en la recarga de los mantos freáticos de la zona.

Aire

Calidad del aire.

El desarrollo del proyecto y la operación de la maquinaria y transporte provocará la afectación en la calidad del aire, ya que se generarán emisiones de gases contaminantes y se favorecerá la dispersión de partículas y polvo.

Durante el funcionamiento de la tienda de autoservicio, la calidad del aire será afectada debido al incremento de tráfico vehicular en la zona.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Microclima.
La remoción de la vegetación propiciará el cambio del microclima del sitio, ya que la vegetación es un regulador de la temperatura, por lo que se modificará la evaporación e infiltración del agua al subsuelo.

Ruido.
Durante el desarrollo del proyecto se generará ruido debido al incremento de personas, la operación de la maquinaria, el incremento de tráfico vehicular y por las actividades que se realizarán, provocando molestias de los habitantes de la zona.

Flora
Pérdida de cobertura vegetal
El desarrollo del proyecto provocará la pérdida de cobertura vegetal, al tener que llevarse a cabo el retiro de la vegetación.

Fauna silvestre
Pérdida y desplazamiento de fauna
La operación de la maquinaria, transporte y equipo, el aumento de personas en el predio, pero principalmente la remoción de la vegetación provocará el desplazamiento de la fauna hacia áreas aledañas. Aunque es factible el desplazamiento de la fauna, su subsistencia no está asegurada, sobre todo en el caso de los mamíferos, ya que generalmente requieren de una superficie mayor de área para su subsistencia, por lo tanto, se ocasionará una densidad mayor en los sitios donde se refugien.

Paisaje
Modificación del paisaje natural
El sitio del proyecto presenta vegetación de tipo matorral submontano, por lo que el desarrollo del proyecto provocará la modificación del paisaje natural, de un predio con vegetación a otro donde su actividad será de tipo habitacional.

Factores sociales y económicos
Ingresos públicos.
El desarrollo del proyecto propiciará la generación de inversión durante sus diferentes etapas, lo que contribuirá con el crecimiento económico del Municipio de Monterrey, Nuevo León.

Empleo.
Durante las diferentes etapas del proyecto se generarán fuentes de empleos temporales y permanentes, beneficiando a los habitantes del Municipio.

Molestias a la población.
Las actividades que se realizarán, así como la operación de la maquinaria, provocarán molestias a la población de la zona, debido a la generación de ruido, emisiones de gases contaminantes, así como por la dispersión de partículas y polvo, aunado al incremento de tráfico vehicular en la zona.

CONSULTA PUBLICA

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Durante la etapa de preparación de sitio y construcción se procederá a llevar a cabo el cambio de uso de suelo (remoción de la vegetación), por lo que se deberá tener en consideración las siguientes medidas preventivas y de mitigación para disminuir los impactos que pudieran generarse durante el desarrollo del proyecto.

Tabla VI.1. Medidas de prevención y mitigación.

Componente	Descripción de Medida Preventiva	Ubicación.	Parámetro de eficiencia.
Suelo	El retiro de la vegetación se realizará cuando las probabilidades de lluvias torrenciales sean mínimas, con el fin de evitar el arrastre de sedimento y prevenir que los residuos vegetales sean conducidos a áreas colindantes.	Área de cambio de uso de suelo.	Esta medida se evidenciará con la toma de fotografía y con la bitácora de actividades. No se afectarán escurrimientos y secciones aguas abajo por motivo de arrastre de material.
	Los restos vegetales serán colocados en un lugar determinado dentro del predio, preferentemente en áreas sin vegetación para que sirva de protección o bien como mejoradores de suelo. En caso de que esto no se lleve a cabo deberán ser dispuestos de manera correcta a sitios autorizados.	El promovente destinará un lugar específico, para el acopio de los residuos vegetales.	Se tomarán fotografías. Se contarán con los comprobantes de la disposición de los restos vegetales.
	Se contará con contenedores para el depósito de los residuos generados por el personal, para su posterior recolección y traslado por una empresa autorizada para su retiro y disposición, evitando así la contaminación del suelo.	Serán distribuidos en la totalidad del área del proyecto.	El promovente contará con los comprobantes de la adquisición y/o renta de contenedores, así como de la disposición de los mismos.
	La remoción de la vegetación se llevará a cabo de manera gradual, paulatina y de acuerdo a los avances de la obra, evitándose dejar áreas desprovistas de vegetación por tiempo prolongado, así mismo, esta actividad se realizará cuando las probabilidades de lluvias torrenciales sean mínimas, lo que prevendrá la erosión eólica e hídrica del sitio.	Área de cambio de uso de suelo.	Durante esta actividad se tomarán fotografías, para evidenciar estás medidas.
	El suelo será compactado al finalizar la remoción de la vegetación, para prevenir agrietamiento, movimientos y pérdida de suelo por efectos erosivos.	Área de cambio de uso de suelo.	Esta medida será evidencia con la toma de fotografías.

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Descripción Medida Preventiva	Ubicación.	Parámetro de eficiencia.
Suelo	Dentro del sitio del proyecto no se almacenarán combustibles, aceites, lubricantes, ni aditivos automotrices, etc., para evitar derrames accidentales, que podrían contaminar el suelo.	Área total del proyecto.	Se realizará la revisión en el área para evitar el almacenaje. No habrá contaminación de suelos.
	En caso de realizarse algún mantenimiento imprevisto de la maquinaria y/o transporte, los residuos peligrosos que puedan generarse (como lubricantes y aceites gastados, estopas, cartones impregnados con aceites, entre otros), serán colocados en contenedores con tapa para su manejo (envío a disposición final y/o tratamiento), los cuales serán transportados por una empresa especializada y autorizada.	Área total del proyecto.	En caso de realizarse está actividad, se tomarán fotografías y se contará con los comprobantes de la disposición de los residuos. No existirá contaminación de suelo.
	Si llegará a realizarse algún mantenimiento inesperado a la maquinaria y/o transporte deberá colocarse material impermeable, para prevenir derrames de residuos peligrosos (como aceites y lubricantes gastados), que podrían contaminar el suelo.	Área total del proyecto.	En caso de llevarse a cabo esta actividad, la medida será evidenciada con la toma de fotografías y con el respectivo reporte.
	El promovente contratará a una empresa que proporcione el servicio de renta de sanitarios móviles para prevenir la defecación a la intemperie, la transmisión de enfermedades y la contaminación del suelo.	Áreas de trabajo.	La empresa arrendadora expedirá los comprobantes de la renta de la infraestructura.
	Se reforestarán las áreas verdes en las secciones que así lo requieran, colocándose además pasto o cubre suelos para evitar la pérdida de suelo por efectos erosivos.	Áreas verdes.	Se tomarán fotografía durante la habilitación y reforestación de las áreas verdes.
	Durante las actividades de movimiento de tierra (nivelación, compactación, excavaciones, etc.) se trabajará en fase húmeda, rociando con agua no potable, con el fin de prevenir la erosión eólica del área.	Área total del proyecto.	Esta medida será evidenciada con los comprobantes de la adquisición del agua, así como la toma de fotografías durante el riego de la misma.
	Se llevarán a cabo las soluciones de estabilización de los taludes a generarse en el área del proyecto.	Área del proyecto	El encargado de la obra deberá contar con las bitácoras del registro de las actividades de estabilización de taludes, acompañadas de fotografías del proceso.
	Se atenderán las medidas de mitigación por riesgo geológico establecidas en los estudios geológico y de riesgo geológico elaborados para el proyecto	Área del proyecto	Fotografías y bitácora de actividades.
Aire	Las superficies desmontadas serán rociadas con agua no potable, con el fin de disminuir la dispersión de polvo, partículas y la formación de tolvaneras.	Área de cambio de uso de suelo.	Se contarán con comprobantes de la compra de agua y se tomarán fotografías durante su riego.

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Descripción Medida Preventiva	Ubicación.	Parámetro de eficiencia.
Aire	Las áreas de circulación vehicular serán humedecidas, para evitar la dispersión de polvos, partículas y la pérdida de componente natural.	Área del proyecto.	Se deberá contar con los recibos de la comprar del agua y se tomarán fotografía durante su riego.
	Las actividades constructivas del proyecto serán programadas, con el fin de evitar que se despalme antes de dar inicio los trabajos, por lo que se evitará dejar áreas desprovistas de vegetación por tiempo prolongado, así mismo se disminuirá la dispersión de polvo y partículas.	Área del proyecto.	El encargado de la obra deberá contar con el programa calendarizado de las actividades que se realizarán, las cuales serán reportadas.
	La maquinaria y transporte deberá encontrarse en óptimas condiciones de uso, para disminuir la generación de ruido y las emisiones de gases contaminantes a la atmósfera.	Área del proyecto.	Se deberá contar con los comprobantes del mantenimiento de la maquinaria y transporte.
	Durante el traslado de los materiales, especialmente los pétreos, los vehículos serán cubiertos con lonas, con el fin de evitar la pérdida de material y la dispersión de partículas.	Área del proyecto.	A la llegada del transporte con el material se tomarán fotografía, para comprobar está medida.
Agua	Se contará con contenedores para el depósito de los residuos generados por el personal, para su posterior recolección y traslado por una empresa autorizada para su retiro y disposición, lo que evitará su dispersión y la afectación del escurrimiento y aguas abajo.	Serán distribuidos en la totalidad del área del proyecto.	No se afectarán escurrimientos ni drenajes pluviales colindantes al área del proyecto por motivo de arrastre de residuos generados. Se contará con los comprobantes de la adquisición y/o renta de contenedores, así como de la disposición de residuos generados.
	El retiro de la vegetación se realizará cuando las probabilidades de lluvias torrenciales sean mínimas, con el fin de evitar el arrastre de sedimento y prevenir que los residuos vegetales sean conducidos a escurrimientos pluviales colindantes, como es el caso del Arroyo La Chueca.	Área de cambio de uso de suelo.	No se afectarán escurrimientos por motivo de arrastre del suelo. Esta medida se evidenciará con la toma de fotografía y con la bitácora de actividades.
	Dentro del proyecto se contará con áreas verdes, las cuales servirán como mecanismos de absorción del agua pluvial al subsuelo.	Áreas verdes del proyecto.	La aplicación de esta medida será evidenciada con la presencia de las áreas verdes dentro del fraccionamiento.
	Se contempla la conservación en la medida de lo posible de los ejemplares de flora con mejores condiciones estructurales y de salud que se localicen en las futuras áreas verdes, las cuales favorecerán la infiltración del agua pluvial al subsuelo.	Áreas verdes.	Durante estas actividades se tomarán fotografías y se realizarán los reportes correspondientes.

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Descripción Medida Preventiva	Ubicación.	Parámetro de eficiencia.
Agua	Se reforestarán las áreas verdes, para facilitar la filtración de agua pluvial.	Áreas verdes.	Se tomarán fotografía durante la habilitación y reforestación de las áreas verdes.
	Se podrán implementar en las áreas verdes, zanjas-bordos con la finalidad de captar agua en caso de lluvia y ésta pueda filtrarse.	Áreas verdes y área no urbanizable.	Esta medida será evidenciada con la toma de fotografías.
	Se llevarán a cabo las obras y soluciones pluviales establecidas en el Estudio Hidrológico - Hidráulico elaborado para el proyecto.	Área total el proyecto	Se tomarán fotografías de las obras y soluciones aplicadas.
Flora.	Previo a la remoción de la vegetación se realizarán recorridos para descartar la presencia de especies de flora mencionada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en caso de localizar algún ejemplar deberá implementarse un Programa de Rescate y Reubicación.	Área de cambio de uso de suelo.	Se efectuarán reportes de las actividades realizadas.
	Durante los recorridos se identificarán y marcarán los ejemplares de flora con mejores condiciones estructurales y de salud que podrían ser conservados en las áreas verdes hasta el momento de su habilitación.	Áreas verdes.	Para corroborar esta medida se tomarán fotografías y se realizará el reporte correspondiente.
	El área del proyecto será delimitada, con el fin de evitar la afectación de la vegetación de predios aledaños.	Límites del área del proyecto.	Está medida será comprobada con la toma de fotografías.
	El retiro de la vegetación se llevará a cabo de manera gradual, conforme a los avances de la obra, para la cual se empleará maquinaria pesada, por lo que no se usarán productos químicos, ni fuego.	Área de cambio de uso de suelo.	Durante esta actividad se tomarán fotografías, para evidenciar la aplicación de esta medida.
	Los residuos generados por la remoción de la vegetación en el sitio serán picados y podrán ser esparcidos en las áreas verdes, facilitando su incorporación del suelo, el material restante será recolectado y trasladado a los lugares permitidos por las autoridades correspondientes.	Áreas verdes.	Se tomarán fotografías de las actividades y se contará con los comprobantes de la disposición del material restante.
	Las áreas verdes del proyecto deberán ser reforestadas con ejemplares de flora nativos, para que su mantenimiento sea mínimo, por lo que se evitará la introducción de especies exóticas. Se podrá considerar la Lista de Plantas y Principios para su uso en Ornato en el Estado de Nuevo león, la cual fue aprobada por el Consejo Estatal Forestal de Nuevo León, en el cual se hace referencia a las plantas y la ecorregión, así como la NAE-SMA-007-2022.	Áreas verdes.	El promovente contará con los comprobantes de la adquisición de los ejemplares. Durante la reforestación de las áreas se tomarán fotografías.

CONSULTA PÚBLICA

Componente	Descripción Medida Preventiva	Ubicación.	Parámetro de eficiencia.
Fauna.	Antes de dar inicio a la remoción de la vegetación se realizarán recorridos para descarta la presencia de fauna mencionada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en caso de localiza algún ejemplar bajo algún estatus se implementará un programa de rescate y reubicación.	Área de cambio de uso de suelo.	En caso de implementarse, se tomarán fotografías y se llevará a cabo el reporte de las actividades.
	El cambio de uso de suelo se hará de manera gradual, paulatina, conforme a los avances del proyecto y avanzando hacia un mismo frente, lo que permitirá el desplazamiento de la fauna que pudiera encontrase en el sitio del proyecto.	Área de cambio de uso de suelo.	Se tomarán fotografías y se realizarán el reporte de los avances del proyecto.
	El personal tendrá prohibido la captura, apropiación, extracción, maltrato, cacería y/o comercialización de cualquier ejemplar de fauna que pudiera encontrase en el predio.	Área total del proyecto.	Se supervisará que estás actividades no se realicen en el sitio y en su caso se realizará el reporte correspondiente.
	La conservación de vegetación y la habilitación de las áreas verdes propiciarán condiciones adecuadas para el establecimiento de fauna (principalmente aves) en la zona del proyecto.	Áreas verdes.	Se tomarán fotografías de la habilitación de las áreas verdes.
	Se instalarán contenedores de residuos antifauna durante el desarrollo del proyecto, con el fin de que la fauna tenga acceso a los residuos generados en la obra.	Área total del proyecto.	Fotografías y facturas de compra de los contenedores.
Paisaje.	Se contempla en la manera de lo posible conservar ejemplares de flora con mejores condiciones estructurales y de salud que se encuentren en las áreas verdes.	Áreas verdes.	Esta medida será evidenciada con la toma de fotografía y la presencia de los ejemplares de las áreas verdes.
	El proyecto contará con área verdes, las cuales servirán como mecanismos de absorción del agua pluvial al subsuelo.	Áreas verdes.	El proyecto contará físicamente con las áreas verdes.
	Las áreas verdes del proyecto serán reforestadas con ejemplares de flora nativos, evitándose la introducción de especies exóticas.	Áreas verdes.	Esta medida será evidenciada con la toma de fotografías durante la reforestación de las áreas verdes.

CONSULTA PÚBLICA

Recomendaciones Generales.

- ✓ Se deberá tener una buena administración del proyecto, para que se cumpla con el tiempo señalado en el programa planteado.
- ✓ Todas las actividades programadas se llevarán a cabo dentro del área destinadas para el proyecto, para evitar afectaciones en las áreas de reserva a futuro, fuera de proyecto y predios aledaños.
- ✓ Cuando la maquinaria, equipo y/o transporte no se encuentre en uso deberá colocarse en un sitio determinado dentro del predio.
- ✓ Para el traslado de los materiales se establecerán rutas y horarios con menor tráfico vehicular, para prevenir molestias a la población.
- ✓ El área del proyecto deberá contar con señalamientos preventivos, restrictivos e informativos, con el fin de evitar incidentes que pudieran dañar al personal.
- ✓ Prevenir que los trabajadores de la obra enciendan fogatas a fin de evitar la ocurrencia de incendios. Se deberá de contar con un área específica para la preparación de alimentos.
- ✓ Utilizar preferentemente como pavimento en las vialidades, material que además permita la infiltración de agua.
- ✓ Llevar a cabo las recomendaciones y soluciones establecidas en el estudio hidrológico – hidráulico, estudio geológico y el estudio de medidas de mitigación de riesgo geológico elaborados por especialistas para el desarrollo del proyecto.
- ✓ En caso de registrar material diferente al suelo natural o residuos de cualquier tipo durante las actividades de cortes y excavaciones, se deberá dar aviso a la Autoridad Ambiental correspondiente.

VI.2 Impactos residuales.

El desarrollo del proyecto traerá consigo impactos residuales, los cuales se mencionan a continuación:

La remoción de la vegetación provocará diversas modificaciones en el entorno natural, como son la pérdida de cobertura vegetal, el desplazamiento de la fauna que pudiera encontrarse en el sitio del proyecto.

El desarrollo del proyecto modificará la capacidad de absorción del agua pluvial al suelo, retardando la recarga de los mantos freáticos de la zona.

La alteración al recurso edáfico por el movimiento de tierras y la eliminación del estrato vegetal (alteraciones en la estructura de sus horizontes, limitación de aporte de materia orgánica e incremento de la erosión) y la urbanización del proyecto, podría favorecer la aparición de vegetación secundaria.

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Pronóstico del escenario.

De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), la vulnerabilidad se define como el grado en que los sistemas pueden verse afectados adversamente por el cambio climático, dependiendo si éstos son capaces o incapaces de afrontar los impactos negativos del cambio climático, incluyendo en esta definición a la variabilidad climática y los eventos extremos.

Recientemente el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), desarrolló una primera estimación de los municipios más vulnerables de nuestro país ante los efectos adversos del cambio climático que se publicó en la ENCC.

De acuerdo con el Atlas Nacional de Vulnerabilidad ante el Cambio Climático (ANVCC) emitido por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) se menciona que la vulnerabilidad al cambio climático es en función de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa, por lo que para conocer la vulnerabilidad se implementan la siguiente fórmula:

Vulnerabilidad futura: (Exposición CC+Sensibilidad CC) - Capacidad Adaptativa

Por lo tanto, para poder llevar a cabo la ecuación matemática es necesario implementar una serie de valores donde los valores más cercanos a 1 representan riesgos más altos y los valores cercanos a 5 representan riesgos más bajos.

Lo anterior fue tomando como base lo indicado en el documento Índice de Vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en la región de América Latina y el Caribe (2014) donde establece para facilitar la interpretación, los valores del índice dividido en cuatro categorías de riesgo: riesgo extremo (0 – 2.5), riesgo alto (>2.5 – 5), riesgo medio (>5 – 7.5), riesgo bajo (>7.5 – 10).

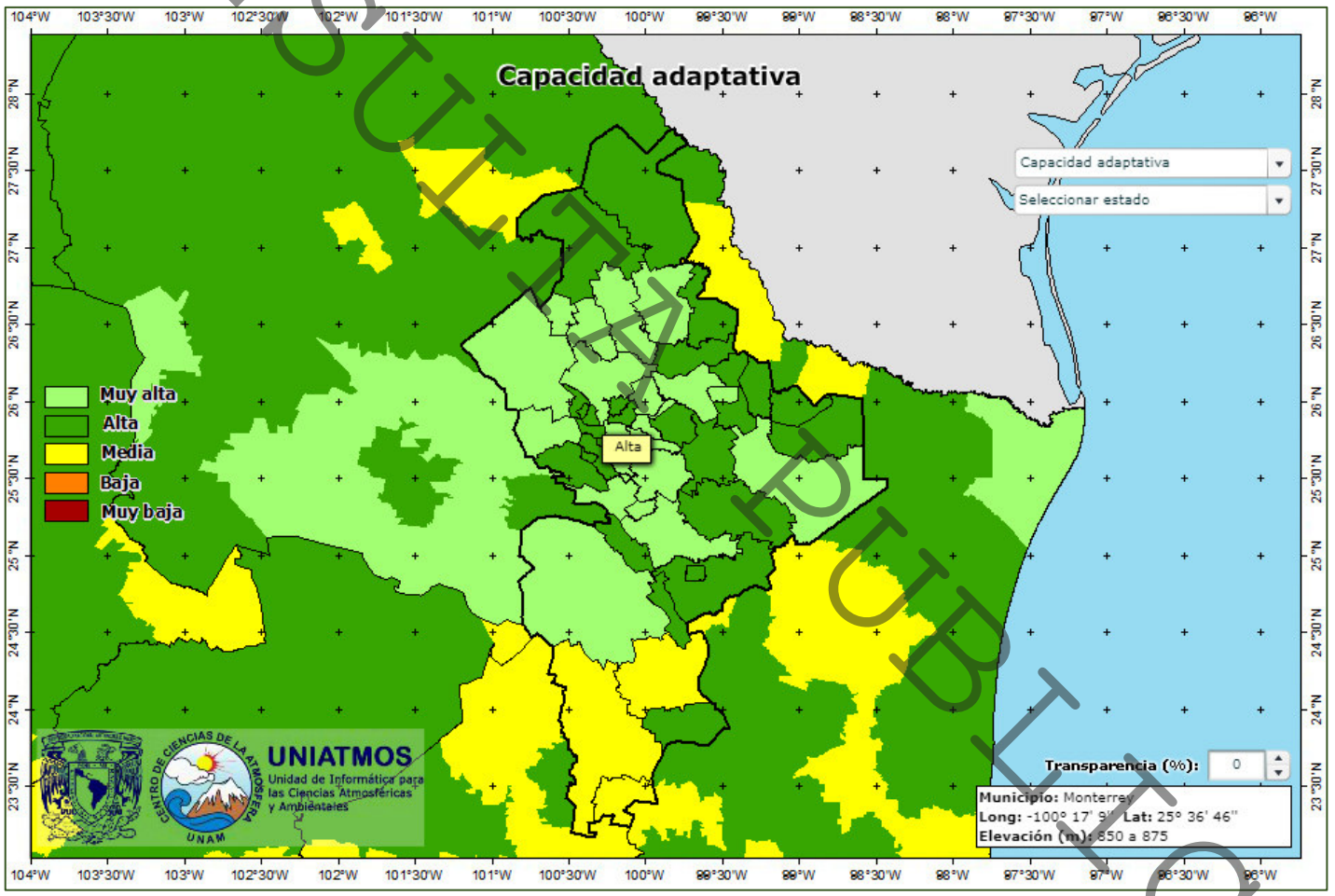
Con respecto al Mapa Digital de Vulnerabilidad y Adaptación a los efectos del cambio climático en México, indica que, para el municipio de Monterrey, N.L., municipio donde se localiza el sitio del proyecto, se tiene lo siguiente:

- Capacidad adaptativa: **Muy alta**
- Sensibilidad y sensibilidad al cambio climático: **Baja**
- Exposición climática y al cambio climático: **Alta**
- Vulnerabilidad al cambio climático: **Baja**

CONSULTA PÚBLICA

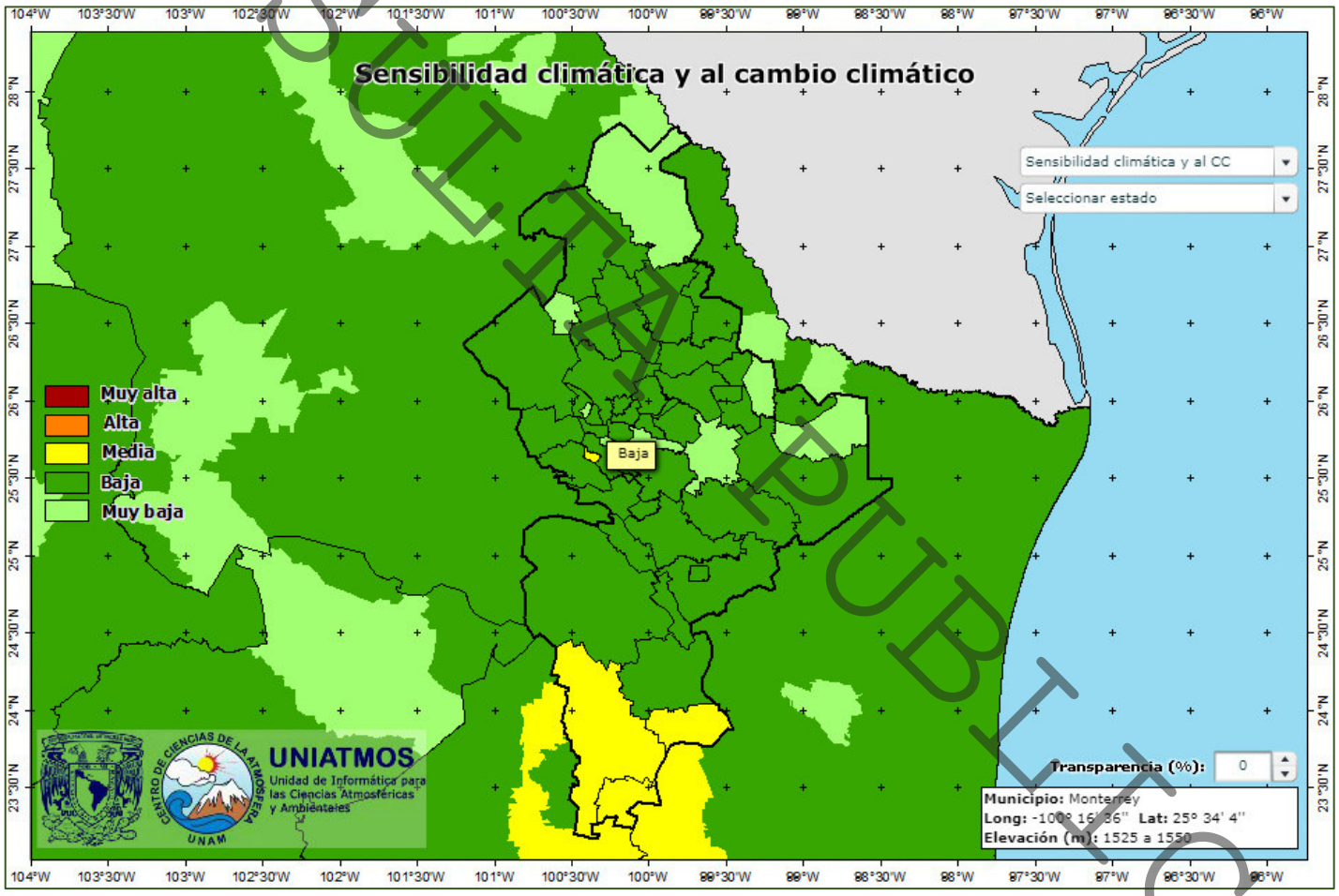
CONSULTA PÚBLICA

Figura VII.1. Capacidad Adaptativa.



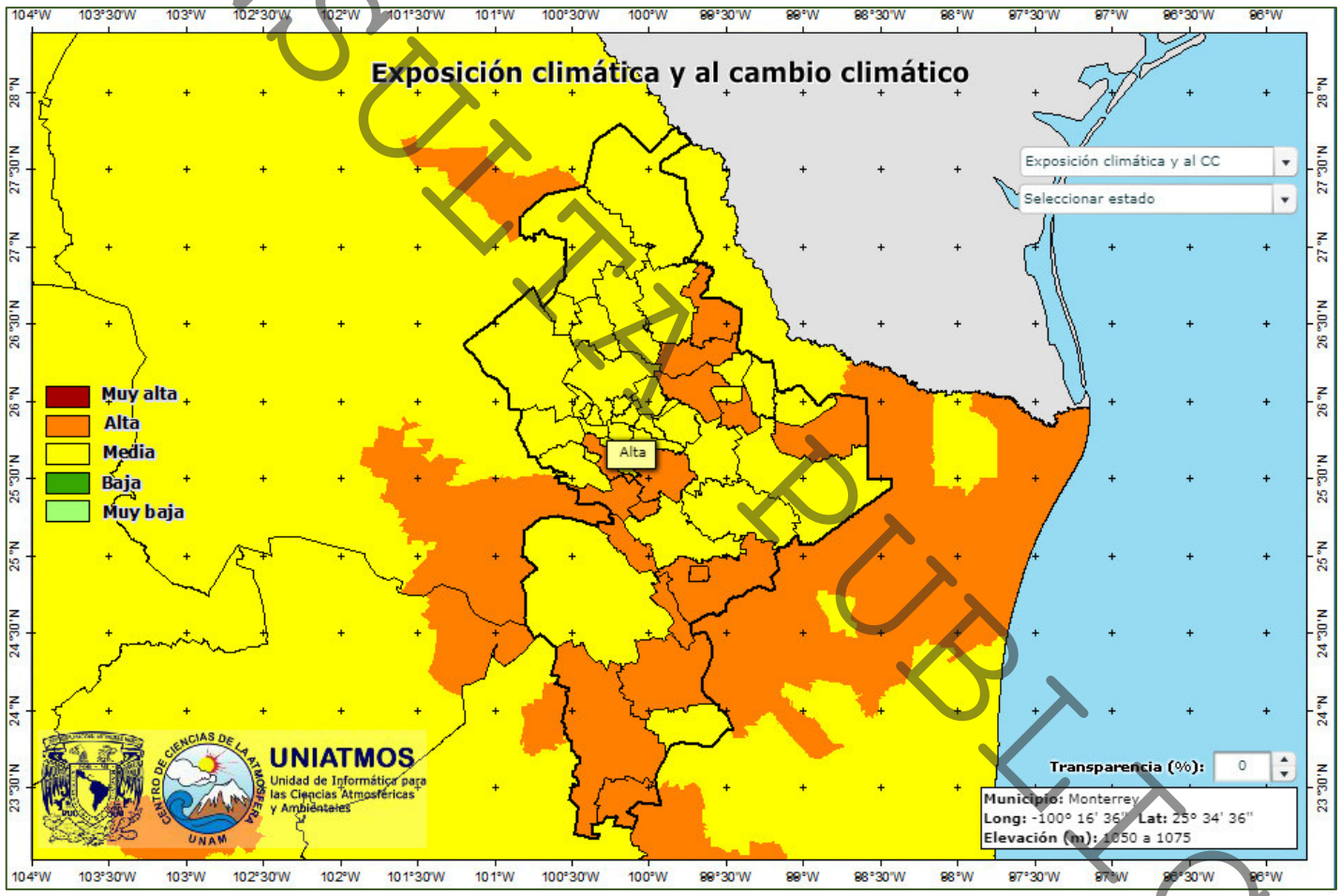
CONSULTA PÚBLICA

Figura VII.2. Sensibilidad Climática y al Cambio Climático.



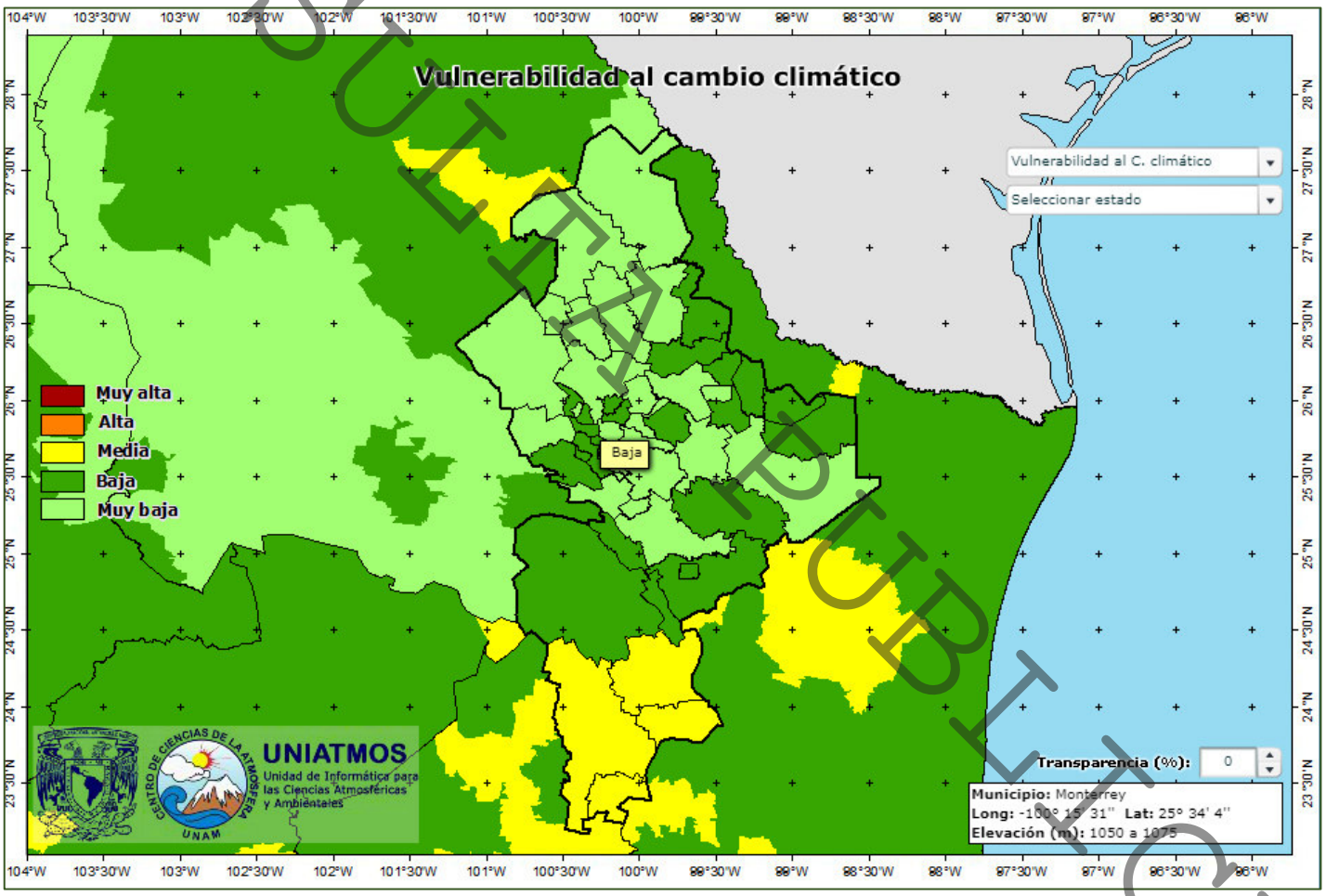
CONSULTA PÚBLICA

Figura VII.3. Exposición Climática y al Cambio Climático.



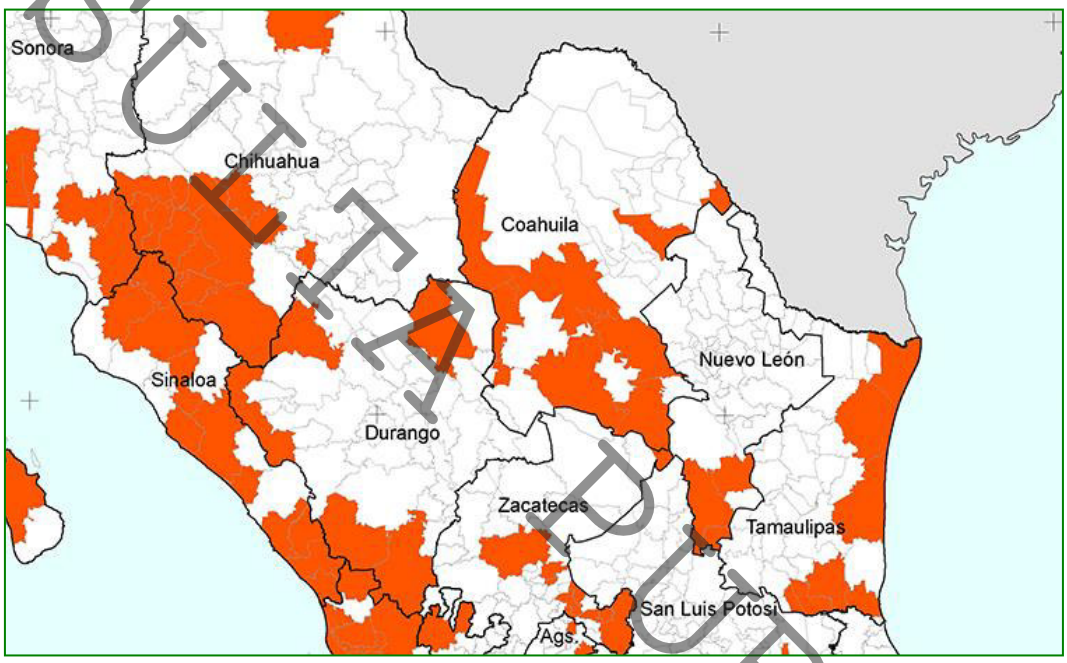
CONSULTA PÚBLICA

Figura VII.4. Vulnerabilidad al Cambio Climático.



Además de lo anterior, es de señalar que de acuerdo con información del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC; SEMARNAT, disponible en http://www.sicc.amarellodev.com/municipios-vulnerables.php), el municipio de Monterrey, Nuevo León, no se encuentra dentro de los municipios más vulnerables a los impactos del Cambio Climático. Ver la siguiente figura:

Figura VII.5. México. Municipios más vulnerables a los impactos del cambio climático.



Municipios vulnerables al Cambio climático

	Tuxpan
Nuevo Leon	Aramberri
	Dr. Arroyo
	Mier y Noriega
	Ayotzintepec
	Huautepec
	Magdalena Peñasco
	San Bartolomé Ayautla
Oaxaca	San José Tenango
	San Juan Comaltepec

CONSULTA PUBLICA

Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

Durante los recorridos realizados en el sitio se observó que el área del proyecto presenta vegetación de tipo matorral submontano de manera general, destacando la presencia de especies como *Cordia boissieri* (anacahuita), *Havardia pallens* (tenaza) y *Neopringlea integrifolia* (corba gallina). Hacia el límite noreste del predio se observó una construcción en desuso y desmantelada.

Por otra parte, en las condiciones actuales en que se encuentra el predio de proyecto, se puede realizar la estimación de la erosión actual en el mismo; esto por medio de la *Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (EUPS)*:

$$A= R*K*LS*C*P,$$

Donde:

A=	*Pérdida de suelo en ton/ha*
R=	*Factor de erosividad de la lluvia*
K=	*Factor de erosividad del suelo*
LS=	*Factor de longitud y grado de pendiente*
C=	*Factor cobertura vegetal*
P=	*Factor de prácticas mecánicas (en caso de llevarse a cabo solamente).*

Para calcular el valor del Factor de erosividad de la lluvia "R" se utilizaron las Ecuaciones para estimar la Erosividad de la lluvia en la República Mexicana propuestas por Cortéz (1991):

$$R= 2.8559x + 0.002983x^2$$

Donde:

Índice de erosividad de la lluvia por evento =	*2.8559*
Constante =	*0.002983*
X es la precipitación media anual =	*700*

Realizándose dicho cálculo se tiene lo siguiente:

$R = 2.8559 (700) + 0.002983 (700)^2$

$R = 1,999.13 + 0.002983 (490,000)$

$R = 1,999.13 + 1,461.67$

R = 3,460.8

El factor de erosividad del suelo "K" se estima de acuerdo al método establecido por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 1980) en la que:

- ✓ Se determina la unidad de suelo o grupo de unidades de suelo asociados entre si, tal y como se presenta en los mapas de suelos de DETENAL (INEGI).
- ✓ Se determina la clase de textura que presenta la unidad o grupo de unidades de suelos asociados entre si, tal como se presenta en esos mapas.

CONSULTA PUBLICA

- ✓ Una vez determinada la unidad de suelo y la clase de textura se obtiene el valor correspondiente de acuerdo a la FAO.
- ✓ En los suelos formados de dos o más unidades se obtiene el valor de K de cada unidad de suelo que forma la asociación y se procede a realizar una ponderación de cada una de las unidades para estimar el valor de K.

En el presente caso la mayor parte del área de cambio de uso de suelo presenta el siguiente tipo de suelo:

I + Rc+ Re / 2 : Litosol + Regosol calcárico + Regosol eutrico / Textura media

Para los tipos de suelo mencionados anteriormente el valor *K* de acuerdo con la FAO es el siguiente:

K = 0.020

El Factor de longitud y grado de pendiente (LS) considera la longitud y el grado de pendiente por lo que para estimar este valor es necesario determinar la pendiente media del terreno, que se obtiene determinando la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo de tal forma que:

$$S = \frac{Hf - Hi}{L}$$

Donde:
S = Pendiente media del terreno (%).
Hf = Altura más alta del terreno (m).
Hi = Altura más baja del terreno (m)
L = Longitud del terreno (m).

El área del proyecto presenta una topografía irregular con diferentes valores de pendientes, tomando en cuenta las curvas de nivel del conjunto de datos vectoriales de la carta G14C26 de INEGI y considerando la zona centro del área del proyecto, se tiene que la cota más alta es de 640 msnm mientras que la más baja es de 620 msnm, resultando en una pendiente media de aproximadamente 6.7 %.

Si la longitud media del terreno entre estas dos cotas es de aproximadamente 300 m, entonces la pendiente aproximada del terreno seria:

S = (640 - 620 /300 = 20 / 300 = 0.066
S = 6.7%

Al conocer la pendiente y la longitud de la pendiente, se puede utilizar la siguiente fórmula:

CONSULTA PUBLICA

$$LS = (\lambda)^m (0.0138 + 0.00965\ S + 0.00138\ S^2)$$

Donde:
LS = Factor de grado y longitud de la pendiente.
λ = Longitud de la pendiente
S = Pendiente media del terreno
M = Parámetro cuyo valor es 0.5

Quedando la ecuación de la siguiente forma:
LS = $(300)^{0.5}$ (0.0138 + 0.00965 (6.7) + 0.00138 (6.7^2))
LS = (17.32) (0.0138 + 0.06465 + 0.00138 (44.89)
LS = (17.32) * (0.0138 + 0.06465 + 0.061948)
LS = 17.32 * 0.7222
LS = 1.25

El factor de cobertura vegetal "C" es considerado un factor atenuante y toma valores de 0 a 1, correspondiendo el valor de unidad al suelo que está desnudo, sin cobertura vegetal. El valor de C de la ecuación es multiplicativo y a media que aumenta la cobertura vegetal en densidad y frecuencia, el valor de "C" tiende a disminuir.

Cuando el terreno no se encuentra destinado a cultivo las particularidades a tener en cuenta a la hora de determinar la protección ofrecida por la vegetación son muchas y variadas:

- ✓ Existencia de restos vegetales (% de suelo cubierto y % de materia orgánica).
- ✓ Cobertura por sotobosque (% de suelo protegido).
- ✓ Desarrollo radicular del sotobosque (denso y superficial, o escaso y vertical).
- ✓ Cobertura de las copas (% de suelo cubierto).
- ✓ Altura de las copas.
- ✓ Duración del periodo sin hojas.
- ✓ Pastoreo (intensivo o extensivo).
- ✓ Efecto residual de prácticas anteriores (meses desde el último cultivo, preparación del terreno, etc.).
- ✓ Acumulación de sedimentos (microtopografía en escalones).
- ✓ Otras.

En la siguiente tabla se muestran los valores de C, de Wischmeier y Smith para suelos con vegetación (matorrales y vegetación permanente):

CONSULTA PUBLICA

Tabla VII.1. Valores de C para estimar pérdida de suelo en la EUPS.

Cobertura aérea			Cobertura superficial % suelo cubierto (% SC)					
Tipo y altura	% SC	Tipo	0	20	40	60	80	>95
Ninguna	0	G	0,45	0,20	0,1	0,042	0,012	0,003
	0	W	0,45	0,24	0,15	0,091	0,043	0,011
H=0,5 m Herbáceas y matorral	25	G	0,36	0,17	0,09	0,038	0,013	0,003
		W	0,36	0,20	0,13	0,083	0,041	0,011
	50	G	0,26	0,13	0,07	0,035	0,012	0,003
		W	0,26	0,16	0,11	0,076	0,039	0,011
	75	G	0,17	0,1	0,06	0,032	0,011	0,003
		W	0,17	0,12	0,09	0,068	0,038	0,011
H=2 m Arbustos y matorral	25	G	0,40	0,18	0,09	0,04	0,013	0,003
		W	0,4	0,22	0,14	0,087	0,042	0,011
	50	G	0,34	0,16	0,08	0,038	0,012	0,003
		W	0,34	0,19	0,13	0,082	0,041	0,011
	75	G	0,28	0,14	0,08	0,036	0,012	0,003
		W	0,28	0,17	0,12	0,078	0,040	0,011
H=4 m Arbolado sin sotobosque	25	G	0,42	0,19	0,1	0,041	0,013	0,003
		W	0,42	0,23	0,14	0,089	0,042	0,011
	50	G	0,39	0,18	0,09	0,04	0,013	0,003
		W	0,39	0,21	0,14	0,087	0,042	0,011
	75	G	0,36	0,17	0,09	0,039	0,013	0,003
		W	0,36	0,20	0,13	0,084	0,042	0,011

Tipo y altura =La altura de copas se mide como altura media de caída de las gotas de agua de lluvia desde la parte aérea de la vegetación
%SC = Porción de superficie que quedaría oculta por las copas en una proyección vertical de estas.
G= cubierta superficial compuesta por pasto o material en descomposición o humus de al menos 5 cm de espesor.
W= cubierta superficial compuesta por herbáceas con poca cobertura radial o residuos no descompuestos

Tomando en cuenta las características de vegetación en el área de cambio de uso de suelo, en el cual se presenta vegetación de tipo matorral submontano, se consideró una cobertura aérea de tipo arbustos y matorral con altura de 2 m de caída de gotas, una superficie de cobertura área de 75%, tipo de cubierta W, así como un porcentaje de suelo cubierto 80%, lo que nos da un valor de: **0.040.**

En este caso, al contar con vegetación y no llevarse a cabo prácticas mecánicas, el factor P (prácticas mecánicas) no será considerado en el cálculo final.

En base a lo anterior se sustituyen los valores, por lo que el cálculo total para la estimación de la erosión actual quedaría como sigue.

A = R * K *LS * C
A = 3,460.8 * 0.020 * 1.25 * 0.040
A = 3.46

CONSULTA PUBLICA

El resultado indica que se tendría una pérdida de suelo a razón de 3.46 toneladas por hectárea por año, lo que significa que para la superficie de 4.4919 hectáreas de cambio de uso de suelo serían 15.54197 toneladas por año.

Lo anterior, equivale a perder una lámina de suelo de 0.346 mm/ha/año (considerando que 1mm de suelo es igual a 10 t/ha de suelo).

En cuanto a infiltración en condiciones actuales, esta se obtuvo mediante la siguiente fórmula:

Infiltración = Precipitación – Escurrimiento – ETP (Evapotranspiración)

Para obtener la capacidad de infiltración del proyecto en las condiciones actuales, se deberá tener el valor del coeficiente de escurrimiento, y para obtener dicho dato hemos tomado en cuenta la tabla de coeficientes de escurrimiento según Benítez (1980) en donde en donde hemos considerado los siguientes coeficientes de escurrimiento para la zonificación actual del área del proyecto.

Tabla VII.2. Coeficientes de escurrimiento.

Variante de vegetación en el predio	Benitez et al. (1980)			
	Cobertura de suelo	Tipo de suelo	Pendiente	Coeficiente de escurrimiento
Área de cambio de uso de suelo (matorral submontano)	Bosque, vegetación densa	Semipermeable	5 – 20%	**0.35**
Área no forestal (Construcciones, jardines, caminos, etc.)	Pastos, vegetación ligera	Semipermeable	5 – 20%	**0.45**

En el punto ***IV.3.1.1. Medio abiótico***, se presentan los cálculos de evapotranspiración potencial utilizando la Formula de Thornthwaite, con la cual se obtiene que el sitio del proyecto cuenta con una evapotranspiración potencial de **76.39 mm**.

Contemplando una precipitación promedio anual que es de 500 mm y el coeficiente antes mencionado, se obtiene lo siguiente:

Área de cambio de uso de suelo:

Escurrimiento = 700*0.35 = 245

Sustituyendo los valores en la fórmula para la infiltración antes mencionada se tiene:
Infiltración = 700 – 245 – 76.39
Infiltración = 378.61 mm.

Para el área de cambio de uso de suelo (matorral submontano) se tiene una infiltración de 378.61 mm o bien 0.37861 m^3, esto considerandos que 1 mm, es igual a 1 litro/m^2, y 1 l = 0.001 m^3.

CONSULTA PUBLICA

Área no forestal:

Escurrimiento = 700*0.45 = 315

Sustituyendo los valores en la fórmula para la infiltración antes mencionada se tiene:
Infiltración = 700 – 315 – 76.39
Infiltración = 308.61 mm.

Para el área no forestal se tiene una infiltración de 308.61 mm o bien 0.30861 m^3, esto considerandos que 1 mm, es igual a 1 litro/m^2, y 1 l = 0.001 m^3.

Descripción y análisis del escenario con proyecto y sin la aplicación de medidas de mitigación.
En caso de que el promovente llevará a cabo el proyecto sin aplicar las medidas de mitigación y de prevención señaladas en este estudio, así como aquellas que en su momento llegaran a dictar las autoridades competentes ocasionaría los siguientes impactos negativos:

Para el desarrollo del proyecto será necesaria realizar la remoción de la vegetación, por lo que el desmonte del área total en una sola fase y en su totalidad (en lugar de llevarse a cabo de forma gradual, conforme al avance de las obras de urbanización), favorecería la pérdida de suelo por erosión hídrica principalmente, esto en caso de lluvias torrenciales, ya que el suelo es más susceptible a la erosión, o eólica, al dejar el suelo desprovisto de cobertura vegetal por un período de tiempo prolongado.

Para tener un cálculo aproximado de erosión que tendía en dichas condiciones se utiliza la misma *Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (EUPS)* modificada, lo que nos daría la erosión potencial, la cual equivale a tener un suelo totalmente desnudo, es decir sin cobertura y sin prácticas de conservación de suelo y agua, se tiene la siguiente fórmula:

$E_p = R\ K\ LS$

Sustituyéndose los valores previamente obtenidos, el resultado sería lo siguiente:
$E_p = (3{,}460.8)\ (0.020)\ (1.25)$
$E_p = 86.52$

Por lo que para el área del predio se tiene un valor para la erosión potencial de **86.52 ton/ha/año,** lo que implicaría perder una lámina de suelo de 8.65 mm/ha/año (considerando que 1 mm de suelo es igual a 10 t/ha de suelo). El cálculo anterior corresponde al desmonte total de una hectárea y *su permanencia de dicha forma por un año.*

Cabe mencionar que el sitio no permanecerá sin cubierta vegetal el tiempo que indica la fórmula, ya que en el momento en que se inicien las actividades de remoción, se procederán a realizar los movimientos de tierra necesarios para dar al desarrollo del proyecto, principalmente la urbanización, por lo que se estima que de manera general **el suelo no permanecerá desnudo por más de un mes**, además de que se hará de manera gradual.

CONSULTA PÚBLICA

Extrapolando el valor de erosión en condiciones actuales a un mes, éste sería de 0.2883 ton ha/mes, **mientras que para el área con suelo completamente desnudo sería de** 7.21 ton ha/mes, la diferencia sería de **6.9217 ton ha/mes** o bien **0.2307 ton ha/ día.**

Por otra parte, el desmonte total del terreno desde diversos puntos de partida limitaría considerablemente el desplazamiento de la fauna silvestre que aún pudiera encontrarse en el mismo hacia otros sitios, existiendo un alto riesgo de eliminación.

El retiro de la vegetación en su totalidad, incluyendo lo presente en las áreas verdes ocasionará la disminución en la absorción de agua pluvial, de igual forma si en dichas secciones verdes no se lleva a cabo la reforestación y toda el área fuera cubierta con pavimento o concreto.

Con respecto a la infiltración considerando el retiro total de la vegetación se tendría un coeficiente de escurrimiento de 0.60, y por consiguiente un escurrimiento de 420 mm considerando de igual forma los 700 mm de precipitación media anual. El coeficiente de escurrimiento fue tomado en base a tener una cobertura de suelo sin vegetación, un tipo de suelo semipermeable y una pendiente de 0 a 20% (Benitez *et al*., 1980).

Sustituyendo los valores en la fórmula para la infiltración antes mencionada se tiene:

Infiltración = 700 – 420 – 76.39
Infiltración = 203.61 mm.

Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.
Como se ha mencionado el desarrollo del proyecto traerá como consecuencia cambios en los factores ambientales, principalmente en la vegetación, ya que el retiro de la misma es esencial para la ejecución del proyecto, sin embargo, se puede aplicar medidas para minimizar los efectos negativos sobre el medio ambiente.

El retiro de la vegetación se realizará hacia un mismo frente y conforme al avance en el desarrollo de las obras proyectadas, esto permitirá el desplazamiento de la fauna silvestre que pudiera encontrarse en el predio hacia sitios menos perturbados. Los árboles y arbustos que se encuentren en las futuras áreas verdes se podrán conservar para la habilitación de las mismas, además se emplearán especies nativas para la reforestación las áreas que así lo requieran, por lo que el mantenimiento será mínimo, evitando la introducción de especies exóticas.

Cuando el proyecto se encuentre terminado el Coeficiente de Escurrimiento para zonas residenciales unifmiliares (principal uso de suelo que contempla el proyecto) según la tabla de coeficientes de escorrentía de Aparicio (1999) va de 0.30 a 0.50, considerando las características que tendrá el desarrollo se consideraría el valor de 0.50.

CONSULTA PUBLICA

Sustituyendo los valores en la fórmula para la infiltración con el proyecto se tiene:
Infiltración = 700 – 350 – 76.39
Infiltración = 273.61 mm.

Para el área del proyecto se tendría una infiltración de 273.61 mm o bien 0.27361 m^3, esto considerandos que 1 mm, es igual a 1 litro/m^2, y 1 l = 0.001 m^3.

En cuanto a erosión, como se mencionó anteriormente, el área del proyecto no será desmontada al mismo tiempo, ya que se contempla realizar el retiro de la vegetación paulatinamente, para posteriormente proceder al desarrollo del proyecto, ya sea pavimentación o construcción según el caso, por lo que el área no permanecerá sin vegetación por tiempo prolongado, evitando así la erosión del suelo.

Al ser un proyecto de tipo habitacional el suelo será sellado y no se presentará dicho fenómeno; solo las áreas verdes serían susceptibles, pero estas conservarán parte de su vegetación o bien serán reforestadas en donde sea requerido.

Durante el tiempo que duren los movimientos de tierra es cuando las áreas serán susceptibles a que se presenta la erosión o pérdida de suelo, esto principalmente en caso de clima extremo, como lluvias torrenciales o vientos fuertes. Para esto se tendrán medidas para minimizar o evitar la pérdida de suelo, tales como humedecimiento de las áreas a trabajar con agua no potable, la colocación de residuos picados de material vegetal en donde sea factible su uso, realizar las actividades en épocas sin lluvias torrenciales, y realizar las actividades en tiempo y gradualmente.

Se podrán implementar previos análisis, obras y prácticas para la conservación de suelo y agua como lo son bordos - zanjas, o barreras vivas y reforestación con especies nativas en las secciones de áreas verdes principalmente; estos con intención de atenuar las condiciones que propician erosión hídrica, mientras que la reforestación minimiza la velocidad del viento que causa la erosión eólica.

A continuación, se presentan una breve descripción de dichas obras:

Reforestación con especies nativas: Regeneración de áreas altamente o totalmente deforestadas, con la plantación de especies nativas. Su finalidad, garantizar el éxito de una reforestación y disminuir los riesgos de erosión del suelo ya que las plantas nativas tienen mayor adaptabilidad y rápida colonización que una especie introducida. Además, este tipo de reforestación contribuye a la conservación de la diversidad genética de la región, y preservar la identidad del sitio.

Zanja- bordo: Consiste en un conjunto de zanjas perpendiculares a la pendiente, diseñada y construida para interceptar la escorrentía procedente de las partes altas de las laderas. La finalidad es interceptar los escurrimientos superficiales, favorecer la infiltración del agua al subsuelo, atenuar las condiciones que propician erosión hídrica, conducir los escurrimientos

CONSULTA PUBLICA

a velocidades no erosivas a cauces de arroyos naturales o a cárcavas estabilizadas y captar agua para la implantación exitosa de árboles frutales o forestales.

Se recomienda realizar zanjas de 0.4 m de ancho y 0.4 m de profundidad de una longitud de 10 m. las cuales se podrán ubicar en las áreas verdes y en el área no urbanizable que contempla el proyecto. Cada una de estas zanjas tendrá un volumen de captación de 1.6 m^3.

El desarrollo del proyecto aplicando las medidas preventivas y de mitigación propuestas, aunado a un proyecto ejecutivo acorde a las características del terreno, traería consigo un desarrollo habitacional ordenado.

VII.2 Programa de vigilancia ambiental.

Durante el tiempo que duren las actividades de Preparación del sitio para el desarrollo del proyecto, se contará con personal para llevar a cabo la supervisión de las actividades y que sean cumplidas todas las medidas preventivas y de mitigación necesarias para generar un menor impacto a la zona. Además, se contará con una persona encargada de supervisar el seguimiento de cada una de las medidas propuestas, así como las que, en su caso, indiquen las autoridades correspondientes.

Así mismo, esta persona será la encargada de realizar la evaluación de los resultados obtenidos al aplicar las medidas preventivas y de mitigación, en caso de que estas no resulten eficientes, aplicará las medidas correctivas necesarias.

Objetivos.

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo garantizar el seguimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales generados a cada componente ambiental por las actividades relacionadas con el proyecto, evaluando la efectividad de su aplicación en base a los resultados obtenidos para, en caso de no obtener los resultados esperados, aplicar las medidas correctivas y/o aplicar otras medidas que permitan reducir al mínimo los impactos generados.

Levantamiento de la información.

1. Componente Ambiental Agua.

- ✓ Se instalarán contenedores para el depósito de los residuos domésticos, los cuales serán colocados en sitios estratégicos para la correcta disposición de los mismos. Se recopilarán las copias de los recibos o facturas del servicio y se tomarán fotografías.
- ✓ Se deberá contar con los servicios de recolección de los residuos generados por la remoción de la vegetación, así como de los contenedores de basura, evitándose su acumulación en el sitio. Se recopilarán las copias de los recibos o facturas del servicio y se tomarán fotografías del momento en que los residuos sean retirados del predio.
- ✓ En caso de llevarse a cabo las obras de conservación de suelo y agua, se tomarán fotografías del proceso de construcción de cada una de estas.

CONSULTA PÚBLICA

2. Componente Ambiental Suelo:

- ✓ Se realizará un registro de las actividades de cambio de uso de suelo, en el cual se incluya información sobre la localización de las superficies trabajadas, así como la fecha de inicio y término de los trabajos. Se tomarán fotografías de esta actividad.
- ✓ Se llevará un registro (bitácora), de la disposición de residuos en sitios autorizados, verificando que no se deje en el predio o zonas aledañas, en especial en el área del arroyo. Se recopilará copia de los comprobantes de la disposición de residuos.
- ✓ Se realizará la recopilación de los comprobantes de la adquisición del agua de riego para las áreas de circulación vehicular, así como donde se realice el desmonte. Se tomarán fotografías del momento en que se realicen los riegos periódicos.
- ✓ Se recopilará copia de los comprobantes del servicio de sanitarios móviles para el sitio del proyecto.
- ✓ En caso de realizar algún mantenimiento fortuito a la maquinaria y equipo de construcción, se deberá cubrir el suelo con material impermeable con el fin de prevenir la contaminación del mismo. Los residuos peligrosos generados (como lubricantes gastados, estopas y cartones impregnados con aceites, entre otros), serán colocados en contenedores con tapa para su manejo (envío a disposición final o tratamiento) por parte de empresas especializadas y autorizadas. Se recopilará copia de los comprobantes de la disposición de residuos, en caso de generarse.

3.- Componente ambiental Aire:

- ✓ Se realizará la recopilación de los comprobantes de la adquisición del agua de riego para las áreas de circulación vehicular, así como donde se realice el desmonte. Se tomarán fotografías del momento en que se realicen los riegos periódicos.
- ✓ El encargado del Programa supervisará las condiciones del funcionamiento de la maquinaria y equipo utilizados, realizando un monitoreo del mantenimiento preventivo y/o correctivo que se les dé a estas mediante la elaboración de bitácora.
- ✓ Se llevará una revisión física de camiones al acceso y salida del área del proyecto, con el fin de verificar que cuenten con lona para garantizar el menor impacto a la calidad del aire y las molestias a los automovilistas. Se tomarán fotografías de los vehículos.

4.- Componente ambiental Flora:

- ✓ El encargado del Programa será el responsable o bien realizará la contratación de la persona designada para la habilitación de las áreas verdes del proyecto, el cual realizará la selección de ejemplares, plantación y mantenimiento hasta el establecimiento de los mismos. Se llevará una bitácora de esta actividad en la cual se reporten el número de ejemplares plantados, las especies y el porcentaje de éxito del establecimiento de las mismas, se tomarán fotografías de estas actividades.
- ✓ Se realizará un registro de las actividades cambio de uso de suelo, en el cual se incluya información sobre la localización de las superficies trabajadas, así como la fecha de inicio y término de los trabajos. Se tomarán fotografías de esta actividad.
- ✓ Se llevará a cabo un registro (bitácora) de la disposición de los residuos en sitios autorizados verificando que no sean abandonados en predios o zonas aledañas. Se contará con copias de los comprobantes de la disposición de los residuos.

CONSULTA PÚBLICA

- ✓ El encargado del Programa será responsable de la contratación de un especialista que implemente el Programa de Conservación, Rescate y Reubicación de Flora en el sitio del proyecto, el cual generará reportes quincenales en los que se especifique, el porcentaje de éxito de la reubicación de individuos y la localización de los mismos, además del número de especies y ejemplares reubicados en las áreas verdes. Se tomarán fotografías de esta actividad.

5.- Componente ambiental Fauna silvestre:

- ✓ En caso de ser necesario, el encargado del Programa será responsable de la contratación de un especialista que implemente el Programa de Rescate y Reubicación de Fauna silvestre en el sitio del proyecto, el cual generará reportes quincenales en los que se especifique, en su caso, el número de ejemplares capturados, su condición y sitios de reubicación. Se tomarán fotografías de estas actividades.
- ✓ Se realizarán pláticas con el personal de la obra con el fin de establecer la prohibición de la captura, apropiación, extracción, maltrato, cacería y/o comercialización de cualquier ejemplar de fauna silvestre que pudiera encontrarse en el sitio del proyecto, se tomarán fotografías y lista de asistencia a dichas pláticas.
- ✓ Se instalarán contenedores antifauna para el depósito de residuos orgánicos.

6.- Componente ambiental Paisaje:

- ✓ El encargado del Programa será el responsable o bien realizará la contratación de un especialista para la habilitación de las áreas verdes del proyecto, quien realizará la selección de ejemplares, plantación y mantenimiento hasta el establecimiento de los mismos. Se tomarán fotografías de estas actividades.

En seguida se presenta el Programa de Vigilancia Ambiental que se deberá llevar durante el tiempo total que dure la etapa de Preparación del sitio. Cabe mencionar que algunas medidas deberán seguirse aplicando durante la etapa de Construcción del proyecto.

COPIA PÚBLICA

Tabla VII.2. *Programa de Vigilancia Ambiental (1 de 4).*

Impacto al que va dirigida la acción	Medidas Preventivas, Mitigación, Restauración y Compensación.	BIMESTRES 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Recursos necesarios: costos, equipo, obras, instrumentos, etc.	Forma en que se garantizará su cumplimiento
LÍNEA ESTRATÉGICA: AFECTACIÓN DE AGUA PLUVIAL															
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO															
Cambio en la dinámica hidráulica. Debido a la remoción de la vegetación se modificará la escorrentía natural del sitio.	El cambio de uso de suelo se llevará a cabo cuando las probabilidades de lluvias torrenciales sean mínimas con el fin de evitar el arrastre de sedimento y prevenir que los restos vegetales (follaje, ramas, etc.) sean conducidos por acción del agua hacia sitios aledaños.													Equipo de cómputo o cualquier dispositivo electrónico con acceso a internet para monitorear la página web del Servicio Meteorológico Nacional, así como personal que llevará a cabo el monitoreo y la programación de actividades de cambio de uso de suelo.	Se podrá demostrar con toma de fotografía de la remoción de vegetación y bitácoras de campo en donde se mencionen las condiciones meteorológicas. Se contará con bitácoras de recolección y transporte de residuos.
Disminución de la capacidad de infiltración. El desarrollo del proyecto y la pavimentación reducirán la capacidad de infiltración del agua pluvial al subsuelo.	Se destinarán 7,006.597 m^2 de áreas verdes para el proyecto, de esta manera se permitirá la absorción de agua pluvial al subsuelo. Se conservará en la medida de lo posible la vegetación presente en dichas áreas.													Para las áreas verdes se contempla la plantación de aproximadamente 110 árboles nativos, estimando un costo total de $495,000.00. Se contará con personal capacitado que lleve a cabo la plantación de los árboles.	El encargado del programa llevará a cabo la reforestación de las áreas verdes. Por lo que, además, estará al pendiente de que durante las actividades de urbanización estas no se vean afectadas.
LÍNEA ESTRATÉGICA: PÉRDIDA DEL SUELO															
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO															
Erosión. La remoción de la vegetación favorecerá la erosión eólica si se dejará desprovisto de vegetación por tiempo prolongado, o hídrica si durante esta actividad llegaran a presentarse lluvias torrenciales.	El cambio de uso de suelo se hará de manera gradual y conforme a los avances del proyecto, evitándose áreas desprovistas de vegetación por tiempo prolongado.													Personal que supervise que se cumpla con la programación de las actividades de uso de suelo.	Se definirían las áreas a trabajarse y el encargado del programa verificará la manera en que se realice el desmonte.
	La remoción de la vegetación se efectuará cuando las probabilidades de lluvias torrenciales sean mínimas, para prevenir el arrastre de sedimento por aguas superficiales (erosión hídrica).													Equipo de cómputo o cualquier dispositivo electrónico con acceso a internet para monitorear la página web del Servicio Meteorológico Nacional, así como personal que llevará a cabo el monitoreo y la programación de actividades de cambio de uso de suelo.	Se estará al pendiente de las condiciones climáticas para determinar el inicio del retiro de la vegetación, y si este ya ha sido iniciado el encargado del programa determinará y verificará la correcta disposición de los residuos producidos.
	El suelo será compactado posterior a la remoción de la vegetación, con el fin de evitar agrietamientos, movimientos y pérdida de suelo por efectos erosivos.													Vibrocompactador con operador.	Posterior al retiro de vegetación. Se hará la compactación del suelo, el encargado verificará que se realice en las áreas indicadas.
	Los restos vegetales generados, podrán ser picados y esparcidos en las áreas verdes, así como en la retención de polvos en áreas carentes de vegetación, el material restante será recolectado y transportado a los sitios permitidos por la autoridad correspondiente.													Uso de máquina trituradora y personal capacitado para su uso.	El encargado del programa indicará el sitio y verificará que los residuos producto de la remoción sean colocados correctamente, así mismo, que el servicio para la disposición final de estos sea por empresas autorizadas.
	Las áreas desmontadas y las de circulación vehicular deberán ser rociadas con agua no potable, para disminuir la dispersión de partículas y polvo.													Vehículo tipo pipa, contenedores de agua e hidrolavadora para riego. Se utilizará agua no potable (preferentemente tratada) para las actividades de riego. El costo por m^3 es de aproximadamente $15.00.	El encargado deberá verificar que se realice el humedecimiento de las áreas de manera periódica. Se podrá tomar fotografías al momento del rociado o humedecimiento de estas, así como el llenado de bitácoras de riego.
Contaminación del suelo. En caso de realizar algún mantenimiento, los residuos peligrosos generados podrían propiciar la contaminación del suelo.	Dentro del área del proyecto no se almacenarán combustibles, aceites, ni aditivos automotrices, para prevenir la contaminación del suelo y/o algún incidente.													El suministro de combustible a la maquinaria será proporcionado a través de vehículos equipados con despachador.	
	En caso de realizar algún mantenimiento a la maquinaria y equipo, se deberá cubrir el suelo con material impermeable con el fin de prevenir la contaminación de este.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Material sintético impermeable.	

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VII.2. *Programa de Vigilancia Ambiental (2 de 4).*

Impacto al que va dirigida la acción.	Medidas Preventivas, Mitigación, Restauración y Compensación.	BIMESTRES												Recursos necesarios: costos, equipo, obras, instrumentos, etc.	Forma en que se garantizará su cumplimiento
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
LÍNEA ESTRATÉGICA: PÉRDIDA DEL SUELO															
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO															
Contaminación del suelo. En caso de realizar algún mantenimiento, los residuos peligrosos generados podrían propiciar la contaminación del suelo.	En caso de generarse residuos peligrosos, serán colocados en contenedores con tapa para su manejo (envío a disposición final o tratamiento) por parte de empresas especializadas y autorizadas, y se deberá cumplir con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	Almacén temporal de residuos peligrosos.	Se llevará una bitácora de residuos peligrosos y se contratará para su recolección a una empresa autorizada. Esta medida será evidenciada mediante la toma de fotografías y con los manifiestos de entrega recepción de los residuos peligrosos.
Contaminación del suelo. El no contar con sanitarios móviles, obligaría al personal a realizar sus necesidades fisiológicas a la intemperie, lo que provocaría la contaminación del suelo y posible transmisión de enfermedades.	Se contratará a una empresa autorizada para la recolección, transporte y descarga de aguas residuales que proporcione el servicio de renta y mantenimiento de sanitarios portátiles.													Sanitarios portátiles con servicio de limpieza. El costo estimado de la renta y mantenimiento por cada sanitario portátil es de $3,000.00 mensual.	Se llevará a cabo una bitácora del servicio de limpieza de los sanitarios portátiles y se recolectarán los comprobantes del servicio.
Drenaje Superficial. La compactación, nivelación y pavimentación del sitio disminuirán la capacidad de absorción.	Para el proyecto se habilitarán las áreas verdes o de jardines que contemple el mismo, de esta manera se permitirá la absorción de agua pluvial al subsuelo, Por lo que se recomienda conservar en la medida de lo posible la vegetación presente en dichas áreas.													Para las áreas verdes se contempla la plantación de aproximadamente 110 árboles nativos, estimando un costo total de $495,000.00. Se contará con personal capacitado que lleve a cabo la plantación de los árboles.	El encargado del programa llevará a cabo la reforestación de las áreas verdes. Por lo que, además, estará al pendiente de que durante las actividades de urbanización estas no se vean afectadas.
LÍNEA ESTRATÉGICA. EMISIONES A LA ATMÓSFERA.															
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO.															
Calidad del aire. El desarrollo del proyecto afectará la calidad del aire, debido a la operación de la maquinaria, ya que se generarán emisiones de gases contaminantes, así como se favorecerá la dispersión de partículas y polvo.	Las actividades del proyecto serán programadas, para evitar dejar áreas sin vegetación por periodos prolongados, así como evitar la erosión eólica y la afectación en la calidad del aire.													Personal que supervise que se cumpla con la programación de las actividades de uso de suelo.	Se definirían las áreas a trabajarse y el encargado del programa verificará la manera en que se realice el desmonte.
	Las superficies sin vegetación deberán ser rociadas con agua no potable, para minimizar la dispersión de polvo, partículas.													Vehículo tipo pipa, contenedores de agua e hidrolavadora para riego. Se utilizará agua no potable (preferentemente tratada) para las actividades de riego. El costo por m^3 es de aproximadamente $15.00.	El encargado deberá verificar que se realice el humedecimiento de las áreas de manera periódica. Se podrá tomar fotografías al momento del rociado o humedecimiento de estas, así como el llenado de bitácoras de riego.
	Durante el traslado de los materiales (especialmente los pétreos), los vehículos deberán ser cubiertos, para evitar la dispersión de partículas y polvo, así como se garantice el menor impacto a la calidad del aire.													Lonas para cubrir caja de vehículos. Personal de control de acceso.	El personal de control de acceso a la obra verificará que los camiones cuenten con la lona colocada correctamente. Esta medida deberá evidenciarse por medio de fotografías.
	Las áreas de circulación vehicular serán humedecidas de manera continua para prevenir la propagación de partículas y polvo.													Vehículo tipo pipa, contenedores de agua e hidrolavadora para riego. Se utilizará agua no potable (preferentemente tratada) para las actividades de riego. El costo por m^3 es de aproximadamente $15.00.	El encargado deberá verificar que se realice el humedecimiento de las áreas de manera periódica. Se podrá tomar fotografías al momento del rociado o humedecimiento de estas, así como el llenado de bitácoras de riego.
	La maquinaria y transporte deberán encontrarse en óptimas condiciones, por medio de un mantenimiento preventivo y/o correctivo, con el fin de disminuir la generación de ruido y las emisiones a la atmósfera.													La empresa propietaria de la maquinaria deberá llevar a cabo los mantenimientos correspondientes en sus instalaciones, evitando realizar mantenimientos dentro de la obra del proyecto.	Se solicitará a la empresa propietaria de la maquinaria los comprobantes y bitácora de mantenimiento de cada vehículo que se encuentre en la obra.

CONSULTA PUBLICA

Tabla VII.2. *Programa de Vigilancia Ambiental (3 de 4).*

Impacto al que va dirigida la acción.	Medidas Preventivas, Mitigación, Restauración y Compensación.	BIMESTRES 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Recursos necesarios: costos, equipo, obras, instrumentos, etc.	Forma en que se garantizará su cumplimiento
LÍNEA ESTRATÉGICA. EMISIONES A LA ATMÓSFERA.															
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO															
Microclima. El cambio de uso de suelo causará la modificación del microclima, ya que la cubierta vegetal actúa como un regulador de las fluctuaciones de temperatura.	Para el proyecto se habilitarán áreas verdes, de esta manera se permitirá continuar con el servicio ambiental de reducción de temperatura que los árboles proveen.												■	Para las áreas verdes se contempla la plantación de aproximadamente 105 árboles nativos, estimando un costo total de $495,000.00. Se contará con personal capacitado que lleve a cabo la plantación de los árboles.	El encargado del programa llevará a cabo la reforestación de las áreas verdes. Por lo que, además, estará al pendiente de que durante las actividades de urbanización estas no se vean afectadas.
LÍNEA ESTRATÉGICA. PÉRDIDA DE LA COBERTURA VEGETAL.															
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO.															
Pérdida de cobertura vegetal. La ejecución del proyecto provocará la pérdida de cobertura vegetal en el sitio del proyecto.	Durante los recorridos realizados en el sitio del proyecto no se observaron ejemplares de flora mencionados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, previo a la remoción de la vegetación se realizarán recorridos para descartar su presencia, en caso de encontrar alguna especie bajo algún estatus se implementará el Programa de Rescate y Reubicación. *	■	■	■			■		■				■	• Guías de campo para identificación de flora. • Cámara fotográfica. • Equipo GPS portátil. • Herramienta para extracción de ejemplares de flora.	El encargado deberá realizar los recorridos para descartar la presencia de algunas especies, previo a las actividades, en caso de encontrar alguna implementará el respectivo programa de rescate y reubicación.
	Durante dichos recorridos se identificarán las áreas a conservar y se marcarán los ejemplares de flora con mejor características morfológicas y de salud que se localicen en las áreas verdes para su conservación en las mismas.	■		■			■		■				■	• Guías de campo para identificación de flora. • Cámara fotográfica. • Equipo GPS portátil. • Cinta para marcaje de individuos.	El encargado del programa determinará cuales ejemplares en las áreas verdes son viables a conservarse. Y en su caso trasplantarse.
	El cambio de uso de suelo se realizará con los permisos emitidos por la autoridad correspondiente.	⇦												Resolutivo de Autorización en Materia de Impacto Ambiental y Cambio de Uso de Suelo.	El encargado deberá contar con las autorizaciones correspondientes y acatar lo que en estas se establezcan.
	El CUS se llevará a cabo de manera gradual, y conforme a los avances del proyecto y forma mecánica, empleando maquinaria pesada, como el Bulldozer o su similar, por lo que no se usarán productos químicos, ni fuego.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Vehículo bulldozer y operador.	Se definirían las áreas a trabajarse y el encargado del programa verificará la manera en que se realice el desmonte.
	De ser posible los restos vegetales generados por la remoción en el predio serán picados y esparcidos en las áreas verdes, o en su caso el material vegetal será recolectado y trasladado a los sitios permitidos por las autoridades correspondientes.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	Máquina trituradora y personal capacitado para su uso.	El encargado del programa indicará el sitio y verificará que los residuos producto de la remoción sean colocados correctamente, así mismo, que el servicio para la disposición final de estos sea por empresas autorizadas.
	Se habilitarán las áreas verdes del proyecto, de esta manera se permitirá la absorción de agua pluvial al subsuelo. Se recomienda conservar en la medida de lo posible la vegetación presente en dichas áreas.												■	Para las áreas verdes se contempla la plantación de aproximadamente 110 árboles nativos, estimando un costo total de $495,000.00. Se contará con personal capacitado que lleve a cabo la plantación de los árboles.	El encargado del programa llevará a cabo la reforestación de las áreas verdes. Por lo que, además, estará al pendiente de que durante las actividades de urbanización estas no se vean afectadas. Se contará con los comprobantes de compra de árboles nativos de la región.
LÍNEA ESTRATÉGICA. DESPLAZAMIENTO DE LA FAUNA.															
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO.															
Desplazamiento de la fauna silvestre. El incremento de personas, la operación de la maquinaria, pero principalmente la remoción de la vegetación propiciará que la fauna silvestre que pudiera encontrarse en el sitio del proyecto sea desplazada a lugares menos perturbados.	En el sitio del proyecto no se observaron especies de fauna mencionados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, previo a la remoción de la vegetación se realizarán recorridos para descartar su presencia, en caso de ser localizado algún ejemplar bajo algún estatus, serán objeto del Programa de Rescate y Reubicación.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	• Guías de campo para identificación de fauna. • Cámara fotográfica. • Equipo GPS portátil. • Herramientas para captura y reubicación de ejemplares. • Personal capacitado en el manejo de fauna.	Se contratará personal capacitado para el manejo de fauna silvestre. Se contará con bitácoras y fotografías del rescate y reubicación de fauna.

CONSULTA PÚBLICA

Tabla VII.2. *Programa de Vigilancia Ambiental (4 de 4).*

LÍNEA ESTRATÉGICA. DESPLAZAMIENTO DE LA FAUNA.															
ETAPA: PREPARACIÓN DEL SITIO.															
Impacto al que va dirigida la acción.	**Medidas Preventivas, Mitigación, Restauración y Compensación.**	BIMESTRES												**Recursos necesarios: costos, equipo, obras, instrumentos, etc.**	**Forma en que se garantizará su cumplimiento**
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
<u>*Desplazamiento de la fauna silvestre.*</u> El incremento de personas, la operación de la maquinaria, pero principalmente la remoción de la vegetación propiciará que la fauna silvestre que pudiera encontrarse en el sitio del proyecto sea desplazada a lugares menos perturbados.	En caso de encontrar algún ejemplar de fauna silvestre bajo algún estatus dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, el promovente se coordinará con la SEMARNAT para establecer los sitios de reubicación.													Comunicación con personal de SEMARNAT y PROFEPA.	Se establecerá comunicación con personal de SEMARNAT y PROFEPA para informar sobre los lugares de reubicación de ejemplares de fauna que pudieran existir en el predio y que se encuentran en alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Para la captura de los ejemplares en caso de requerirse, se utilizarán métodos que no presenten riesgos adicionales, como son el estrés, tensión o daños físicos y en las liberaciones se considerarán las características biológicas y etológicas de la especie, reubicándolas en áreas cercanas con características propias de su hábitat.	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	• Guías de campo para identificación de fauna. • Cámara fotográfica. • Equipo GPS portátil. • Herramientas para captura y reubicación de ejemplares. • Personal capacitado en el manejo de fauna.	Se contratará personal capacitado para el manejo de fauna silvestre. Se contará con bitácoras y fotografías del rescate y reubicación de fauna.
	El retiro de la vegetación se realizará de manera gradual, de forma mecánica y/o manual, avanzando hacia un mismo frente, no se utilizará fuego, ni productos químicos, para permitir el desplazamiento de la fauna del predio.													Personal que supervise que se cumpla con la programación de las actividades de uso de suelo. Vehículo bulldozer y operador.	Se definirían las áreas a trabajarse y el encargado del programa verificará la manera en que se realice el desmonte.
	Se deberá de concientizar al personal que trabaje en la obra, con respecto a que cuando se localice algún ejemplar de fauna silvestre dentro del área del proyecto al estar realizando los trabajos, dar aviso al encargado y evaluar las mejores técnicas para ahuyentarla, o en su caso, captura y reubicación, evitando el maltrato de esta.													• Personal capacitado en el manejo de fauna silvestre. • Talleres de capacitación. • Material gráfico (lonas, anuncios, folletos).	Se llevarán a cabo talleres y pláticas de capacitación los trabajadores de la obra con respecto a la fauna y flora en el sitio, donde se les mencione las actividades prohibidas con respecto a los mismos, así como la manera de actuar en caso de encontrarse algún ejemplar.
	Serán adquiridos contenedores antifauna para el depósito de residuos orgánicos, con el fin de evitar afectaciones en la salud y comportamiento de la fauna nativa de la zona.													Contenedores antifauna (Costo estimado de $40,000.00)	Fotografía y facturas de compra de los contenedores.

Tiempo que se efectuará la actividad ⇐ *Indica que la medida se realizó de manera previa a la ejecución del proyecto.*
**Se realizará en caso de ser necesario.* ⇒ *Indica que la medida se lleva a cabo a partir de este período.*

COPIA PÚBLICA

VII.3 Conclusiones.

El promovente pretende desarrollar un Fraccionamiento Habitacional de tipo unifamiliar denominado "Fraccionamiento Solena", en un predio con superficie de 62,568.69 m^2, localizado sobre el camino al Rancho La Bola en la Ex comunidad la Estanzuela, aproximadamente a 1.3 kilómetros al Poniente de la Carretera Nacional, en el Municipio de Monterrey, Nuevo León, el cual contará con un total de 83 lotes habitacionales y se contempla un tiempo de 2 años para su desarrollo.

El proyecto se realizará en una sola etapa de 2 años y contará con servicios básicos como energía eléctrica, agua potable y drenaje sanitario, servicio telefónico, entre otros, realizando los contratos con las empresas y Dependencias correspondientes.

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, desarrollada por el INEGI, la mayor parte del área del proyecto se localiza en una zona marcada como "Asentamientos humanos", contando con una sección hacia el límite norte clasificada como "Matorral submontano".

El área del proyecto cuenta con un área forestal de 44,919.46 m^2 con vegetación de tipo matorral submontano, en la que destacan especies como *Vachellia rigidula, Zanthoxylum fagara*, entre otras, de la cual se solicita la Autorización de Cambio de Uso de Suelo (CUS), así mismo, queda fuera de CUS un área NO forestal con una superficie de 16,845.23 m^2 en la que se ubica una casa habitación, jardines, caminos, etc., así como un área de 804.0 m^2 correspondiente a una afectación de CNA.

Para obtener los datos cuantitativos de la vegetación en el área de cambio de uso de suelo se llevó a cabo el Método del Cuadrante, tomándose 10 puntos al azar con un radio de 5m cada uno (78.5 m^2), obteniéndose un total de 23 familias, 39 especies y 1173 individuos, esto considerándose todos los ejemplares (herbáceas, leñosas y sus retoños) identificados dentro de los cuadrantes. En cuanto al volumen de materias primas forestales se estimó que durante el cambio de uso de suelo en el área del proyecto se generará alrededor de 13.07 m^3, registrándose que la especie con mayor volumen será *Vachellia rigidula.*

En cuanto a fauna silvestre, se logró identificar durante los recorridos y transectos realizados en el predio la presencia de 6 especies de aves, 2 de reptiles y 2 de mamíferos.

Durante la evaluación de los posibles impactos que se pudieran generar durante la etapa de Preparación del sitio para el desarrollo del proyecto, se identificaron 32 posibles interacciones ambientales, 14 positivas y 18 negativas.

El desarrollo del proyecto generará impactos negativos como la remoción de la vegetación, ya que se eliminará la cobertura vegetal existente; la fauna que aún pudiera encontrarse en el predio (principalmente aves) será desplazada a otros sitios; debido movimientos de tierra (excavaciones, nivelación y compactación) se provocaría la pérdida de suelo por

COPIA PÚBLICA

dispersión de partículas y de conservarse por tiempo prolongado el suelo en dichas condiciones, la erosión del mismo, lo que ocasionará también afectación a la calidad del aire; habrá modificación de la escorrentía y por otra parte la infiltración del agua al subsuelo será más lenta por lo que se afectará la recarga de los mantos freáticos.

Las medidas preventivas y de mitigación propuestas en el presente estudio, podrán disminuir los efectos adversos sobre el medio ambiente, como son: implementar los programas de conservación, rescate y reubicación de flora y fauna, realizar el retiro de la vegetación de manera gradual, conforme al avance de obras; esto permitirá el desplazamiento de la fauna que pudiera encontrarse en el sitio del proyecto; además minimizará la pérdida de suelo por erosión; el trabajar en fase húmeda utilizando agua tratada, disminuirá la dispersión de polvos en la zona. En cuanto a las áreas verdes se deberán conservar aquellos individuos en buenas condiciones estructurales y de salud, además de plantar ejemplares de flora nativa, para que su mantenimiento sea mínimo, evitándose la introducción de especies exóticas, esto permitiría el restablecimiento de fauna en el sitio, principalmente aves.

Entre los impactos positivos que se generará con la ejecución del proyecto son creación de fuentes de empleo, el aumento en la infraestructura, contribución en la economía, se disminuirá el déficit de vivienda y se mejorará la calidad de vida de los habitantes del municipio de Monterrey, N.L.

Aplicando las medidas preventivas y de mitigación propuestas en la presenta Manifestación de Impacto Ambiental, así como las recomendaciones y soluciones técnicas establecidas en los Estudios Hidrológico, Geológico y de Medidas de Mitigación de Riesgo Geológico, además de cumplir con las medidas establecidas por las autoridades competentes, se conseguirá un desarrollo de proyecto ordenado y viable con el ambiente.

COPIA PÚBLICA

CONSULTA PUBLICA

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 Formatos de presentación.

VIII.1.1 Planos definitivos.

Anexo VIII.1.1. Plano del proyecto.

VIII.1.2 Fotografías.

Anexo VIII.1.2. Fotografías del área del proyecto.

VIII.1.3 Videos.

No se incluyen.

VIII.1.4 Listas de flora y fauna.

En el numeral IV.2.2 se encuentran los listados de vegetación y fauna.

VIII.2 Otros anexos.

a) Documentos legales.

Anexo VIII.2.A.1. Documentación legal del predio y del promovente.

- ✓ Escritura Pública No. 27,549.
- ✓ Escritura Pública No. 28,179.
- ✓ Identificación del Representante Legal.

Anexo VIII.2.A.2. Documentación legal del responsable de la elaboración del estudio.

b) Diagramas y otros gráficos.

Se incluyen dentro del cuerpo del documento.

c) Imágenes de satélite.

No se incluyen.

d) Resultados de análisis de laboratorio.

No se incluyen.

e) Resultados de análisis y/o trabajos de campo.

Anexo VIII.2.F.1. Valores de Volúmenes por especie y cuadrante.

Los resultados de los análisis de vegetación realizados se encuentran dentro del numeral II.2.1.1 Estudios de campo y gabinete.

CONSULTA PÚBLICA

f) Estudios técnicos.

Anexo VIII.2.G.1. Estudio Geológico.
Anexo VIII.2.G.2. Estudio de Medidas de Mitigación de Riesgo Geológico.
Anexo VIII.2.G.3. Estudio Hidrológico - Hidráulico.

g) Modelos matemáticos.

La explicación del modelo matemático usado para la identificación y evaluación de impacto ambiental se encuentra en el numeral V.1.3.2.

h) Análisis estadísticos.

No se incluyen.

i) Otros.

Anexo VIII.2.J.1. Oficio No. 139.04.1-555(21) – Autorización de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.
Anexo VIII.2.J.2. Oficio No. 139.04.1.-296(21) – Cambio de Uso de Suelo Improcedente.
Anexo VIII.2.J.3. Oficio No. 9408/SEDUE/2019 – Factibilidad de Fraccionar y Urbanizar.
Anexo VIII.2.J.4. Programas de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna.
Anexo VIII.2.J.5. Oficio No. BOO.811.-596(19) – Delimitación Federal de CONAGUA.

CONSULTA PÚBLICA

VIII.3 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 prearmado, 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, 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.

CONSULTA PÚBLICA

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.

CONSULTA PÚBLICA

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.

CONSULTA PÚBLICA

BIBLIOGRAFÍA.

- Acuerdo por el que se integra y organiza la Zonificación Forestal. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre de 2025.
- Ajilvsgi, G. 2003. Wildflowers of Texas. Shearer Publishing. Texas.
- Alanís F., G.; D. González A. 2003. Flora Nativa Ornamental para el Área Metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México. Universidad Autónoma de Nuevo León, R. Ayuntamiento de Monterrey 2000-2003.
- Alanís F., G; G. Cano; M. Rovalo. 1996. Vegetación y Flora de Nuevo León. Una Guía Botánica - Ecológica. Consejo Consultivo Estatal para la Preservación de la Flora y Fauna Silvestre de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León, México.
- Cartas Topográfica, Geológica, Edafológica y Uso del Suelo Monterrey G14C26. Escala 1:50,000. INEGI.
- Cartas de Efectos Climáticos Regionales Noviembre – Abril y Mayo – Octubre Monterrey G14-7. Escala 1:250,000. INEGI.
- Cartas Hidrológicas de Aguas Superficiales y Aguas Subterráneas Monterrey G14-8. Escala 1:250,000. INEGI.
- Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, G14-8, Escala 1: 250,000, INEGI.
- Comisión para la Cooperación Ambiental. 2004. Pago por servicios ambientales: Estudio y evaluación de esquemas vigentes. Informe. Unisféra Internacional Centre.
- Digs, J.M.m Lipscomb, B., O'Kennin, R.J. 1999. Flora of North Central.
- Everitt, J. H; Drawe, D. L. & Lonard, R.I. 1999. Field Guide to the Broad – Leaved Herbaceous Plants of South Texas. Texas Tech University Press.
- Everitt, J. H; Drawe, D. L. & Lonard, R.I. 2002. Trees, Shrubs & Cacti of South Texas. Texas Tech University Press.
- Guía para la elaboración de estudios técnicos justificativos. Cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Semarnat. Marzo 2017.
- Guía para la Interpretación Cartográfica Impresa y Digital de Uso de Suelo y Vegetación, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).
- Jiménez G. A., M. A. Zúñiga, J. A. Niño. 1999. Mamíferos de Nuevo León, México. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Kaufman K. 2005. Guía de campo de las aves de Norteamérica. Houghton – Mifflin. New York.
- Leopold, L. B., et al. 1971. A Procedure for Evaluating Environmental Impact. Geological Survery Circular 645. Washington 13 p.
- Ley Ambiental del Estado de Nuevo León. (Publicado en el Periódico Oficial del Estado, 15 de julio de 2005).
- Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León. (Publicado en el Periódico Oficial del Estado, 27 de noviembre de 2017)
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 1988.).
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. (Diario Oficial de la Federación, 5 de junio de 2018.)
- Ley General de Vida Silvestre. (Diario Oficial de la Federación, 3 de julio de 2000)
- Magurran, A. E. 1989. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vedra. Barcelona España. 200p.

COPIA PÚBLICA

- Loredo O., C; Beltran L., F. 2007. Predicción de Riesgo a la Erosión Hídrica a Nivel Microcuenca. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, agrícolas y Pecuarias. SAGARPA.
- Magurran, A. E. 1989. Diversidad Ecológica y su Medición. Ediciones Vedra. Barcelona España. 200 p.
- Mostacedo, B. y Fredericksen, T. 2000. Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal. Proyecto de Manejo Forestal Sostenible BOLFOR. Editora el País, Bolivia.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre de 2010.
- Ordenamiento Ecológico del Área Metropolitana de Monterrey, Nuevo León: Niveles Región de Influencia y Urbano. 1985. SEDUE Delegación Nuevo León - Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Ordenamiento Ecológico de la Cuenca del Río San Juan. SEDUE-IPN.
- Pagiola, S.; Bishops J.; Landell-Mills, N. 2006. La venta de Servicios ambientales Forestales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Instituto Nacional de Ecología. Segunda Edición, México, D.F.
- Plan Estatal de Desarrollo 2022-2027. (Publicado en el Periódico Oficial del Estado, el 4 de abril de 2022).
- Plan Nacional de Desarrollo 2025 – 2030. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Diario Oficial de la Federación, el 15 de abril de 2025.
- Recuperación de áreas degradas por disturbio y/o perturbaciones antropogénicas. Termino de Referencia. Programa de Desarrollo Sustentable para las Comunidades Rurales e Indígenas del Noroeste Semiárido. 2011.
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Diario Oficial de la Federación, 9 de diciembre de 2020.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. U.R. publicada el 31 de octubre de 2014.)
- Reglamento de la Ley Ambiental del Estado de Nuevo León (Publicado en el Periódico Oficial del Estado, el 29 de febrero de 2008. U.R. publicada el 5 de julio de 2021).
- Síntesis Geográfica de Nuevo León y Anexo Cartográfico. Diciembre de 1981. INEGI.
- Stallings, J. H. 1981. El suelo, su uso y mejoramiento; Compañía Editorial Continental, S.A. Novena Impresión, México, D. F.
- Técnicas de Muestreo para Manejadores de Recursos Naturales. Segunda Edición. Universidad Nacional Autónoma de México, 2011. México, D.F.

COPIA PÚBLICA

Otros recursos utilizados.

Sitios web:
SIGEIA (Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental).
http://mapas.semarnat.gob.mx/SIGEIA4PUBLICO/BOS/Bos.php

Mapa digital INEGI
http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/?capas=bb50p,lc801p,lc802p,tt801p,tt802p

CONABIO (Zonas Prioritarias).
http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/regionalizacion.html

CONABIO (Portal de Información geográfica)
http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/

Naturalista CONABIO
http://www.naturalista.mx

Malezas de México
http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm

INEGI (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA)
http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=19

ESPACIO DIGITAL GEOGRÁFICO (SEMARNAT)
http://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/index.html

CONSULTA PUBLICA

CONFORME LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 35 BIS 1 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE, Y 36 DE SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL, LOS ABAJO FIRMANTES DECLARAN, BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LA REALIZACIÓN DE LA PRESENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR SECTOR CAMBIO DE USO DE SUELO O PROYECTOS AGROPECUARIOS PARA EL PROYECTO DENOMINADO "**FRACCIONAMIENTO SOLENA"**, A UBICARSE EN EL MUNICIPIO DE MONTERREY, NUEVO LEÓN, SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN DISPONIBLE, Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN SUGERIDAS EN LA PRESENTE SON LAS MÁS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR LA ACTIVIDAD A DESARROLLAR, Y QUE SABEN QUE SI SE COMPRUEBA QUE EN LA ELABORACIÓN DEL DOCUMENTO EN CUESTIÓN LA INFORMACIÓN ES FALSA, EL RESPONSABLE SERÁ SANCIONADO DE CONFORMIDAD CON EL CAPÍTULO IV DEL TÍTULO SEXTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE, SIN PERJUICIO DE LAS SANCIONES QUE RESULTEN DE LA APLICACIÓN DE OTRAS DISPOSICIONES JURÍDICAS RELACIONADAS.

C. ENRIQUE DAVID MAY DÍAZ
Apoderado de:
SCOTIABANK INVERLAT, SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE,
GRUPO FINANCIERO SCOTIABANK INVERLAT.
FIDEICOMISO No. 1451029423.

DRA. LETICIA VILLARREAL RIVERA
CONSULTOR AMBIENTAL

BIOL. PABLO MIGUEL DE LEÓN ALANIS
TÉCNICO

COPIA PÚBLICA

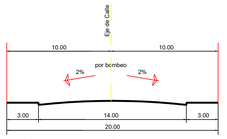
CONSULTA PUBLICA

ANEXOS.

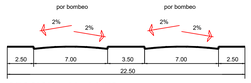
CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.1.1.

PLANO DEL PROYECTO.



SECCION - 20.00 MTS.
CALLE CAMINO AL RANCHO LA BOLA



SECCION - 22.50 MTS.
ACCESO AL FRACCIONAMIENTO

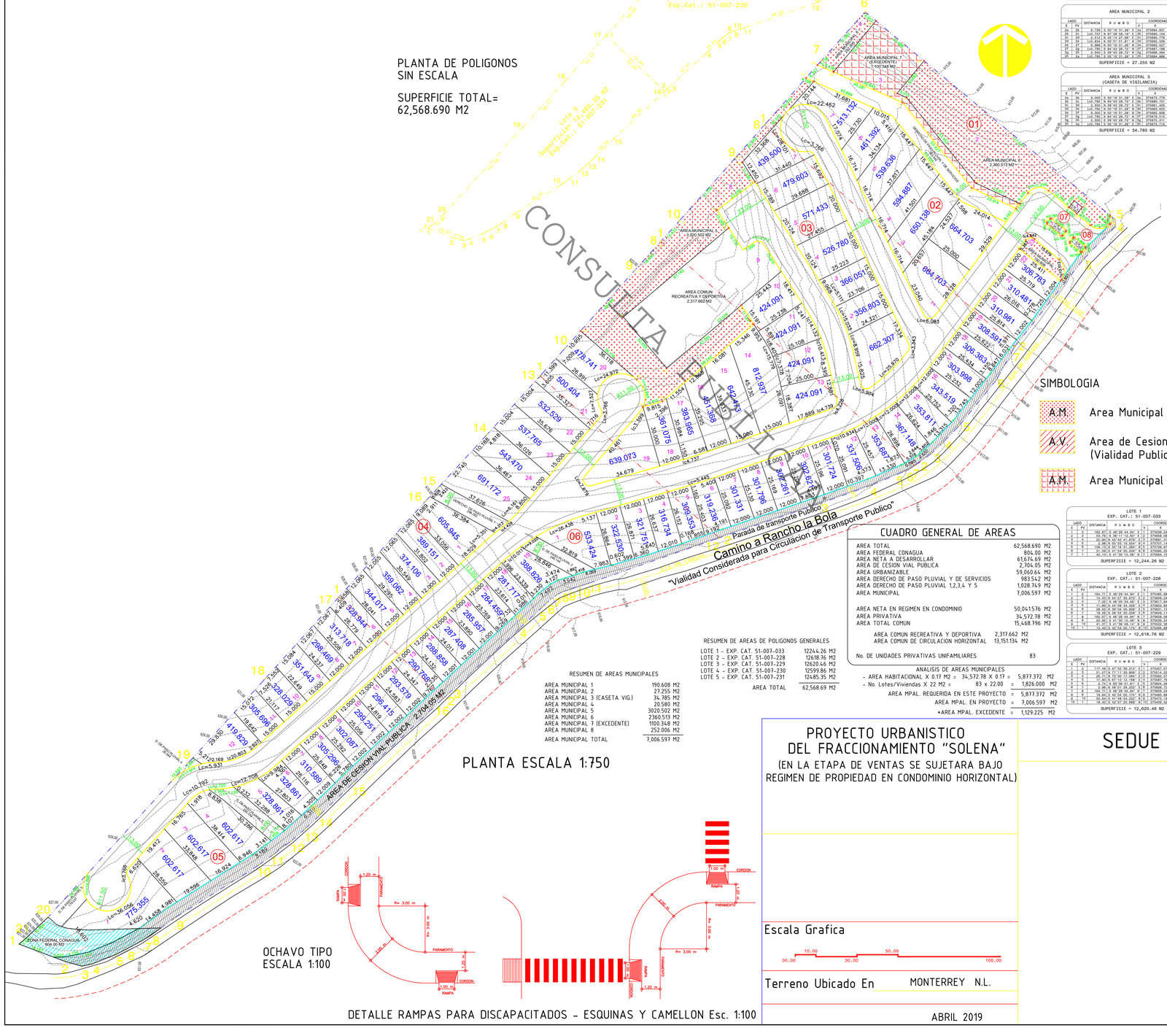


CALLE LOCAL - MINIMO 13.00 MTS.

SECCIONES VIALES Escala1:200

PLANTA DE POLIGONOS
SIN ESCALA

SUPERFICIE TOTAL=
62,568.690 M2



PLANTA ESCALA 1:750

RESUMEN DE AREAS MUNICIPALES

AREA MUNICIPAL 1	190.608 M2
AREA MUNICIPAL 2	27.255 M2
AREA MUNICIPAL 3 (CASETA VIG.)	34.785 M2
AREA MUNICIPAL 4	20.580 M2
AREA MUNICIPAL 5	3020.502 M2
AREA MUNICIPAL 6	2360.513 M2
AREA MUNICIPAL 7 (EXCEDENTE)	1100.348 M2
AREA MUNICIPAL 8	252.006 M2
AREA MUNICIPAL TOTAL	7,006.597 M2

RESUMEN DE AREAS DE POLIGONOS GENERALES

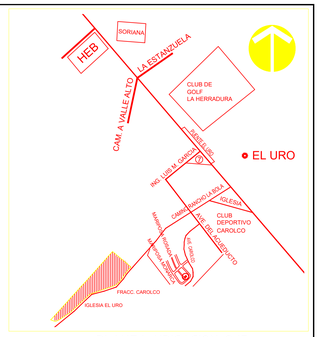
LOTE 1 - EXP. CAT. 51-007-033	12244.26 M2
LOTE 2 - EXP. CAT. 51-007-228	12618.76 M2
LOTE 3 - EXP. CAT. 51-007-229	12620.46 M2
LOTE 4 - EXP. CAT. 51-007-230	12599.86 M2
LOTE 5 - EXP. CAT. 51-007-231	12485.35 M2
AREA TOTAL	62,568.69 M2

CUADRO GENERAL DE AREAS

AREA TOTAL	62,568.690 M2
AREA FEDERAL CONAGUA	806.00 M2
AREA NETA A DESARROLLAR	61,676.69 M2
AREA DE CESION VIAL PUBLICA	2,704.05 M2
AREA URBANIZABLE	59,060.64 M2
AREA DERECHO DE PASO PLUVIAL Y DE SERVICIOS	983.542 M2
AREA DERECHO DE PASO PLUVIAL 1,2,3,4 Y 5	1,028.749 M2
AREA MUNICIPAL	7,006.597 M2
AREA NETA EN REGIMEN EN CONDOMINIO	50,041.576 M2
AREA PRIVATIVA	34,572.78 M2
AREA TOTAL COMUN	15,468.796 M2
AREA COMUN RECREATIVA Y DEPORTIVA	2,317.662 M2
AREA COMUN DE CIRCULACION HORIZONTAL	13,151.134 M2
No. DE UNIDADES PRIVATIVAS UNIFAMILIARES	83

ANALISIS DE AREAS MUNICIPALES

- AREA HABITACIONAL X 0.17 M2 =	34,572.78 X 0.17	=	5,877.372 M2
- No. Lotes/Viviendas X 22 M2 =	83 x 22.00	=	1,826.000 M2
AREA MPAL REQUERIDA EN ESTE PROYECTO		=	5,877.372 M2
AREA MPAL EN PROYECTO		=	7,006.597 M2
+AREA MPAL EXCEDENTE		=	1,129.225 M2



PLANTA UBICACION S/E

AREA MUNICIPAL 1

LADO		DISTANCIA	R U M B O	COORDENADAS	
E	PV			V	X Y
1a	1b	25.417	S 52°45'39.59" E	1a	376660.198 2825217.818
1b	1c	5.881	S 35°09'47.41" E	1b	376665.426 2825210.339
1c	1d	3215.512	N 37°15'11.84" W	1c	376660.949 2825253.052
1d	1e	104.541	S 65°10'32.08" E	1d	376756.747 2825210.494
1e	1f	114.642	S 80°28'57.06" E	1e	376867.797 2825192.694
1f	1a	5.883	S 87°14'20.41" W	1f	376863.458 2825192.202

SUPERFICIE = 190.608 M2

AREA MUNICIPAL 2

LADO		DISTANCIA	R U M B O	COORDENADAS	
E	PV			V	X Y
2a	2b	6.726	S 50°16'31.08" E	2a	376864.951 2825720.778
2b	2c	105.784	S 84°43'39.72" E	2b	376870.636 2825716.555
2c	2d	3215.512	N 37°15'11.84" W	2c	376660.949 2825253.052
2d	2e	105.654	S 65°10'32.08" E	2d	376960.559 2825219.079
2e	2f	5.988	S 35°25'35.82" E	2e	376969.547 2825219.017
2f	2g	105.785	S 84°43'39.72" E	2f	376975.158 2825723.470
2g	2h	105.785	S 84°43'39.72" E	2g	376980.768 2825727.692
2h	2a	105.785	S 84°43'39.72" E	2h	376986.488 2825732.058

SUPERFICIE = 27.255 M2

AREA MUNICIPAL 3
(CASETA DE VIGILANCIA)

LADO		DISTANCIA	R U M B O	COORDENADAS	
E	PV			V	X Y
3a	3b	5.000	S 50°16'31.08" E	3a	376873.729 2825730.045
3b	3c	105.786	N 84°43'39.72" E	3b	376880.701 2825724.893
3c	3d	5.000	N 05°16'20.28" W	3c	376875.515 2825729.225
3d	3e	105.785	S 84°43'39.72" W	3d	376865.855 2825735.885
3e	3f	5.000	S 50°16'31.08" W	3e	376868.808 2825735.885
3f	3g	105.785	S 84°43'39.72" W	3f	376873.711 2825732.672
3g	3a	105.786	S 84°43'39.72" W	3g	376878.615 2825730.748

SUPERFICIE = 34.785 M2

AREA MUNICIPAL 4

LADO		DISTANCIA	R U M B O	COORDENADAS	
E	PV			V	X Y
4a	4b	4.900	S 50°16'31.08" E	4a	376864.413 2825738.111
4b	4c	4.200	N 39°43'28.72" E	4b	376867.182 2825734.979
4c	4d	4.900	N 50°16'31.08" W	4c	376860.885 2825738.008
4d	4a	4.200	S 39°43'28.72" W	4d	376858.066 2825741.141

SUPERFICIE = 20.580 M2

AREA MUNICIPAL 5

LADO		DISTANCIA	R U M B O	COORDENADAS	
E	PV			V	X Y
5a	5b	36.118	S 49°16'36.23" E	5a	376446.706 2825679.010
5b	5c	3214.885	S 37°15'11.84" E	5b	376660.949 2825253.052
5c	5d	38.813	S 74°07'35.45" E	5c	376472.107 2825641.097
5d	5e	3.000	S 15°52'24.55" W	5d	376473.279 2825638.344
5e	5f	11.728	S 35°25'35.82" E	5e	376479.944 2825631.564
5f	5g	47.381	S 49°16'36.23" E	5f	376505.030 2825606.814
5g	5h	3214.885	S 37°15'11.84" E	5g	376719.272 2825180.866
5h	5i	87.742	S 49°16'36.23" E	5h	376787.395 2825064.796
5i	5j	15.088	N 50°17'09.15" E	5i	376814.800 2825128.161
5j	5k	3.000	N 39°42'50.85" W	5j	376812.693 2825130.502
5k	5l	11.526	S 50°17'09.15" W	5k	376803.755 2825125.190
5l	5m	92.112	S 41°30'13.08" E	5l	376859.664 2825190.102
5m	5n	3.186	S 48°29'46.92" W	5m	376857.553 2825189.626
5n	5o	30.372	S 41°30'13.08" E	5n	376859.312 2825097.124
5o	5p	3.186	N 48°29'46.92" E	5o	376861.423 2825097.600
5p	5q	41.276	S 41°30'13.08" E	5p	376892.360 2825192.924
5q	5r	13.453	S 42°04'55.17" E	5q	376899.887 2825201.800
5r	5s	39.446	S 47°55'04.70" W	5r	376870.193 2825157.580
5s	5a	39.446	S 47°55'04.70" W	5s	376843.181 2825127.995

SUPERFICIE = 3020.502 M2

AREA MUNICIPAL 6

LADO		DISTANCIA	R U M B O	COORDENADAS	
E	PV			V	X Y
6a	6b	3.012	N 50°13'26.24" E	6a	376861.652 2825736.995
6b	6c	23.837	N 39°56'21.65" W	6b	376838.973 2825750.001
6c	6d	103.453	N 50°13'26.24" E	6c	376759.106 2825815.926
6d	6e	117.465	N 39°43'28.72" E	6d	376683.578 2825751.825
6e	6f	104.541	S 50°16'32.08" E	6e	376779.944 2825809.454
6f	6g	5.988	S 35°25'35.82" E	6f	376784.435 2825804.248
6g	6h	3215.512	S 37°15'11.84" W	6g	376719.272 2825180.866
6h	6i	87.742	S 49°16'36.23" E	6h	376787.395 2825064.796
6i	6j	15.088	N 50°17'09.15" E	6i	376814.800 2825128.161
6j	6k	3.000	N 39°42'50.85" W	6j	376812.693 2825130.502
6k	6l	11.526	S 50°17'09.15" W	6k	376803.755 2825125.190
6l	6m	92.112	S 41°30'13.08" E	6l	376859.664 2825190.102
6m	6n	3.186	N 48°29'46.92" E	6m	376857.553 2825189.626
6n	6o	30.372	S 41°30'13.08" E	6n	376859.312 2825097.124
6o	6p	3.186	N 48°29'46.92" E	6o	376861.423 2825097.600
6p	6q	41.276	S 41°30'13.08" E	6p	376892.360 2825192.924
6q	6r	13.453	S 42°04'55.17" E	6q	376899.887 2825201.800
6r	6s	39.446	S 47°55'04.70" W	6r	376870.193 2825157.580
6s	6a	39.446	S 47°55'04.70" W	6s	376843.181 2825127.995

SUPERFICIE = 2360.513 M2

AREA MUNICIPAL 7
(EXCEDENTE)

LADO		DISTANCIA	R U M B O	COORDENADAS	
E	PV			V	X Y
7a	7b	36.446	S 39°56'21.65" E	7a	376850.307 2825799.127
7b	7c	83.427	S 85°13'28.24" E	7b	376837.079 2825747.571
7c	7d	23.837	N 39°56'21.65" W	7c	376838.973 2825750.001
7d	7e	117.465	N 39°43'28.72" E	7d	376850.282 2825799.988
7e	7f	23.837	N 39°56'21.65" W	7e	376838.973 2825750.001
7f	7g	103.453	N 50°13'26.24" E	7f	376759.106 2825815.926
7g	7h	5.012	S 39°43'28.72" E	7g	376763.248 2825818.748
7h	7i	1.000	S 50°16'31.08" E	7h	376763.996 2825818.199
7i	7j	4.988	N 39°43'28.72" E	7i	376767.119 2825821.944
7j	7k	1.000	N 50°16'31.08" W	7j	376766.371 2825822.493
7k	7l	5.012	N 39°43'28.72" E	7k	376769.494 2825826.238
7l	7m	1.000	S 50°16'31.08" E	7l	376768.746 2825825.689
7m	7n	4.988	S 39°43'28.72" W	7m	376765.623 2825821.944
7n	7o	1.000	N 50°16'31.08" W	7n	376766.371 2825822.493
7o	7p	5.012	S 39°43'28.72" W	7o	376763.248 2825818.748
7p	7q	1.000	S 50°16'31.08" E	7p	376763.996 2825818.199
7q	7r	4.988	N 39°43'28.72" E	7q	376767.119 2825821.944
7r	7s	1.000	N 50°16'31.08" W	7r	376766.371 2825822.493
7s	7a	5.012	S 39°43'28.72" W	7s	376763.248 2825818.748
7a	7b	36.446	S 39°56'21.65" E	7a	376850.307 2825799.127

SUPERFICIE = 1100.348 M2

AREA MUNICIPAL 8

LADO		DISTANCIA	R U M B O	COORDENADAS	
E	PV			V	X Y
8a	8b	4.438	S 50°13'31.01" E	8a	376748.278 2825807.412
8b	8c	52.391	N 39°43'28.72" E	8b	376699.852 2825803.980
8c	8d	4.817	N 50°13'31.01" W	8c	376696.129 2825808.679
8d	8a	51.782	S 41°30'13.08" W	8d	376683.202 2825833.725
8a	8b	4.438	S 50°13'31.01" E	8a	376748.278 2825807.412

SUPERFICIE = 252.006 M2

AREA FUERA DE APROBACION

LADO		DISTANCIA	R U M B O	COORDENADAS	
E	PV			V	X Y
F1	F2	3.820	N 88°51'05.13" E	F1	375190.487 2825373.297
F2	F3	3.795	S 01°08'54.87" E	F2	375194.102 2825373.274
F3	F4	4.264	S 73°28'31.35" E	F3	375190.061 2825372.905
F4	F5	5.000	S 16°31'28.65" W	F4	375188.837 2825368.107
F5	F6	1.000	N 88°51'05.13" E	F5	375193.297 2825367.944
F6	F7	26.477	N 38°51'05.13" E	F6	375209.281 2825376.228
F7	F8	3.795	N 01°08'54.87" W	F7	375211.656 2825402.022
F8	F9	73.486	S 46°55'05.40" E	F8	375252.832 2825352.822
F9	F1	3.450	S 80°04'34.70" E	F9	375316.117 2825381.923
F1	F1	16.183	S 88°51'05.13" E	F1	375373.471 2825375.709

SUPERFICIE = 409.597 M2

SIMBOLOGIA

A.M. Area Municipal

A.V. Area de Cesion Vial (Vialidad Publica)

A.M. Area Municipal Excedente

LOTE 1
EXP. CAT.: 51-007-033

LADO		DISTANCIA	R U M B O	COORDENADAS	
E	PV			V	X Y
1	2	182.82	S 88°29'44.94" E	1	375506.2485 2825778.8249
2	3	53.26	N 39°17'32.83" E	2	375609.0802 2825872.4282
3	4	22.26	N 63°42'31.67" E	3	375651.3486 2825712.8793
4	5	107.11	N 84°43'39.72" E	4	375653.1778 2825724.0933
5	6	158.13	S 50°16'31.08" E	5	375726.9798 2825732.3399
6	1	91.10	N 41°30'13.08" E	6	375586.1543 2825809.7601
		46.10	S 41°30'13.08" E		

SUPERFICIE = 12,244.26 M2

LOTE 2
EXP. CAT.: 51-007-228

LADO		DISTANCIA	R U M B O	COORDENADAS	
E	PV			V	X Y
1	2	164.71	S 88°29'44.94" E	1	375485.8873 2825721.8273
2	3	53.26	N 39°17'32.83" E	2	375609.2417 2825812.4767
3	4	7.20	N 46°55'34.66" E	3	375617.9479 2825818.4819
4	5	107.11	N 84°43'39.72" E	4	375619.7771 2825730.0933
5	6	89.92	N 89°04'05.69" E	5	375651.1855 2825652.0054
6	7	18.58	N 08°33'35.89" E	6	375666.1112 2825654.1827
7	8	89.92	N 89°04'05.69" E	7	375666.9404 2825672.0054
8	9	107.11	N 84°43'39.72" E	8	375726.9798 2825732.3399
9	10	47.57	S 41°30'13.08" E	9	375732.8660 2825732.5327
10	1	158.13	S 50°16'31.08" E	10	375726.9798 2825732.3399

SUPERFICIE = 12,618.76 M2

LOTE 3
EXP. CAT.: 51-007-229

LADO		DISTANCIA	R U M B O	COORDENADAS	
E	PV			V	X Y
1	2	117.48	S 41°30'35.21" E	1	375647.0798 2825656.1623
2	3	83.27	N 31°31'30.99" E	2	375614.3271 2825727.3985
3	4	107.11	N 84°43'39.72" E	3	375653.1778 2825730.0933
4	5	117.48	N 41°30'35.21" W	4	375697.7925 2825802.7587
5	6	2.34	N 83°36'31.61" E	5	375804.9876 2825809.6884
6	7	89.92	N 89°04'05.69" E	6	375806.3168 2825809.7601
7	8	164.71	S 88°29'44.94" E	7	375809.2417 2825812.4767
8	9	18.94	S 40°34'00.17" W	8	375485.8873 2825721.8273
9	10	89.92	S 89°04'05.69" W	9	375727.1254 2825727.5255
10	1	164.71	N 88°29'44.94" W	10	375726.9798 2825732.3399

SUPERFICIE = 12,620.46 M2

LOTE 4
EXP. CAT.: 51-007-230

LADO		DISTANCIA	R U M B O	COORDENADAS	
E	PV			V	X Y
1	2	70.94	S 45°59'06.16" E	1	375588.1337 2825548.5429
2	3	3.00	S 44°00'53.84" W	2	375590.2068 2825545.3171
3	4	42.61	S 47°29'31.34" E	3	375592.2615 2825501.3652
4	5	11.72	S 35°25'35.82" E	4	375599.2277 2825491.5064
5	6	47.38	S 49°16'36.23" E	5	375622.0350 2825466.8147
6	7	3214.89	S 37°15'11.84" E	6	375836.2722 2825040.8664
7	8	87.74	S 49°16'36.23" E	7	375904.3950 2825007.1373
8	9	15.09	N 50°17'09.15" E	8	375931.8001 2825070.5118
9	10	3.00	N 39°42'50.85" W	9	375929.6930 2825072.8520
10	11	11.53	S 50°17'09.15" W	10	375920.7547 2825067.5190
11	12	157.48	S 41°30'13.08" E	11	375977.6664 2825180.4990
12	13	3.19	S 48°29'46.92" W	12	375975.5537 2825179.9726
13	14	30.37	S 41°30'13.08" E	13	375987.3025 2825067.8570
14	15	3.19	N 48°29'46.92" E	14	375989.4152 2825068.3834
15	1	40.00	S 41°30'13.08" E	15	376007.1553 2825059.1858

SUPERFICIE = 12,599.86 M2

LOTE 5
EXP. CAT.: 51-007-231

LADO		DISTANCIA	R U M B O	COORDENADAS	
E	PV			V	X Y
1	2	20.07	N 49°01'11.58" E	1	375171.4211 2825379.7080
2	3	5.04	S 41°30'13.08" E	2	375183.8222 2825377.2265
3	4	5.04	S 41°30'13.08" E	3	375204.1181 2825369.8870
4	5	5.04	S 41°30'13.08" E	4	375208.0620 2825373.1918
5	6	5.04	S 41°30'13.08" E	5	375220.4579 2825374.6281
6	7	5.04	S 41°30'13.08" E	6	375232.8538 2825376.0644
7	8	5.04	S 41°30'13.08" E	7	375245.2497 2825377.5007
8	9	14.41	S 44°05'13.84" E	8	375257.6456 2825379.0007
9	10	5.04	S 41°30'13.08" E	9	375268.3622 2825415.0964
10	11	15.89	S 44°01'25.69" E	10	375280.7581 2825423.2055
11	12	5.04	S 46°55'05.40" E	11	375292.8555 2825429.8365
12	13	28.45	N 45°55'33.74" E	12	375310.7750 2825430.8585
13	14	5.04	S 46°55'05.40" E	13	375330.8728 2825454.5259
14	15	25.48	S 46°55'05.40" E	14	375342.9728 2825454.5259
15	16	70.94	S 45°59'06.16" E	15	375360.0568 2825469.3171
16	17	3.00	S 44°00'53.84" W	16	375362.1299 2825466.0913
17	18	56.11	N 47°29'31.34" W	17	375301.5067 2825465.5067
18	19	101.08	S 45°16'45.61" W	18	375255.6200 2825467.6408
19	20	19.45	S 45°16'45.61" W	19	375241.8753 2825453.8961
20	1	19.45	S 45°16'45.61" W	20	375227.1306 2825441.9292

SUPERFICIE = 12,485.35 M2

PROYECTO URBANISTICO
DEL FRACCIONAMIENTO "SOLENA"
(EN LA ETAPA DE VENTAS SE SUJETARA BAJO
REGIMEN DE PROPIEDAD EN CONDOMINIO HORIZONTAL)

SEDUE MONTERREY

Escala Grafica

00.00 10.00 30.00 50.00 100.00

Terreno Ubicado En MONTERREY N.L.

ABRIL 2019

OCHAVO TIPO
ESCALA 1:100

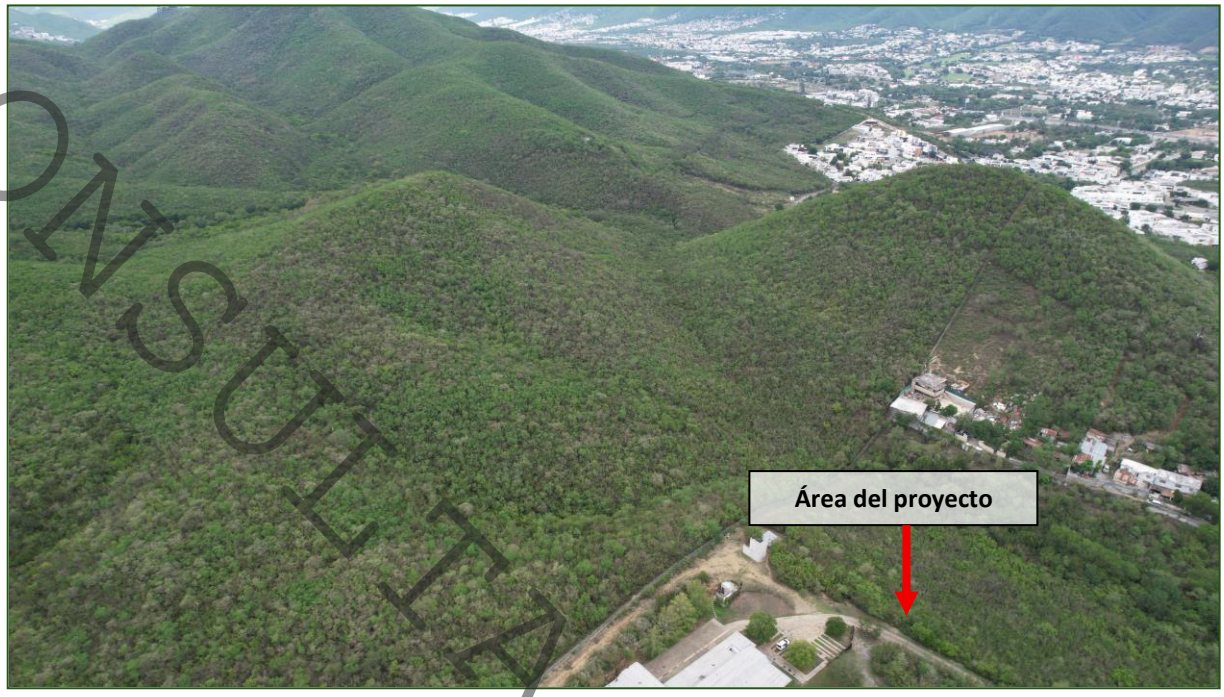
DETALLE RAMPAS PARA DISCAPACITADOS - ESQUINAS Y CAMELLON Esc. 1:100

CONSULTA PUBLICA

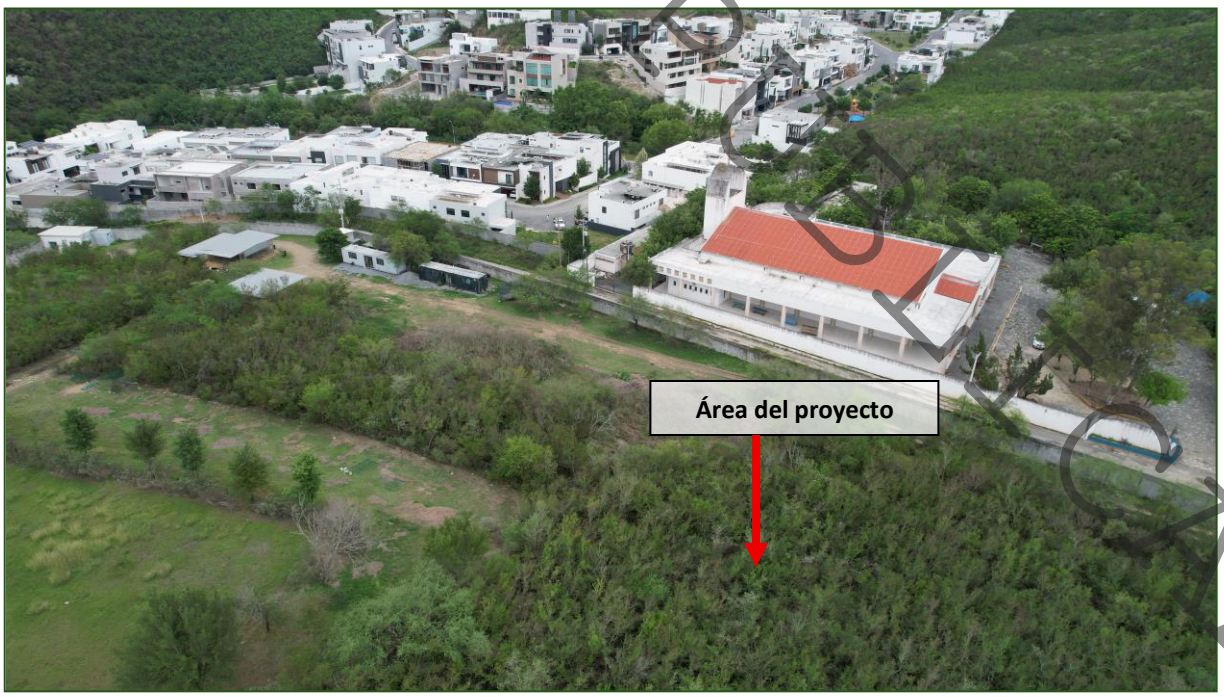
ANEXO VIII.1.2.A.

FOTOGRAFÍAS DEL ÁREA DEL PROYECTO.

COLINDANCIAS



Vista al Norte
(Terrenos con vegetación de tipo matorral submontano)



Vista al Sur
(Camino al Rancho La Bola, Fraccionamiento Carolco e Iglesia)

CONSULTA PÚBLICA



Vista al Oriente
(Propiedades habitacionales y terrenos con vegetación de tipo matorral submontano)



Vista al Poniente
(Camino al Rancho La Bola y terrenos con vegetación de tipo matorral submontano)

COPIA PUBLICA

ÁREA FUERA DE CAMBIO DE USO DE SUELO (NO FORESTAL)



Casa habitación y área de jardín



Portón y camino interno de acceso

CONSULTA PÚBLICA

VEGETACIÓN (ÁREA DE CAMBIO DE USO DE SUELO)





<u>Matorral submontano</u>
Estrato arbustivo/arbóreo dominado por la especie *Vachellia rigidula* (chaparro prieto)

MUESTREOS DE VEGETACIÓN

CONSULTA PÚBLICA





Se realizaron un total de 10 puntos de muestreo con el fin de conocer la estructura y composición de la vegetación en el área del proyecto

CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.A.1.

DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL PREDIO Y DEL PROMOVENTE.

[redacted]

CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.A.2.

DOCUMENTACIÓN LEGAL DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO.



CONSULTA PUBLICA



CONSULTA PUBLICA

LIC. OSCAR SALDAÑA DE LOS SANTOS

[redacted]

NOTA
LIC. OSCAR
SAN NICOLAS

CONSULTA PUBLICA



CONSULTA PUBLICA

NOTARIA PUBLICA No. 41
TITULAR

LIC. OSCAR SALDAÑA DE LOS SANTOS
NOTARIA PUBLICA NUMERO 41
TITULAR

[redacted]

CONSULTA PUBLICA



CONSULTA PUBLICA

[redacted]

CONSULTA PÚBLICA



CONSULTA PUBLICA



CONSULTA PUBLICA



CONSULTA PUBLICA

[redacted]

CONSULTA PUBLICA



CONSULTA PUBLICA

[redacted]

CONSULTA PUBLICA



CONSULTA PUBLICA

NOTARIA PUBLICA No. 41
TITULAR
LIC. OSCAR SALDAÑA DE LOS SANTOS
SAN NICOLAS DE LOS GARZA
NUEVO LEON, MEXICO
PRIMER DISTRITO

LIC. OSCAR SALDAÑA DE LOS SANTOS
NOTARIA PUBLICA NUMERO 41
TITULAR

expide para uso de la sociedad **SERVICIOS INTEGRALES EN DESARROLLO ECOLÓGICO, SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE**.- En San Nicolás de los Garza, Nuevo León a los **8** (ocho) días del mes de **Septiembre** de **2012** (dos mil doce).- DOY FE. ----------

LIC. OSCAR SALDAÑA DE LOS SANTOS
TITULAR DE LA NOTARÍA PUBLICA NÚMERO 41
SASO-430925-TT4

NOTARIA PUBLICA No. 41
TITULAR
LIC. OSCAR SALDAÑA DE LOS SANTOS
PRIMER DISTRITO
SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L., MEXICO

PUBLICA No. 41
TITULAR
LDAÑA DE LOS SANTOS
MER DISTRITO
LOS GARZA, N. L., MEXICO

COTEJADO
PARA INSCRIPCIÓN

NOTARIA
TI
LIC. OSCAR SAL
PRIN
SAN NICOLAS DE

PRESUMTA – PUBOLEWA
SIN TEXTO

INSTITUTO REGI
DEL ESTADO
DIRECCION DEL
PRIME
MONTI

REGISTRO PUBLICO DE LA PROPIEDAD Y DEL COMERCIO DE MONTERREY, NUEVO LEON

CONSULTA PUBLICA



CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.F.1.

VALORES DE VOLUMEN POR ESPECIE Y CUADRANTE.

CONSULTA PUBLICA

DATOS DE CAMPO Y VOLUMENES PARA EL SITIO DEL PROYECTO

Muestreo 1									
Especie	**Rama**	**Diám. basal (cm)**	**Altura de cada rama (m)**	**Altura Total (m)**	**Diám. de fronda (m)**	**Diám. al cuadrado**	**PI/4*D al 2*h*0.5**	**Volumen x individuo**	**Volumen x especie**
Vachellia rigidula	1	5	0.80	3.20	2.20	0.00250	0.000785	0.001571	
	2	5	0.80			0.00250	0.000785		
Vachellia rigidula	1	4	0.70	1.60	1.20	0.00160	0.000440	0.000440	
Vachellia rigidula	1	4.5	1.20	2.60	2.50	0.00203	0.000954	0.002147	
	2	4.5	1.50			0.00203	0.001193		
Vachellia rigidula	1	5	0.75	1.70	1.30	0.00250	0.000736	0.000736	
Vachellia rigidula	1	4	0.80	2.20	2.10	0.00160	0.000503	0.001767	
	2	4	0.80			0.00160	0.000503		
	3	3	0.80			0.00090	0.000283		
	4	3	0.80			0.00090	0.000283		
	5	2.5	0.80			0.00063	0.000196		
Vachellia rigidula	1	5	1.20	3.00	1.80	0.00250	0.001178	0.001602	
	2	3	1.20			0.00090	0.000424		
Vachellia rigidula	1	6	1.40	3.50	1.30	0.00360	0.001979	0.001979	
Vachellia rigidula	1	3	1.00	2.15	1.30	0.00090	0.000353	0.000864	
	2	3	1.00			0.00090	0.000353		
	3	2	1.00			0.00040	0.000157		
Vachellia rigidula	1	6.5	0.70	2.50	1.60	0.00423	0.001161	0.001161	
Vachellia rigidula	1	6.5	0.65	3.20	1.50	0.00423	0.001078	0.001078	
Vachellia rigidula	1	6	0.70	2.30	2.00	0.00360	0.000990	0.001429	
	2	4	0.70			0.00160	0.000440		
Vachellia rigidula	1	4.5	0.50	1.90	1.20	0.00203	0.000398	0.000398	
Vachellia rigidula	1	4	0.65	3.60	1.20	0.00160	0.000408	0.000408	
								Vachellia rigidula	0.015582
Diospyros texana	1	3	0.80	2.50	1.30	0.00090	0.000283	0.000283	
								Diospyros texana	0.000283
Decatropis bicolor	1	1	0.65	1.20	0.70	0.00010	0.000026	0.000026	

								Decatropis bicolor	0.000026
Croton incanus	1	4	1.20	3.10	1.70	0.00160	0.000754	0.000754	
Croton incanus	1	3	1.60	3.30	1.00	0.00090	0.000565	0.000565	
								Croton incanus	0.001319

Muestreo 2									
Especie	**Rama**	**Diám. basal (cm)**	**Altura de cada rama (m)**	**Altura Total (m)**	**Diám. de fronda (m)**	**Diám. al cuadrado**	**PI/4*D al 2*h*0.5**	**Volumen x individuo**	**Volumen x especie**
Vachellia rigidula	1	4	0.60	3.80	1.90	0.00160	0.000377	0.000589	
	2	3	0.60			0.00090	0.000212		
Vachellia rigidula	1	2	0.55	2.30	1.80	0.00040	0.000086	0.000356	
	2	2	0.55			0.00040	0.000086		
	3	2	0.55			0.00040	0.000086		
	4	1.5	0.55			0.00023	0.000049		
	5	1.5	0.55			0.00023	0.000049		
Vachellia rigidula	1	4	1.10	3.60	2.50	0.00160	0.000691	0.003369	
	2	3	1.10			0.00090	0.000389		
	3	3	1.10			0.00090	0.000389		
	4	3	1.10			0.00090	0.000389		
	5	3	1.10			0.00090	0.000389		
	6	3	1.10			0.00090	0.000389		
	7	3	1.10			0.00090	0.000389		
	8	2	1.10			0.00040	0.000173		
	9	2	1.10			0.00040	0.000173		
Vachellia rigidula	1	6.5	1.10	4.00	2.30	0.00423	0.001825	0.005670	
	2	5	1.10			0.00250	0.001080		
	3	4	1.10			0.00160	0.000691		
	4	4	1.10			0.00160	0.000691		
	5	4	1.10			0.00160	0.000691		
	6	4	1.10			0.00160	0.000691		
Vachellia rigidula	1	3	0.45	1.80	1.20	0.00090	0.000159	0.000512	
	2	2	0.45			0.00040	0.000071		
	3	2	0.45			0.00040	0.000071		
	4	2	0.45			0.00040	0.000071		

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

	5	2	0.45			0.00040	0.000071		
	6	2	0.45			0.00040	0.000071		
Vachellia rigidula	1	4.5	1.20	4.10	1.50	0.00203	0.000954	0.003829	
	2	3	1.20			0.00090	0.000424		
	3	3	1.20			0.00090	0.000424		
	4	3	1.20			0.00090	0.000424		
	5	3	1.20			0.00090	0.000424		
	6	3	1.20			0.00090	0.000424		
	7	2	1.20			0.00040	0.000188		
	8	2	1.20			0.00040	0.000188		
	9	2	1.20			0.00040	0.000188		
	10	2	1.20			0.00040	0.000188		
								Vachellia rigidula	0.014326
Celtis pallida	1	2	0.55	2.20	1.20	0.00040	0.000086	0.000086	
Celtis pallida	1	1	0.35	1.10	1.20	0.00010	0.000014	0.000014	
								Celtis pallida	0.000100
Diospyros texana	1	1	0.50	1.20	0.60	0.00010	0.000020	0.000020	
								Diospyros texana	0.000020
Zanthoxylum fagara	1	5	0.60	3.00	3.20	0.00250	0.000589	0.001343	
	2	4	0.60			0.00160	0.000377		
	3	4	0.60			0.00160	0.000377		
								Zanthoxylum fagara	0.001343
Casimiroa greggii	1	4	0.80	2.90	2.90	0.00160	0.000503	0.001508	
	2	4	0.80			0.00160	0.000503		
	3	4	0.80			0.00160	0.000503		
								Casimiroa greggii	0.001508
Ehretia anacua	1	1.5	0.70	1.40	1.10	0.00023	0.000062	0.000062	
								Ehretia anacua	0.000062

CONSULTA PUBLICA

Muestreo 3									
Especie	**Rama**	**Diám. basal (cm)**	**Altura de cada rama (m)**	**Altura Total (m)**	**Diám. de fronda (m)**	**Diám. al cuadrado**	**PI/4*D al 2*h*0.5**	**Volumen x individuo**	**Volumen x especie**
Vachellia rigidula	1	5	1.35	4.00	3.20	0.00250	0.001325	0.004122	
	2	4	1.35			0.00160	0.000848		
	3	3.5	1.35			0.00123	0.000649		
	4	3.5	1.35			0.00123	0.000649		
	5	3.5	1.35			0.00123	0.000649		
Vachellia rigidula	1	3	1.10	2.35	1.10	0.00090	0.000389	0.000389	
Vachellia rigidula	1	3	1.30	2.50	1.00	0.00090	0.000459	0.000459	
Vachellia rigidula	1	5	1.45	4.50	4.00	0.00250	0.001424	0.012000	
	2	5	1.45			0.00250	0.001424		
	3	5	1.45			0.00250	0.001424		
	4	5	1.45			0.00250	0.001424		
	5	5	1.45			0.00250	0.001424		
	6	5	1.45			0.00250	0.001424		
	7	4.5	1.45			0.00203	0.001153		
	8	4.5	1.45			0.00203	0.001153		
	9	4.5	1.45			0.00203	0.001153		
Vachellia rigidula	1	4	1.00	2.50	2.00	0.00160	0.000628	0.001139	
	2	3	1.00			0.00090	0.000353		
	3	2	1.00			0.00040	0.000157		
								Vachellia rigidula	0.018109
Zanthoxylum fagara	1	5	0.75	2.00	2.20	0.00250	0.000736	0.000736	
Zanthoxylum fagara	1	6	0.70	2.30	1.30	0.00360	0.000990	0.000990	
								Zanthoxylum fagara	0.001726
Havardia pallens	1	3.5	1.30	2.20	2.00	0.00123	0.000625	0.000625	
								Havardia pallens	0.000625
Celtis pallida	1	5	1.30	2.50	3.40	0.00250	0.001276	0.011742	
	2	5	1.30			0.00250	0.001276		
	3	5	1.30			0.00250	0.001276		
	4	4	1.30			0.00160	0.000817		
	5	4	1.30			0.00160	0.000817		

CONSULTA PUBLICA

	6	4	1.30			0.00160	0.000817		
	7	4	1.30			0.00160	0.000817		
	8	4	1.30			0.00160	0.000817		
	9	4	1.30			0.00160	0.000817		
	10	4	1.30			0.00160	0.000817		
	11	4	1.30			0.00160	0.000817		
	12	3	1.30			0.00090	0.000459		
	13	3	1.30			0.00090	0.000459		
	14	3	1.30			0.00090	0.000459		
								Celtis pallida	0.011742

Muestreo 4									
Especie	**Rama**	**Diám. basal (cm)**	**Altura de cada rama (m)**	**Altura Total (m)**	**Diám. de fronda (m)**	**Diám. al cuadrado**	**PI/4*D al 2*h*0.5**	**Volumen x individuo**	**Volumen x especie**
Vachellia rigidula	1	5	1.30	3.80	3.50	0.00250	0.001276	0.009291	
	2	5	1.30			0.00250	0.001276		
	3	5	1.30			0.00250	0.001276		
	4	4	1.30			0.00160	0.000817		
	5	4	1.30			0.00160	0.000817		
	6	4	1.30			0.00160	0.000817		
	7	4	1.30			0.00160	0.000817		
	8	4	1.30			0.00160	0.000817		
	9	3	1.30			0.00090	0.000459		
	10	3	1.30			0.00090	0.000459		
	11	3	1.30			0.00090	0.000459		
Vachellia rigidula	1	4	1.00	3.50	1.80	0.00160	0.000628	0.000942	
	2	2	1.00			0.00040	0.000157		
	3	2	1.00			0.00040	0.000157		
Vachellia rigidula	1	5	1.20	3.30	2.10	0.00250	0.001178	0.001178	
Vachellia rigidula	1	5.5	1.10	4.20	1.80	0.00303	0.001307	0.001307	
Vachellia rigidula	1	3	0.50	2.20	1.50	0.00090	0.000177	0.000177	
								Vachellia rigidula	0.012895
Diospyros texana	1	4	1.30	3.20	1.90	0.00160	0.000817	0.000817	
Diospyros texana	1	1	0.70	1.65	1.00	0.00010	0.000027	0.000110	

	2	1	0.70			0.00010	0.000027		
	3	1	0.70			0.00010	0.000027		
	4	1	0.70			0.00010	0.000027		
								Diospyros texana	0.000927
Croton incanus	1	3	1.60	4.00	1.80	0.00090	0.000565	0.000565	
Croton incanus	1	2.5	1.30	2.70	0.90	0.00063	0.000319	0.000319	
								Croton incanus	0.000885
Zanthoxylum fagara	1	1.5	0.55	1.50	1.80	0.00023	0.000049	0.000227	
	2	1.5	0.55			0.00023	0.000049		
	3	1	0.55			0.00010	0.000022		
	4	1	0.55			0.00010	0.000022		
	5	1	0.55			0.00010	0.000022		
	6	1	0.55			0.00010	0.000022		
	7	1	0.55			0.00010	0.000022		
	8	1	0.55			0.00010	0.000022		
								Zanthoxylum fagara	0.000227
Condalia hookeri	1	5	0.75	2.50	3.00	0.00250	0.000736	0.001208	
	2	4	0.75			0.00160	0.000471		
								Condalia hookeri	0.001208
Nahuatlea hypoleuca	1	4	1.10	3.20	2.50	0.00160	0.000691	0.001080	
	2	3	1.10			0.00090	0.000389		
								Nahuatlea hypoleuca	0.001080
Randia laetevirens	1	1.5	0.55	1.40	1.60	0.00023	0.000049	0.000097	
	2	1.5	0.55			0.00023	0.000049		
								Randia laetevirens	0.000097
Neopringlea integrifolia	1	2	0.70	1.55	0.60	0.00040	0.000110	0.000495	
	2	2	0.70			0.00040	0.000110		
	3	2	0.70			0.00040	0.000110		
	4	2	0.70			0.00040	0.000110		
	5	1	0.70			0.00010	0.000027		
	6	1	0.70			0.00010	0.000027		
								Neopringlea integrifolia	0.000495

CONSULTA PUBLICA

Muestreo 5									
Especie	**Rama**	**Diám. basal (cm)**	**Altura de cada rama (m)**	**Altura Total (m)**	**Diám. de fronda (m)**	**Diám. al cuadrado**	**PI/4*D al 2*h*0.5**	**Volumen x individuo**	**Volumen x especie**
Vachellia rigidula	1	6	1.40	3.70	2.20	0.00360	0.001979	0.002859	
	2	4	1.40			0.00160	0.000880		
Vachellia rigidula	1	4.5	0.90	2.20	1.00	0.00203	0.000716	0.000716	
Vachellia rigidula	1	4	0.80	2.40	1.00	0.00160	0.000503	0.000503	
Vachellia rigidula	1	6	0.70	3.50	2.30	0.00360	0.000990	0.001237	
	2	3	0.70			0.00090	0.000247		
Vachellia rigidula	1	4.5	0.90	2.10	1.20	0.00203	0.000716	0.000716	
Vachellia rigidula	1	4	1.00	2.80	2.20	0.00160	0.000628	0.001227	
	2	3	1.00			0.00090	0.000353		
	3	2.5	1.00			0.00063	0.000245		
Vachellia rigidula	1	5.5	0.80	2.60	1.80	0.00303	0.000950	0.001453	
	2	4	0.80			0.00160	0.000503		
Vachellia rigidula	1	4	0.85	3.80	1.90	0.00160	0.000534	0.001068	
	2	4	0.85			0.00160	0.000534		
Vachellia rigidula	1	5	0.90	2.20	2.10	0.00250	0.000884	0.000884	
Vachellia rigidula	1	4.5	0.90	2.10	1.30	0.00203	0.000716	0.001352	
	2	3	0.90			0.00090	0.000318		
	3	3	0.90			0.00090	0.000318		
Vachellia rigidula	1	4	1.00	2.60	1.90	0.00160	0.000628	0.000785	
	2	2	1.00			0.00040	0.000157		
								Vachellia rigidula	0.012799
Leucophyllum frutescens	1	1	0.40	1.20	1.00	0.00010	0.000016	0.000047	
	2	1	0.40			0.00010	0.000016		
	3	1	0.40			0.00010	0.000016		
Leucophyllum frutescens	1	2	0.50	1.60	1.80	0.00040	0.000079	0.000295	
	2	2	0.50			0.00040	0.000079		
	3	2	0.50			0.00040	0.000079		
	4	1	0.50			0.00010	0.000020		
	5	1	0.50			0.00010	0.000020		
	6	1	0.50			0.00010	0.000020		
Leucophyllum frutescens	1	1	0.45	1.20	1.00	0.00010	0.000018	0.000053	

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PUBLICA

	2	1	0.45			0.00010	0.000018		
	3	1	0.45			0.00010	0.000018		
								Leucophyllum frutescens	0.000395
Neopringlea integrifolia	1	1	0.75	1.90	1.10	0.00010	0.000029	0.000029	
Neopringlea integrifolia	1	6	1.40	4.30	3.10	0.00360	0.001979	0.003354	
	2	5	1.40			0.00250	0.001374		
								Neopringlea integrifolia	0.003383
Croton incanus	1	3.5	1.40	4.20	2.00	0.00123	0.000673	0.000673	
Croton incanus	1	1.5	0.60	2.30	1.20	0.00023	0.000053	0.000053	
								Croton incanus	0.000726

Muestreo 6									
Especie	**Rama**	**Diám. basal (cm)**	**Altura de cada rama (m)**	**Altura Total (m)**	**Diám. de fronda (m)**	**Diám. al cuadrado**	**PI/4*D al 2*h*0.5**	**Volumen x individuo**	**Volumen x especie**
Vachellia rigidula	1	6.5	0.80	3.20	1.30	0.00423	0.001327	0.001327	
Vachellia rigidula	1	5	0.90	2.40	1.90	0.00250	0.000884	0.000884	
Vachellia rigidula	1	4.5	0.80	3.10	1.20	0.00203	0.000636	0.001924	
	2	4	0.80			0.00160	0.000503		
	3	4	0.80			0.00160	0.000503		
	4	3	0.80			0.00090	0.000283		
Vachellia rigidula	1	6	1.20	3.70	2.10	0.00360	0.001696	0.001696	
Vachellia rigidula	1	5.5	0.80	3.10	2.10	0.00303	0.000950	0.001453	
	2	4	0.80			0.00160	0.000503		
Vachellia rigidula	1	4	1.10	3.50	2.90	0.00160	0.000691	0.001220	
	2	3.5	1.10			0.00123	0.000529		
Vachellia rigidula	1	4	1.10	2.90	2.50	0.00160	0.000691	0.002603	
	2	4	1.10			0.00160	0.000691		
	3	4	1.10			0.00160	0.000691		
	4	3.5	1.10			0.00123	0.000529		
Vachellia rigidula	1	3	0.75	1.60	1.00	0.00090	0.000265	0.000501	
	2	2	0.75			0.00040	0.000118		
	3	2	0.75			0.00040	0.000118		
Vachellia rigidula	1	7	0.90	3.20	2.20	0.00490	0.001732	0.001732	
Vachellia rigidula	1	2.5	0.70	2.00	1.50	0.00063	0.000172	0.000344	

CONSULTA PUBLICA

	2	2.5	0.70			0.00063	0.000172		
								Vachellia rigidula	0.013684
Havardia pallens	1	4	1.40	3.90	2.00	0.00160	0.000880	0.002364	
	2	3	1.40			0.00090	0.000495		
	3	3	1.40			0.00090	0.000495		
	4	3	1.40			0.00090	0.000495		
								Havardia pallens	0.002364
Cordia boissieri	1	4	0.80	2.60	2.10	0.00160	0.000503	0.001005	
	2	4	0.80			0.00160	0.000503		
								Cordia boissieri	0.001005
Leucophyllum frutescens	1	2	0.55	1.20	0.90	0.00040	0.000086	0.000518	
	2	2	0.55			0.00040	0.000086		
	3	2	0.55			0.00040	0.000086		
	4	2	0.55			0.00040	0.000086		
	5	2	0.55			0.00040	0.000086		
	6	2	0.55			0.00040	0.000086		
Leucophyllum frutescens	1	2.5	0.50	1.60	1.30	0.00063	0.000123	0.000221	
	2	1	0.50			0.00010	0.000020		
	3	1	0.50			0.00010	0.000020		
	4	1	0.50			0.00010	0.000020		
	5	1	0.50			0.00010	0.000020		
	6	1	0.50			0.00010	0.000020		
								Leucophyllum frutescens	0.000739
Chamaecrista greggii	1	1	0.40	1.50	1.20	0.00010	0.000016	0.000110	
	2	1	0.40			0.00010	0.000016		
	3	1	0.40			0.00010	0.000016		
	4	1	0.40			0.00010	0.000016		
	5	1	0.40			0.00010	0.000016		
	6	1	0.40			0.00010	0.000016		
	7	1	0.40			0.00010	0.000016		
								Chamaecrista greggii	0.000110

Muestreo 7									
Especie	**Rama**	**Diám. basal (cm)**	**Altura de cada rama (m)**	**Altura Total (m)**	**Diám. de fronda (m)**	**Diám. al cuadrado**	**PI/4*D al 2*h*0.5**	**Volumen x individuo**	**Volumen x especie**
Vachellia rigidula	1	2	1.50	4.60	4.50	0.00040	0.000236	0.004477	
	2	2	1.50			0.00040	0.000236		
	3	2	1.50			0.00040	0.000236		
	4	2	1.50			0.00040	0.000236		
	5	2	1.50			0.00040	0.000236		
	6	2	1.50			0.00040	0.000236		
	7	5	1.50			0.00250	0.001473		
	8	3	1.50			0.00090	0.000530		
	9	3	1.50			0.00090	0.000530		
	10	3	1.50			0.00090	0.000530		
Vachellia rigidula	1	4	1.00	3.00	3.50	0.00160	0.000628	0.000628	
Vachellia rigidula	1	3.5	0.50	2.30	1.60	0.00123	0.000241	0.000417	
	2	3	0.50			0.00090	0.000177		
Vachellia rigidula	1	3.5	0.80	3.20	1.60	0.00123	0.000385	0.000919	
	2	3	0.80			0.00090	0.000283		
	3	2	0.80			0.00040	0.000126		
	4	2	0.80			0.00040	0.000126		
Vachellia rigidula	1	5	0.50	2.80	2.00	0.00250	0.000491	0.001600	
	2	4	0.50			0.00160	0.000314		
	3	4	0.50			0.00160	0.000314		
	4	3.5	0.50			0.00123	0.000241		
	5	3.5	0.50			0.00123	0.000241		
Vachellia rigidula	1	6	0.60	2.80	2.00	0.00360	0.000848	0.002992	
	2	5	0.60			0.00250	0.000589		
	3	5	0.60			0.00250	0.000589		
	4	5	0.60			0.00250	0.000589		
	5	4	0.60			0.00160	0.000377		
Vachellia rigidula	1	7	0.20	2.70	1.80	0.00490	0.000385	0.000597	
	2	3	0.20			0.00090	0.000071		
	3	3	0.20			0.00090	0.000071		
	4	3	0.20			0.00090	0.000071		

CONSULTA PUBLICA

Vachellia rigidula	1	5	1.20	3.20	2.20	0.00250	0.001178	0.001178	
								Vachellia rigidula	0.012809
Celtis pallida	1	4	0.70	2.20	2.00	0.00160	0.000440	0.000880	
	2	4	0.70			0.00160	0.000440		
								Celtis pallida	0.000880
Forestiera angustifolia	1	1	0.50	1.00	1.10	0.00010	0.000020	0.000039	
	2	1	0.50			0.00010	0.000020		
								Forestiera angustifolia	0.000039
Zanthoxylum fagara	1	2	0.40	1.70	3.00	0.00040	0.000063	0.000224	
	2	2	0.40			0.00040	0.000063		
	3	2	0.40			0.00040	0.000063		
	4	1.5	0.40			0.00023	0.000035		
Zanthoxylum fagara	1	7	0.60	2.80	3.00	0.00490	0.001155	0.001155	
								Zanthoxylum fagara	0.001378
Diospyros texana	1	5.5	0.60	1.20	0.60	0.00303	0.000713	0.000713	
								Diospyros texana	0.000713

Muestreo 8									
Especie	**Rama**	**Diám. basal (cm)**	**Altura de cada rama (m)**	**Altura Total (m)**	**Diám. de fronda (m)**	**Diám. al cuadrado**	**PI/4*D al 2*h*0.5**	**Volumen x individuo**	**Volumen x especie**
Vachellia rigidula	1	5.5	1.10	3.50	1.60	0.00303	0.001307	0.001695	
	2	3	1.10			0.00090	0.000389		
Vachellia rigidula	1	4.5	1.10	2.50	2.00	0.00203	0.000875	0.000875	
Vachellia rigidula	1	5	0.60	2.20	1.50	0.00250	0.000589	0.000589	
Vachellia rigidula	1	3	0.50	2.00	1.00	0.00090	0.000177	0.000353	
	2	3	0.50			0.00090	0.000177		
Vachellia rigidula	1	6	0.55	2.50	1.50	0.00360	0.000778	0.001318	
	2	5	0.55			0.00250	0.000540		
Vachellia rigidula	1	5	0.65	2.30	2.00	0.00250	0.000638	0.001276	
	2	5	0.65			0.00250	0.000638		
Vachellia rigidula	1	5	1.20	2.80	1.80	0.00250	0.001178	0.001178	
Vachellia rigidula	1	4.5	0.50	2.20	1.00	0.00203	0.000398	0.000398	
Vachellia rigidula	1	5.5	1.00	2.50	1.30	0.00303	0.001188	0.001188	
Vachellia rigidula	1	6	0.50	2.00	2.10	0.00360	0.000707	0.001414	

CONSULTA PUBLICA

	2	6	0.50			0.00360	0.000707		
Vachellia rigidula	1	2	0.70	2.00	1.00	0.00040	0.000110	0.000110	
Vachellia rigidula	1	3	0.55	1.70	1.90	0.00090	0.000194	0.000194	
Vachellia rigidula	1	3	1.00	2.30	1.70	0.00090	0.000353	0.000511	
	2	2	1.00			0.00040	0.000157		
Vachellia rigidula	1	5.5	0.95	2.10	1.40	0.00303	0.001129	0.001725	
	2	4	0.95			0.00160	0.000597		
								Vachellia rigidula	0.012824
Randia laetevirens	1	3	0.70	1.80	1.00	0.00090	0.000247	0.000357	
	2	2	0.70			0.00040	0.000110		
Randia laetevirens	1	2	0.80			0.00040	0.000126	0.000126	
								Randia laetevirens	0.000483
Diospyros texana	1	3	0.70	2.15	1.70	0.00090	0.000247	0.000247	
Diospyros texana	1	2	0.85	2.10	1.20	0.00040	0.000134	0.000134	
								Diospyros texana	0.000381

Muestreo 9									
Especie	**Rama**	**Diám. basal (cm)**	**Altura de cada rama (m)**	**Altura Total (m)**	**Diám. de fronda (m)**	**Diám. al cuadrado**	**PI/4*D al 2*h*0.5**	**Volumen x individuo**	**Volumen x especie**
Vachellia rigidula	1	6	0.65	2.10	2.00	0.00360	0.000919	0.000919	
Vachellia rigidula	1	5	1.55	2.50	2.10	0.00250	0.001522	0.003470	
	2	4	1.55			0.00160	0.000974		
	3	4	1.55			0.00160	0.000974		
Vachellia rigidula	1	4	1.40	2.30	1.80	0.00160	0.000880	0.001869	
	2	3	1.40			0.00090	0.000495		
	3	3	1.40			0.00090	0.000495		
Vachellia rigidula	1	5	1.50	2.70	2.20	0.00250	0.001473	0.003358	
	2	4	1.50			0.00160	0.000942		
	3	4	1.50			0.00160	0.000942		
Vachellia rigidula	1	5	1.55	2.60	2.60	0.00250	0.001522	0.002617	
	2	3	1.55			0.00090	0.000548		
	3	3	1.55			0.00090	0.000548		
Vachellia rigidula	1	2.5	1.30	2.10	0.90	0.00063	0.000319	0.000319	
Vachellia rigidula	1	3	1.00	2.60	1.60	0.00090	0.000353	0.000353	

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

Vachellia rigidula	1	3	1.20	1.60	1.00	0.00090	0.000424	0.000424	
Vachellia rigidula	1	6	1.70	2.30	1.50	0.00360	0.002403	0.002403	
Vachellia rigidula	1	4	1.60	2.50	2.00	0.00160	0.001005	0.001571	
	2	3	1.60			0.00090	0.000565		
Vachellia rigidula	1	6	1.50	2.20	1.90	0.00360	0.002121	0.002121	
Vachellia rigidula	1	7	1.55	3.30	2.50	0.00490	0.002983	0.007669	
	2	6	1.55			0.00360	0.002191		
	3	5	1.55			0.00250	0.001522		
	4	4	1.55			0.00160	0.000974		
Vachellia rigidula	1	3	1.50	2.10	1.30	0.00090	0.000530	0.001060	
	2	3	1.50			0.00090	0.000530		
Vachellia rigidula	1	4	1.45	3.20	1.80	0.00160	0.000911	0.002335	
	2	4	1.45			0.00160	0.000911		
	3	3	1.45			0.00090	0.000512		
Vachellia rigidula	1	5	1.50	3.00	1.50	0.00250	0.001473	0.001473	
Vachellia rigidula	1	4	1.00	2.00	1.80	0.00160	0.000628	0.001885	
	2	4	1.00			0.00160	0.000628		
	3	4	1.00			0.00160	0.000628		
Vachellia rigidula	1	4	1.60	2.50	1.10	0.00160	0.001005	0.001005	
			1.60					*Vachellia rigidula*	0.034851
Leucophyllum frutescens	1	5.5	0.50	2.30	1.50	0.00303	0.000594	0.000594	
Leucophyllum frutescens	1	5	0.55	2.00	1.60	0.00250	0.000540	0.001080	
	2	5	0.55			0.00250	0.000540		
			0.50					*Leucophyllum frutescens*	0.001674
Forestiera angustifolia	1	2	1.40	2.40	1.50	0.00040	0.000220	0.000440	
	2	2	1.40			0.00040	0.000220		
Forestiera angustifolia	1	2	1.40	1.65	1.20	0.00040	0.000220	0.000385	
	2	1	1.40			0.00010	0.000055		
	3	1	1.40			0.00010	0.000055		
	4	1	1.40			0.00010	0.000055		
								Forestiera angustifolia	0.000825
Cordia boissieri	1	7	1.60	2.40	1.70	0.00490	0.003079	0.003079	
Cordia boissieri	1	6	1.30	2.50	3.00	0.00360	0.001838	0.004390	
	2	5	1.30			0.00250	0.001276		

CONSULTA PÚBLICA

	3	5	1.30			0.00250	0.001276		
Cordia boissieri	1	6	1.30	1.50	1.40	0.00360	0.001838	0.003676	
	2	6	1.30			0.00360	0.001838		
Cordia boissieri	1	7	1.00	1.40	1.90	0.00490	0.001924	0.001924	
								Cordia boissieri	0.013069

Muestreo 10									
Especie	**Rama**	**Diám. basal (cm)**	**Altura de cada rama (m)**	**Altura Total (m)**	**Diám. de fronda (m)**	**Diám. al cuadrado**	**PI/4*D al 2*h*0.5**	**Volumen x individuo**	**Volumen x especie**
Vachellia rigidula	1	5	0.70	1.90	1.80	0.00250	0.000687	0.001374	
	2	5	0.70			0.00250	0.000687		
Vachellia rigidula	1	5.5	1.20	2.30	1.50	0.00303	0.001426	0.001426	
Vachellia rigidula	1	4.5	1.00	2.60	2.00	0.00203	0.000795	0.002386	
	2	4.5	1.00			0.00203	0.000795		
	3	4.5	1.00			0.00203	0.000795		
Vachellia rigidula	1	5	1.10	2.30	2.00	0.00250	0.001080	0.002829	
	2	4.5	1.10			0.00203	0.000875		
	3	4.5	1.10			0.00203	0.000875		
Vachellia rigidula	1	3	0.55	2.15	0.80	0.00090	0.000194	0.000194	
Vachellia rigidula	1	5.5	1.10	2.00	1.80	0.00303	0.001307	0.002613	
	2	5.5	1.10			0.00303	0.001307		
Vachellia rigidula	1	4	1.00	2.00	0.70	0.00160	0.000628	0.000628	
Vachellia rigidula	1	6.5	1.15	2.60	1.30	0.00423	0.001908	0.001908	
Vachellia rigidula	1	6	1.30	2.20	1.30	0.00360	0.001838	0.001838	
Vachellia rigidula	1	7	1.10	2.40	2.20	0.00490	0.002117	0.004233	
	2	7	1.10			0.00490	0.002117		
Vachellia rigidula	1	7	1.20	2.80	2.00	0.00490	0.002309	0.003487	
	2	5	1.20			0.00250	0.001178		
Vachellia rigidula	1	5	1.30	2.20	1.50	0.00250	0.001276	0.001276	
Vachellia rigidula	1	3	0.90	2.15	1.90	0.00090	0.000318	0.000459	
	2	2	0.90			0.00040	0.000141		
								Vachellia rigidula	0.024653
Forestiera angustifolia	1	3	0.40	1.80	2.20	0.00090	0.000141	0.000283	
	2	3	0.40			0.00090	0.000141		

Forestiera angustifolia	1	3.5	0.50			0.00123	0.000241	0.000241	
								Forestiera angustifolia	0.000523
Celtis pallida	1	4	1.20	2.10	1.00	0.00160	0.000754	0.001508	
	2	4	1.20			0.00160	0.000754		
Celtis pallida	1	3	0.80	2.00	1.20	0.00090	0.000283	0.000283	
								Celtis pallida	0.001791
Leucophyllum frutescens	1	6	0.50	2.30	1.50	0.00360	0.000707	0.001792	
	2	5.5	0.50			0.00303	0.000594		
	3	5	0.50			0.00250	0.000491		
								Leucophyllum frutescens	0.001792

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.G.1.
ESTUDIO GEOLÓGICO.

ING. FERNANDO GUTIÉRREZ MORENO
SECRETARIO DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE
MUNICIPIO DE MONTERREY, N.L.

P R E S E N T E:

Monterrey, N.L., 29 mayo 2026

Sirva la presente para enviarle un cordial saludo y al mismo tiempo informarle que soy responsable de la elaboración del **ESTUDIO GEOLÓGICO PARA PROYECTO DE FRACCIONAMIENTO HABITACIONAL, EN EL INMUEBLE UBICADO EN CALLE CAMINO A RANCHO LA BOLA S/N, LOCALIDAD EL URO, MUNICIPIO DE MONTERREY, N.L.**

Expediente Catastral: **51-007-228, 229, 230, 231 y 033**

Superficie del total del terreno: **62,566.00 m²**

Con base en el reconocimiento geológico de campo, en el análisis de la información de los conjuntos de datos vectoriales, de la consulta del Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo León y del Atlas Nacional de Riesgos de CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres), se concluye que las condiciones geológicas son viables en el sitio donde se pretende el Fraccionamiento Habitacional, previo cumplimiento de las recomendaciones del Estudio Geológico, así como las recomendaciones de los demás estudios técnicos.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

CONSULTA PUBLICA

ATENTAMENTE: ING. GEÓLOGO JUAN ENRIQUE VALDES VIGIL
CED. PROF. **8460104**
CALLE JOSÉ CLEMENTE OROZCO # 448, FRACC. MISIÓN REAL, APODACA, N.L.
CORREO ELECTRÓNICO: servicios_geologicos@yahoo.com
TEL: 8115909265

MAESTRO ERICK TEÓDULO CAVAZOS CAVAZOS
DIRECTOR DE PROTECCIÓN CIVIL DEL ESTADO DE NUEVO LEÓN
CALLE TEPEYAC, NO. 1666, COL. PÍO X
MONTERREY, NUEVO LEÓN

P R E S E N T E:

Monterrey, N.L., 29 mayo 2026

Sirva la presente para enviarle un cordial saludo y al mismo tiempo informarle que soy responsable de la elaboración del **ESTUDIO GEOLÓGICO PARA PROYECTO DE FRACCIONAMIENTO HABITACIONAL, EN EL INMUEBLE UBICADO EN CALLE CAMINO A RANCHO LA BOLA S/N, LOCALIDAD EL URO, MUNICIPIO DE MONTERREY, N.L.**

Expediente Catastral: **51-007-228, 229, 230, 231 y 033**

Superficie del total del terreno: **62,566.00 m²**

Con base en el reconocimiento geológico de campo, en el análisis de la información de los conjuntos de datos vectoriales, de la consulta del Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo León y del Atlas Nacional de Riesgos de CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres), se concluye que las condiciones geológicas son viables en el sitio donde se pretende el Fraccionamiento Habitacional, previo cumplimiento de las recomendaciones del Estudio Geológico, así como las recomendaciones de los demás estudios técnicos.

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE: ING. GEÓLOGO JUAN ENRIQUE VALDES VIGIL
CED. PROF. **8460104**
CALLE JOSÉ CLEMENTE OROZCO # 448, FRACC. MISIÓN REAL, APODACA, N.L.
CORREO ELECTRÓNICO: servicios_geologicos@yahoo.com
TEL: 8115909265

CONSULTA PÚBLICA



Atentamente: Ing. Geólogo Juan Enrique Valdes Vigil.

J. Clemente Orozco # 448, Fracc. Misión Real, Apodaca, N.L.

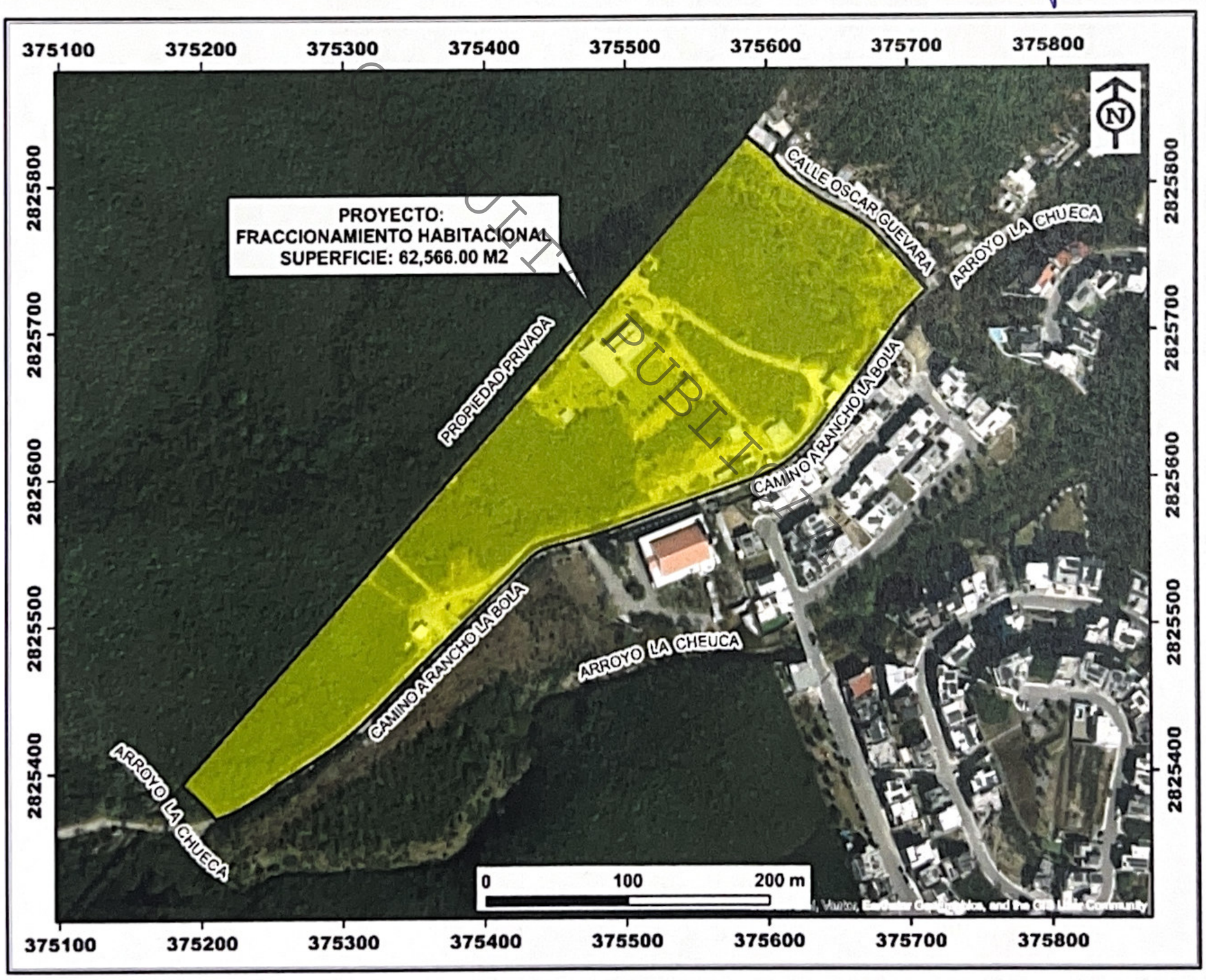
Correo: servicios_geologicos@yahoo.com

Celular-WhatsApp: 81 15 90 92 65

SERVICIOS GEOLÓGICOS
Ing. Geólogo Juan Enrique Valdes Vigil.
J. Clemente Orozco # 448, Fracc. Misión Real, Apodaca, N.L.
Correo: juan_vlds@yahoo.com
Celular-WhatsApp: 81 15 90 92 65

MONTERREY, N.L. 29 MAYO 2026

ESTUDIO GEOLÓGICO PARA PROYECTO DE FRACCIONAMIENTO HABITACIONAL, EN EL INMUEBLE UBICADO EN CALLE CAMINO A RANCHO LA BOLA S/N, LOCALIDAD EL URO, MUNICIPIO DE MONTERREY, N.L.
EXPEDIENTE CATASTRAL: 51-007-228, 229, 230, 231 Y 033
SUPERFICIE DEL TERRENO: 62,566.00 M2



PRESENTADO POR: ING. GEÓLOGO JUAN ENRIQUE VALDES VIGIL

CÉDULA PROFESIONAL: **8460104**

Contenido del Estudio Geológico con base en el Reglamento Interior del Consejo Técnico Geológico e Hidrometeorológico del Estado de Nuevo León (Periódico Oficial del Estado de Nuevo León, 7 octubre 2024)

1. Ubicación del predio georreferenciada en imágenes satelitales.
2. Plano Topográfico
3. Proyecto Arquitectónico
4. Descripción actual del predio
5. Análisis Geológico
   a. Geología regional
   b. Geología local
   c. Mapa geológico
   d. Análisis y correlación de las Cartas Geológicas
   e. Perfil geológico
6. Análisis Geológico Estructural
   a. Toma de datos estructurales
   b. Representación estereográfica
   c. Mecanismos de falla
   d. Análisis cinemático
7. Clasificación geomecánica del macizo rocoso
   a. RMR (Rock Mass Rating) con clasificación de Bieniawski
   b. Índice SMR de Romana
8. Mapa de Zonas Geológicas Homogéneas
9. Mapa de Riesgos Geológicos
10. Revisión de los Atlas Estatal y CENAPRED
11. Medidas de Mitigación de Riesgos Geológicos
12. Conclusiones y Recomendaciones
13. Bibliografía
14. Cartas de Responsabilidad (Municipio y Protección Civil)

CONSULTA PUBLICAA

1. Ubicación del predio georreferenciada en imágenes satelitales.

El inmueble identificado con el Número de Expediente Catastral 51-007-228, 229, 230, 231 y 033 se localiza en la calle Camino a Rancho La Bola s/n, colonia El Uro, en la zona sur del Municipio de Monterrey, N.L.

Partiendo del centro comercial HEB Valle Alto, el acceso se realiza por la Carretera Nacional, en la circulación de norte a sur, hasta la altura del puente El Uro, tomar el carril lateral para incorporarse a la calle Ing. Luis M. García L., posteriormente por las calles Cuenca y Camino a Rancho La Bola, recorriendo una distancia de 1.6 km, hasta llegar al inmueble, (Figura 1).

Otro acceso puede ser por la Carretera Nacional, en la circulación de norte a sur, hasta la Iglesia Bautista Berea, posteriormente continuar por la calle Camino a Rancho La Bola y recorrer una distancia de 5.3 km.

Colindancias:

- En el lado noreste con la calle Oscar Guevara.
- Al sureste con la calle Camino a Rancho La Bola.
- Al suroeste con la calle Camino al Rancho La Bola y derecho de paso del arroyo La Chueca.
- En el lado noroeste con propiedad privada.

Comprendido entre las coordenadas UTM, 375186m a 375715m Este y 2825368m a 2825831m Norte, zona 14N.

CONSULTA PÚBLICA

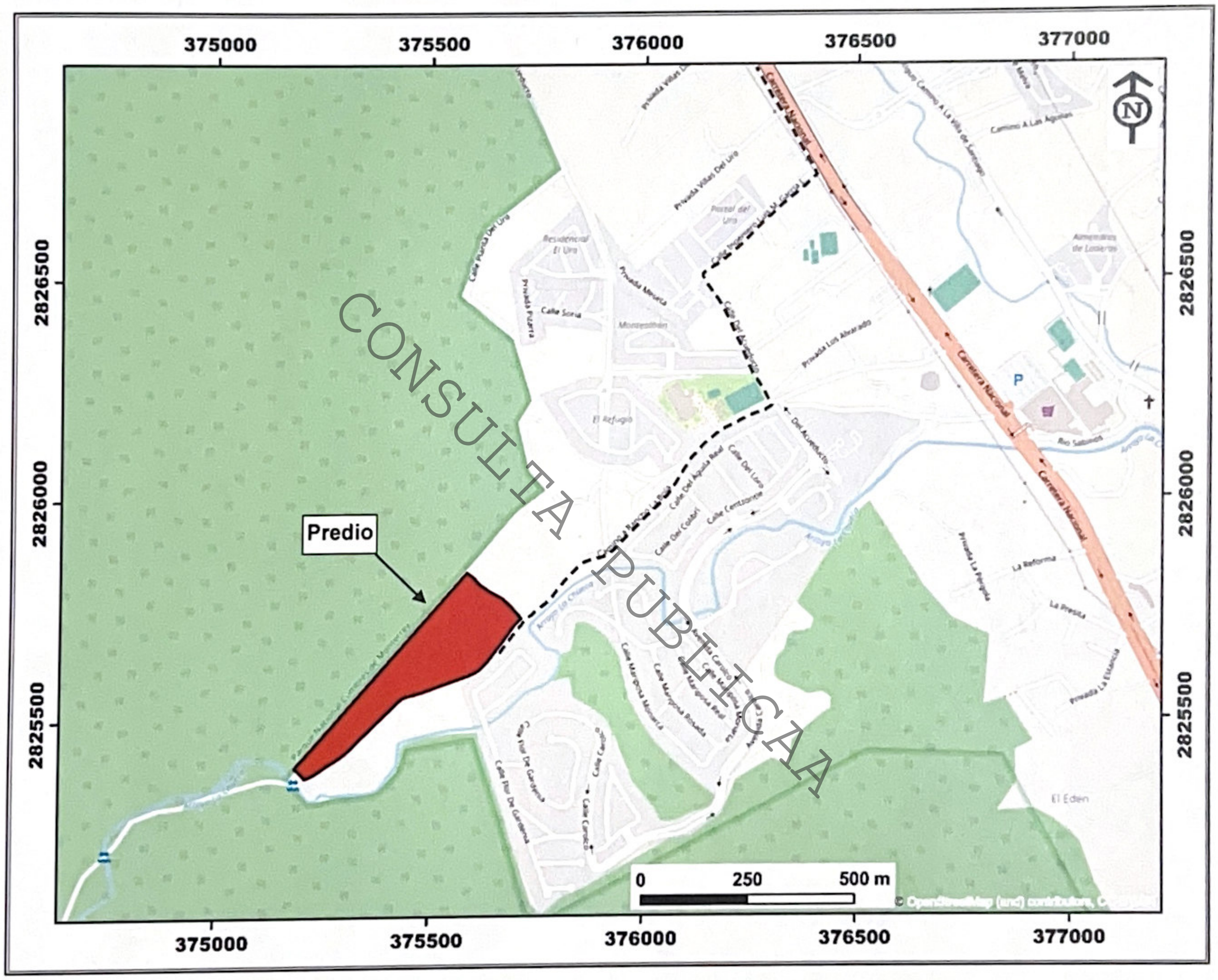


Figura 1. Mapa de localización. La línea negra segmentada representa el recorrido que se realizó para llegar al inmueble (polígono rojo).

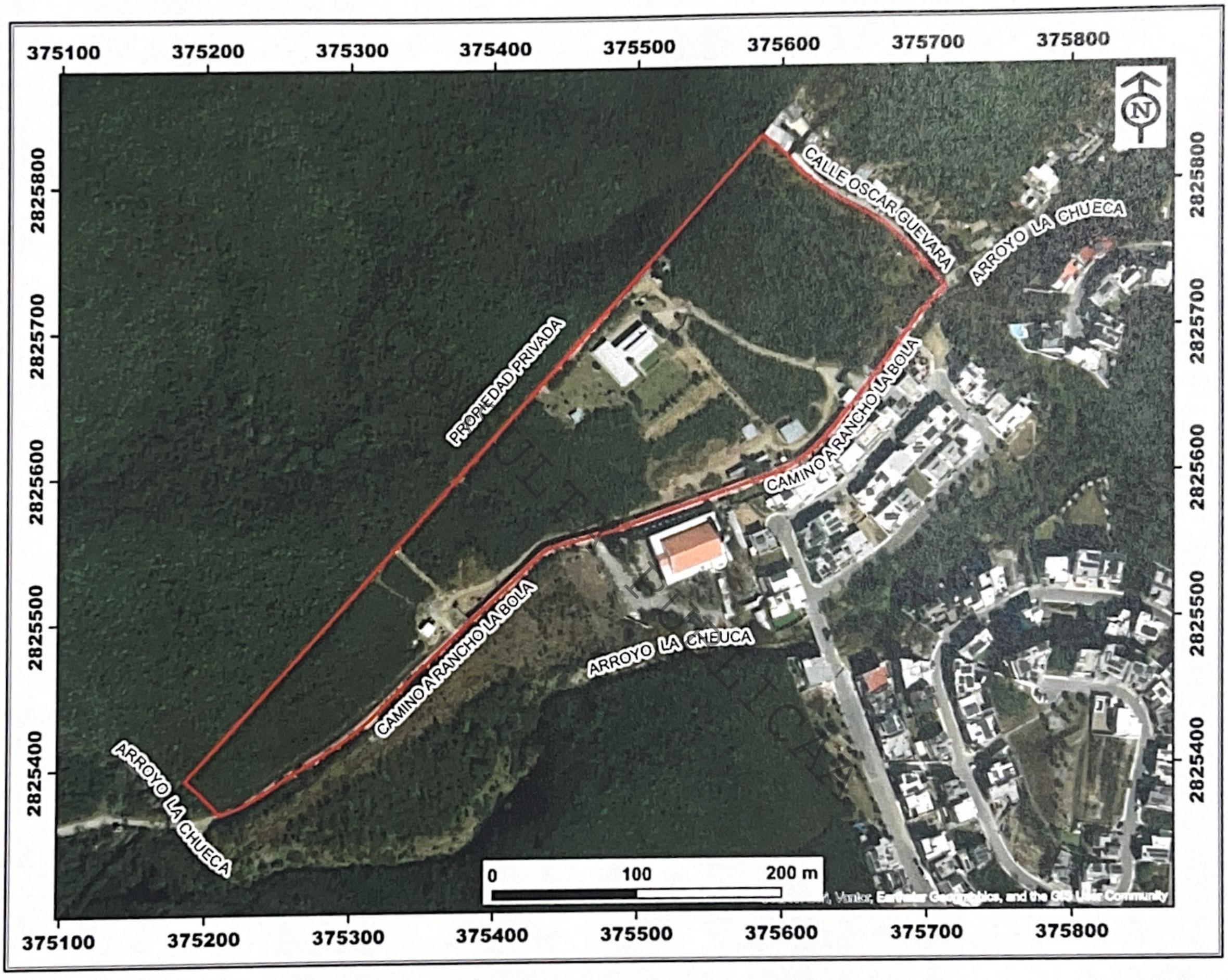


Figura 2. Mapa de localización del inmueble en imagen de satélite de la plataforma ESRI, proyección UTM, datum de referencia ITRF92, zona 14N.

Se observa una edificación principal, así como pequeñas edificaciones periféricas y techumbres. Gran parte del inmueble se aprecia con vegetación y varios caminos internos.

2. Plano topográfico.

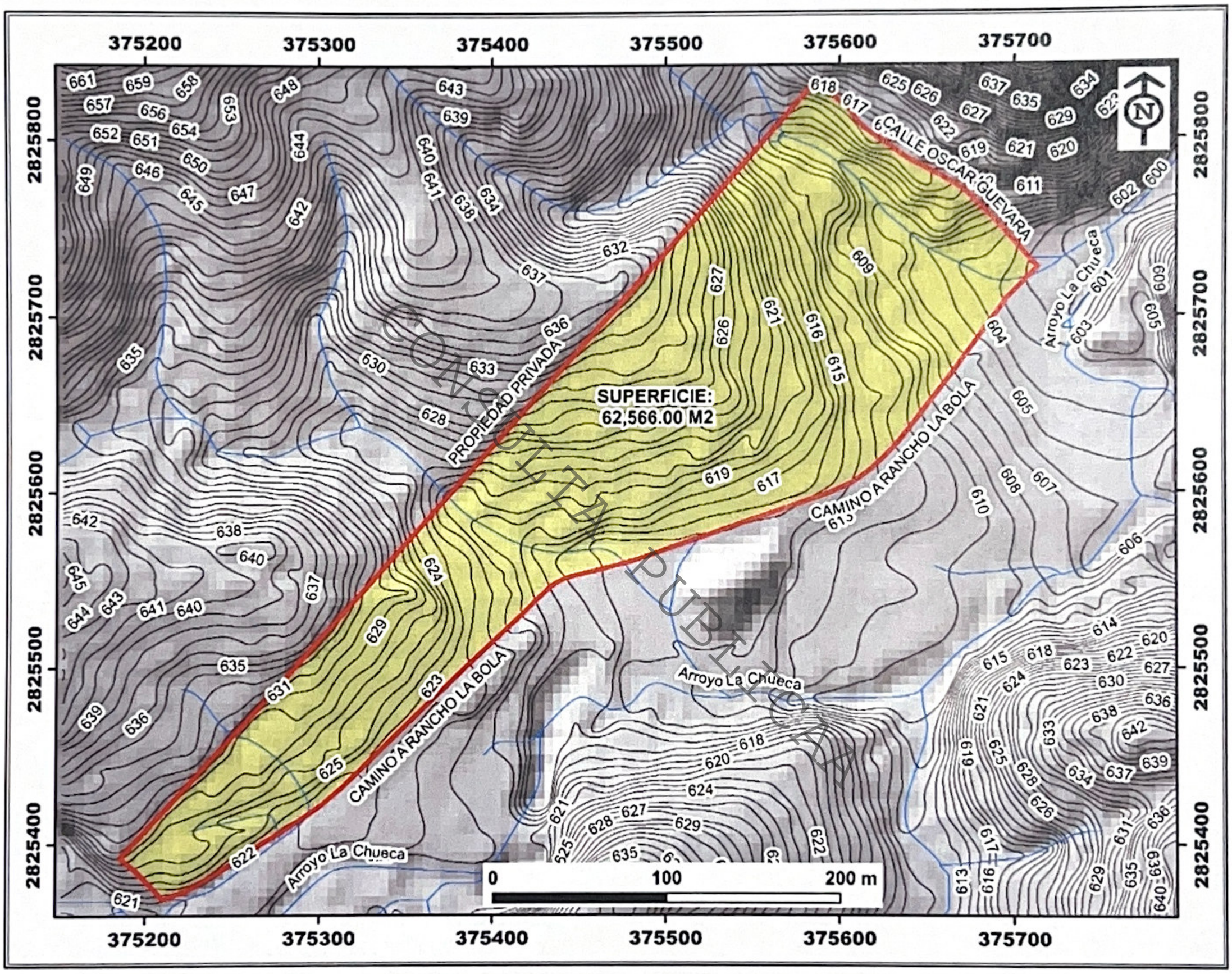


Figura 3. Del modelo digital de elevación del terreno LiDAR g14c26d4_mt, escala 1:10 000, coordenadas UTM, datum de referencia ITRF92, zona 14N.

Se generaron las curvas de nivel con equidistancia de 1 m de separación, donde se puede observar que el predio presenta desnivel natural en dirección sureste, comprendido entre las cotas 603 a 634 msnm.

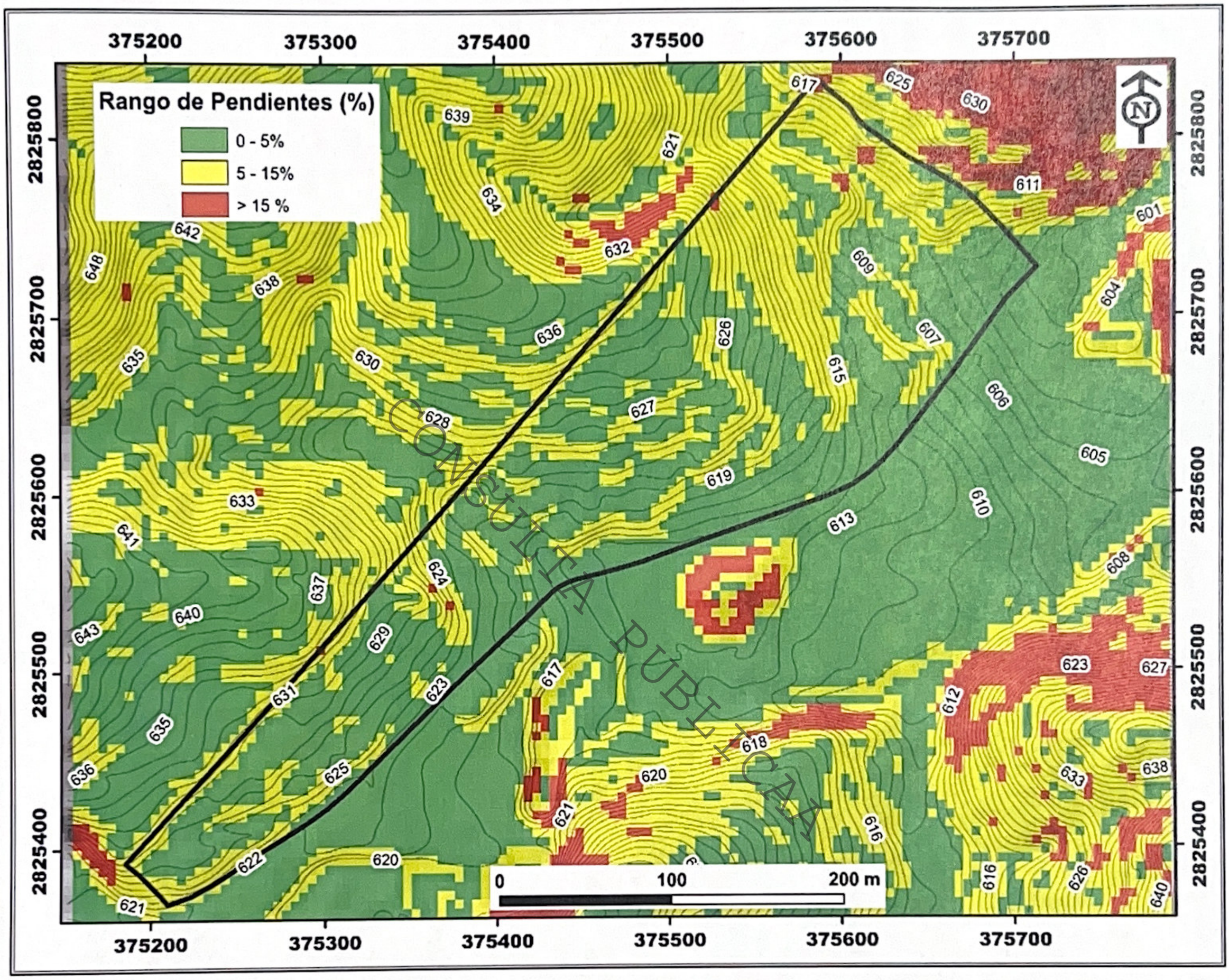


Figura 4. Del modelo digital de elevación del terreno LiDAR g14c26d4_mt, escala 1:10 000, coordenadas UTM, datum de referencia ITRF92, zona 14N.

Se generó el mapa raster de pendientes y se reclasificó en rangos, con base en el Reglamento Interior del Consejo Técnico Geológico e Hidrometeorológico del Estado de Nuevo León. En el predio se observan zonas de pendiente que varían entre los rangos de 0 a 5% y de 5 a 15 %.

3. Proyecto Arquitectónico.

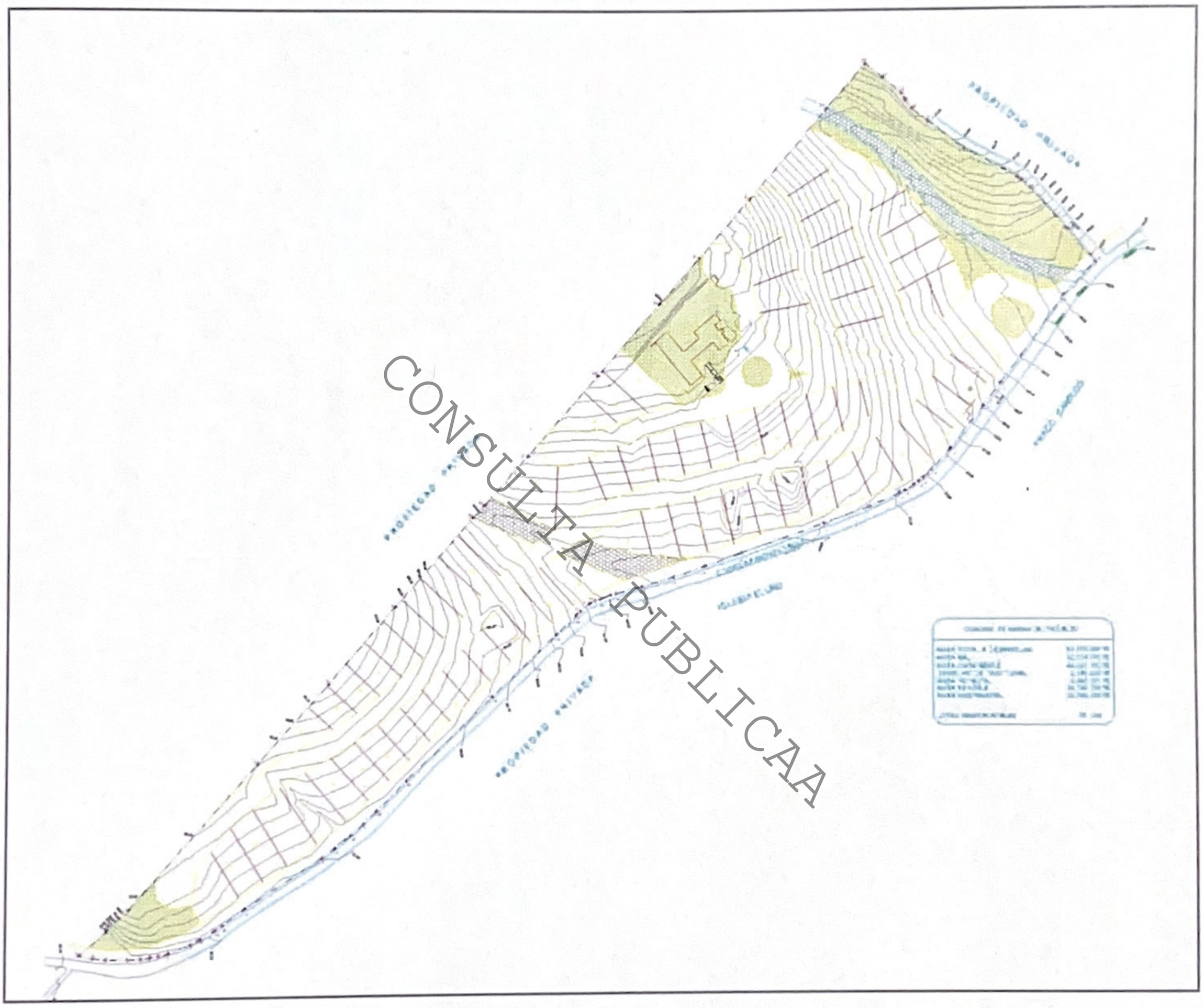


Figura 5. El proyecto se refiere a un nuevo desarrollo habitacional, tipo fraccionamiento residencial, contará con 75 lotes habitacionales, calles y áreas municipales.

4. Descripción actual del predio.

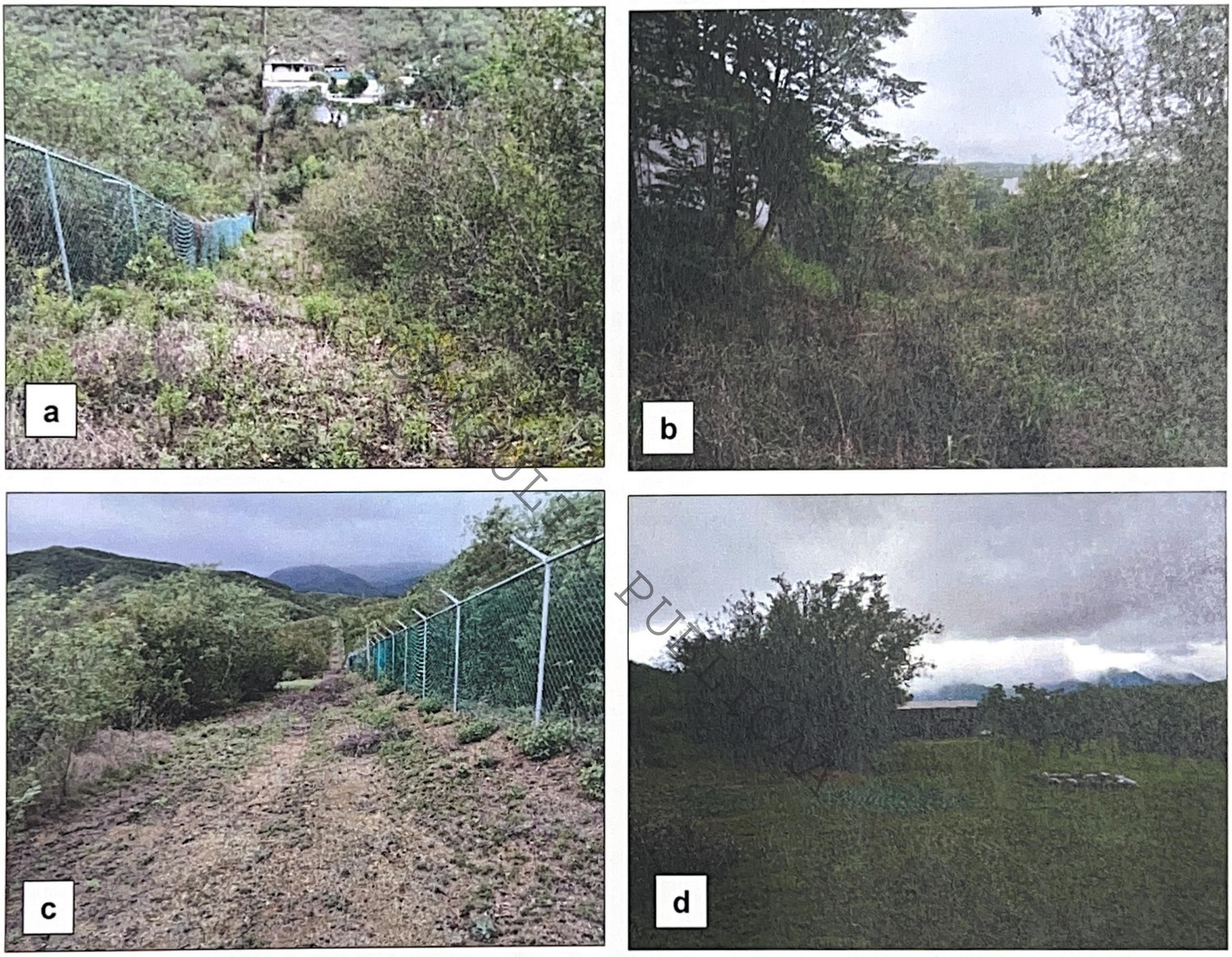


Figura 6. Fotografías actuales del inmueble.

a. límite noroeste, viendo al noreste. Se observa la malla ciclónica que lo delimita, vegetación nativa y edificaciones colindantes.

b. límite noreste, viendo al sureste. Se observa parte de la barda de block que lo delimita, así como vegetación asociada a un escurrimiento que cruza el predio.

c. límite noroeste, viendo al suroeste. Se observa la malla ciclónica, vegetación nativa y la pendiente suave del terreno.

COPIA SIN VALIDEZ OFICIAL

d. sector central. Se observa la edificación principal y área de jardín.









e. sector central del inmueble, viendo al sureste. Se observa una brecha, la vegetación nativa, al fondo edificaciones del Fraccionamiento Carolco.

f. sector central, viendo al noreste. Se observa camino interior y la barda de block que lo delimita con la calle Camino a Rancho La Bola.

g. sector central, viendo al noreste. Se observa camino, vegetación nativa y barda de block.

h. fotografía viendo al sur. Camino, barda y edificación de techo rojo del templo frente al predio.

Actualmente el inmueble cuenta con una edificación principal, área de jardín, cancha deportiva, así como pequeñas edificaciones periféricas y techumbres de lámina que suman un área total de 372.116 m²

En los lados noreste y sureste se encuentra delimitado por barda de block, mientras que, en los lados noroeste y suroeste por malla ciclónica.

CONSULTA PUBLICA

5. Análisis geológico.

a. Geología regional.

La Zona Metropolitana de Monterrey se encuentra comprendida en la transición entre la Sierra Madre Oriental y la Llanura Costera.

La Sierra Madre Oriental se formó durante un periodo de deformación de la corteza terrestre ocurrido en el lapso geológico que comprende del Cretácico superior al Paleógeno.

Durante este periodo ocurrió levantamiento, plegamiento, fracturamiento y fallamiento, de las diferentes unidades litológicas.

Los pliegues son los elementos estructurales más notorios, y se manifiestan como una serie de sierras y valles, angostos y alargados, dispuestos paralelamente entre sí, conocidos como anticlinales y sinclinales respectivamente.

En el núcleo de los anticlinales erosionados afloran rocas del Jurásico superior correspondientes a las Formaciones Minas Viejas, Zuloaga y La Casita, mientras que cuando no se encuentran erosionados, son las calizas de la Formación Cupido y Aurora las que conforman su núcleo.

Las rocas del Cretácico superior representadas por la Formaciones Agua Nueva, San Felipe y Méndez normalmente conforman los flancos exteriores de anticlinales, así como el núcleo de estructuras sinclinales.

Estas unidades, presentan una alta densidad de fracturas o diaclasas y una rápida respuesta a los efectos del intemperismo y erosión como consecuencia de la infiltración del agua de lluvia en la red de fracturas.

CONSULTA PÚBLICA

El área correspondiente a la Llanura Costera está cubierta por depósitos aluviales cuaternarios, conformados por sedimentos limo-arcillosos y limo-arenosos interdigitados con lentes y horizontes de gravas y cantos, localmente cementados por carbonatos.

Las fracciones más gruesas como gravas, cantos y bloques se localizan en abanicos aluviales al pie de la sierra, mientras que las fracciones finas como arcillas, limos y arenas se localizan en las planicies aluviales más alejados de la sierra.

Los depósitos son resultado de la erosión de los elementos geomorfológicos que la rodean, conforman paquetes irregulares entre 12 a 18 m de espesor, en ocasiones hasta 30 m de espesor, sobreyacen discordantemente a lutitas fracturadas de la Formación Méndez e interactúan entre sí para formar un acuífero granular libre, es decir no confinado.

En el contexto geológico, el predio forma parte de la estructura denominada Curvatura de Monterrey, particularmente se localiza en una zona de lomerío bajo, predominan afloramientos de lutitas fisiles, muy fracturadas, correspondientes a la Formación Méndez, Cretácico superior (Campaniano-Maestrichtiano).

CONSULTA PUBLICA

b. Geología local.

Se realizaron recorridos en toda el área del predio, con la finalidad de identificar diferentes tipos de suelos, rocas y elementos estructurales. En los recorridos se identificó una unidad consistente en alternancias de lutita y marga que se correlacionan con rocas de la Formación Méndez.

Lutita o Formación Méndez: Según la Comisión Nacional del Agua, en su publicación: Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Cañón del Huajuco (2015). Consiste principalmente de lutitas calcáreas de color gris y gris pardusco, con intercalaciones de margas y de capas delgadas de bentonita, así como de algunas areniscas de mudstone gris oscuro. Su espesor varía de 270 m a 500 m. Aflora ampliamente en la zona del Cañón del Huajuco, principalmente en la porción oriental en la sierra Cerro de la Silla y en las inmediaciones de la ciudad de Monterrey, así como en el frente oriental de la Sierra Madre Oriental. El contacto inferior de esta unidad es en general concordante, transicional sobre la Formación San Felipe; subyace de manera discordante preferentemente a sedimentos no consolidados de edad cuaternaria.

Lutita-marga: en el área de estudio, está compuesta por alternancias de lutita calcárea y marga, color gris pardo en corte fresco y diversos colores en superficie alterada, principalmente gris verdoso y amarillo grisáceo, dispuestas en capas de espesor delgado a mediano.

La unidad se encuentra afectada por planos de discontinuidades, tales como: planos de estratificación, laminación, fracturas y fallas, con recristalización de calcita color blanco, frecuentemente con impresiones de estrías o espejo de falla.

Hacia la parte superior de los afloramientos, la lutita presenta fisilidad, es decir, la propiedad de disgregarse en forma de pequeñas lajas siguiendo los planos de

CONSULTA PÚBLICA

laminación o foliación tectónica, pero también, pueden disgregarse en forma de pequeñas espículas o lápices, conocida como almendrilla.

Por las características litológicas y estructurales, la unidad se correlaciona con rocas de la Formación Méndez cuya posición estratigráfica se ubica en el Cretácico superior (Campaniano-Maestrichtiano).

CONSULTA PUBLICAA

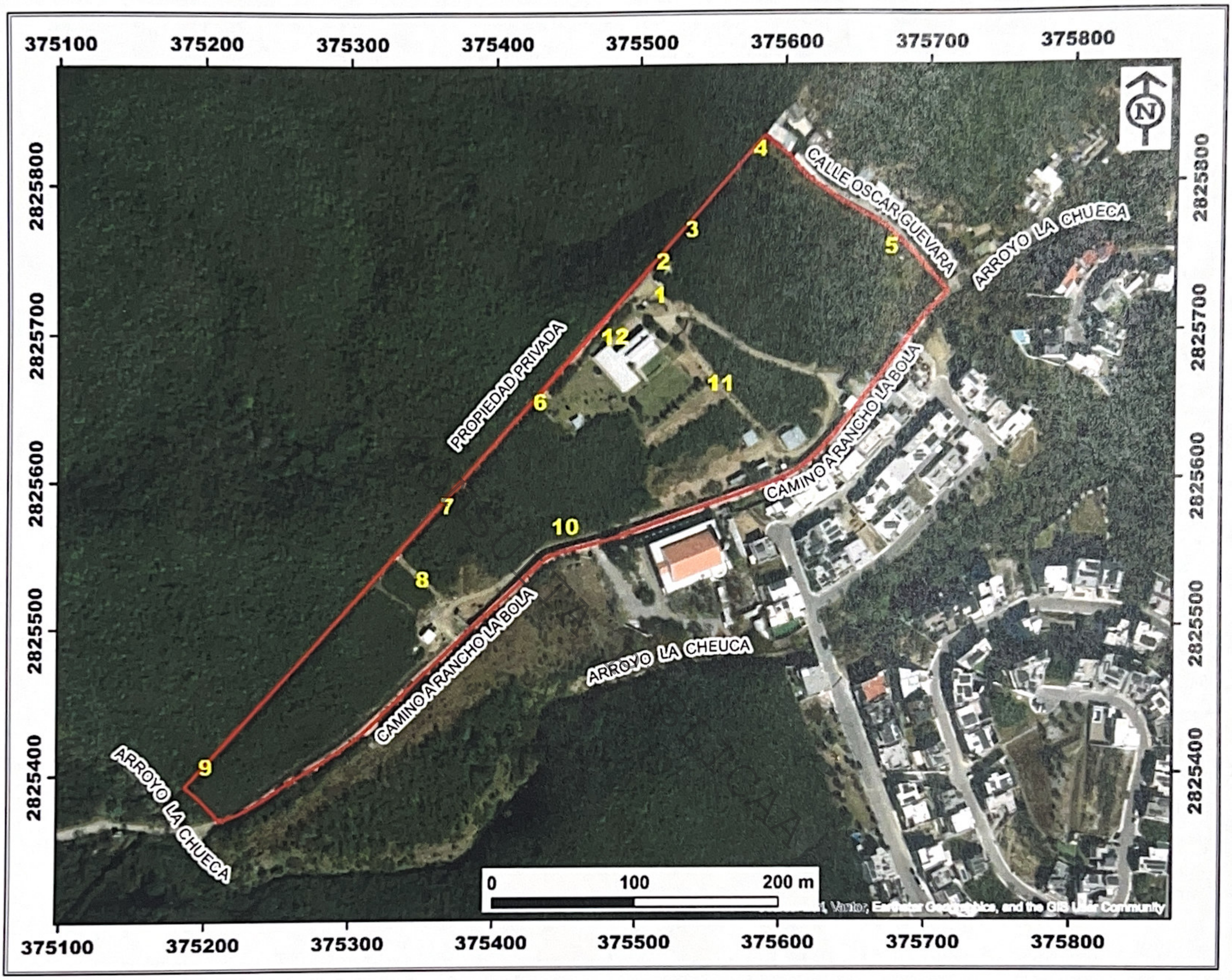


Figura 7. En la imagen de satélite se muestran los sitios donde se realizó levantamiento geológico de campo. En la siguiente tabla, se muestra la descripción que se realizó en cada punto.

Sitio	X	Y	Descripción
1	375515	2825723	Fotografías del predio, descripción litológica, dato estrutural.
2	375516	2825747	Fotografías del predio, descripción litológica, dato estrutural.
3	375535	2825769	Fotografías del predio, descripción litológica, dato estrutural.
4	375582	2825821	Fotografías del predio.
5	375674	2825757	Fotografías del predio, descripción litológica.
6	375429	2825653	Fotografías del predio.
7	375365	2825583	Fotografías del predio, descripción litológica, dato estrutural.
8	375349	2825532	Fotografías del predio, descripción litológica, dato estrutural.
9	375199	2825404	Dato estructural.
10	375453	2825561	Fotografías del predio.
11	375555	2825666	Fotografías del predio, descripción litológica, dato estrutural.
12	375482	2825701	Fotografías del predio, descripción litológica, dato estrutural.

Figura 8. Se muestran las coordenadas y la descripción del reconocimiento geológico de campo.

CONSULTA PUBLICAA



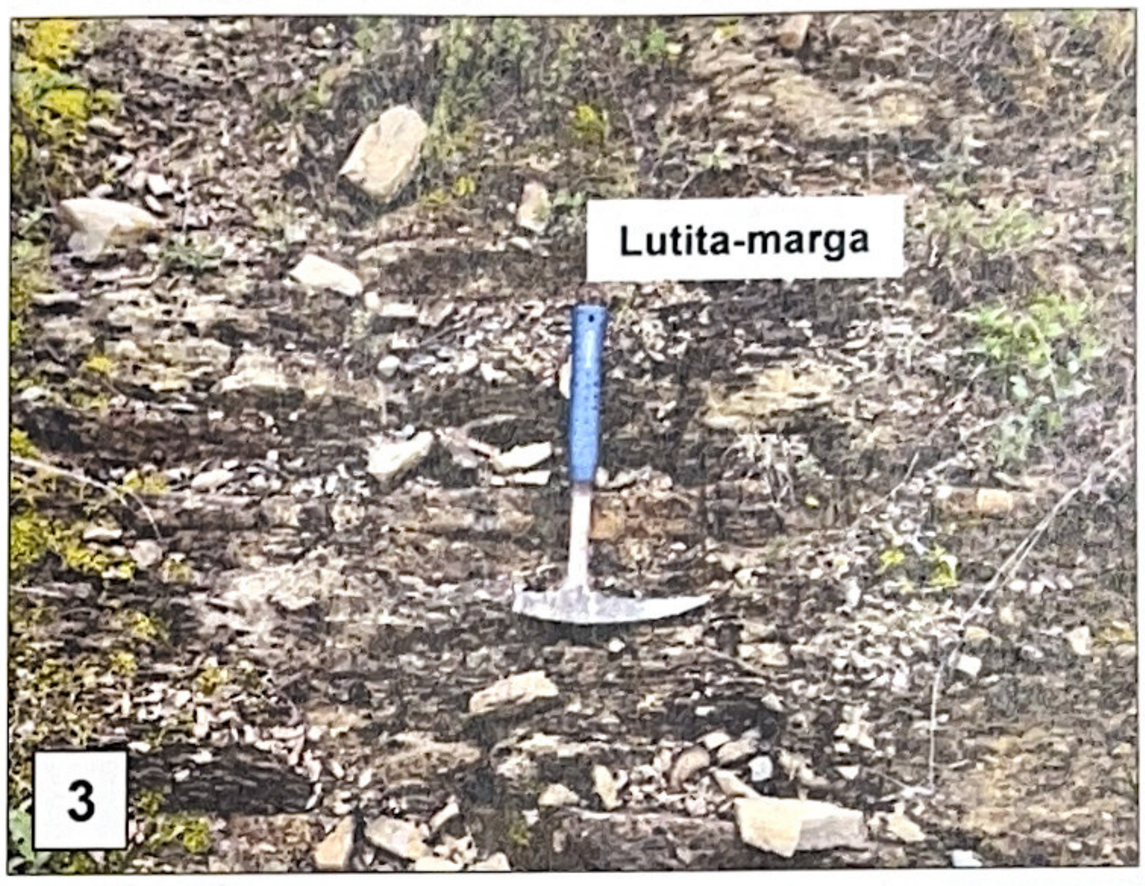
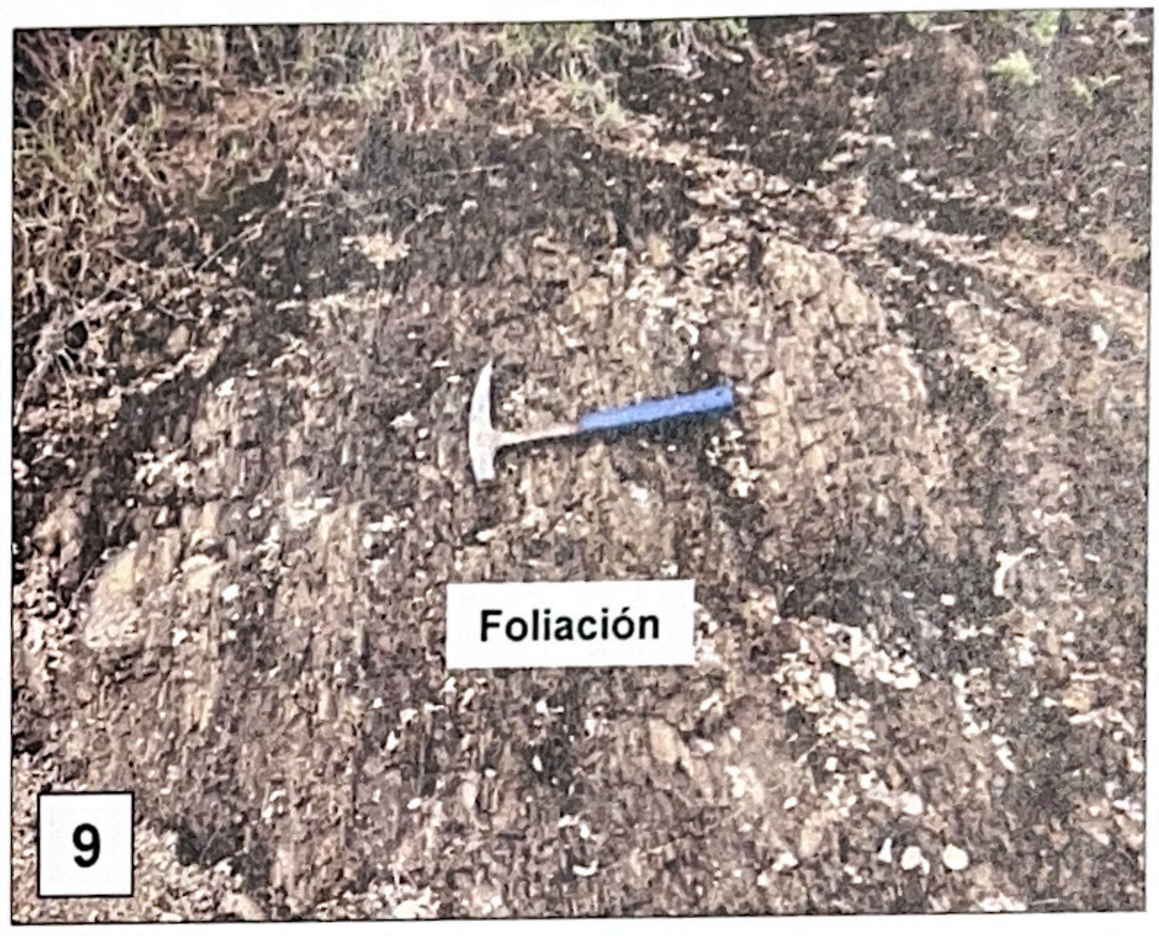


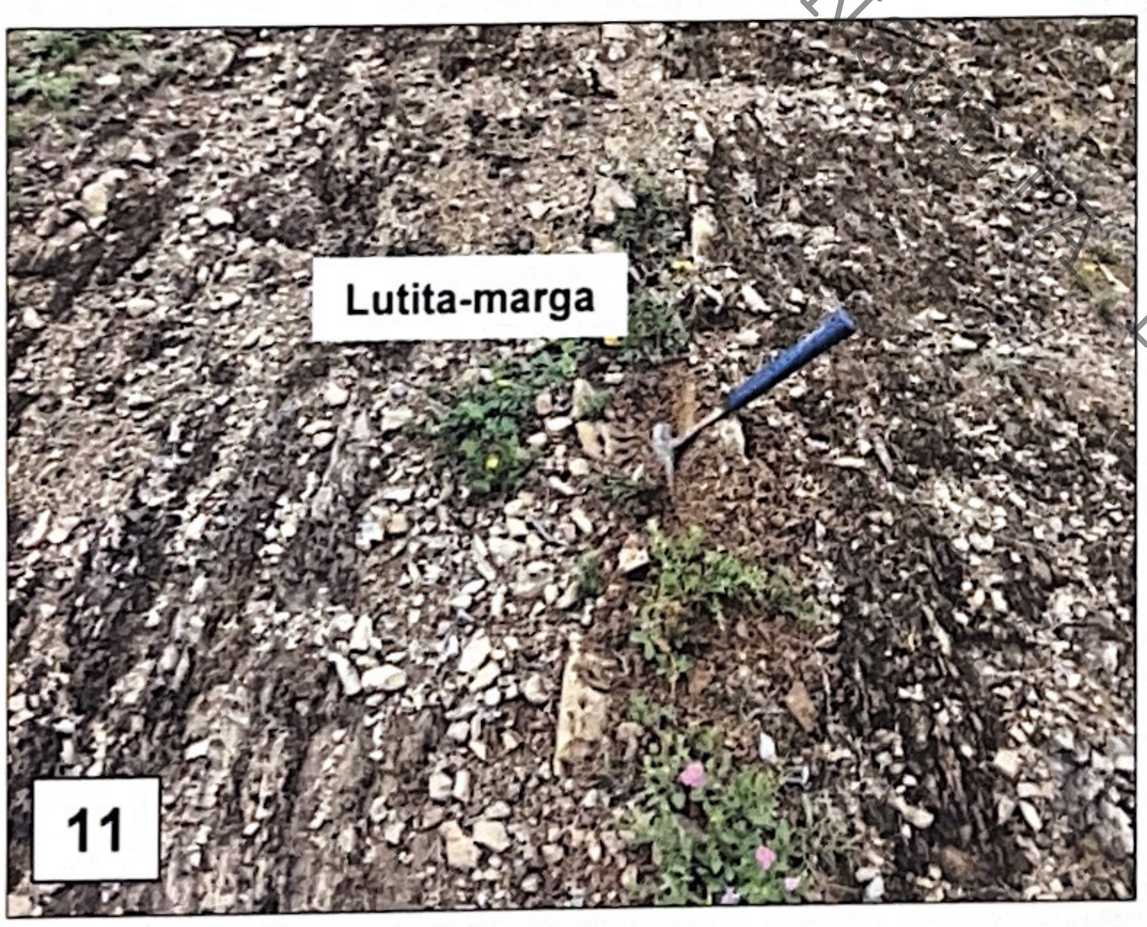


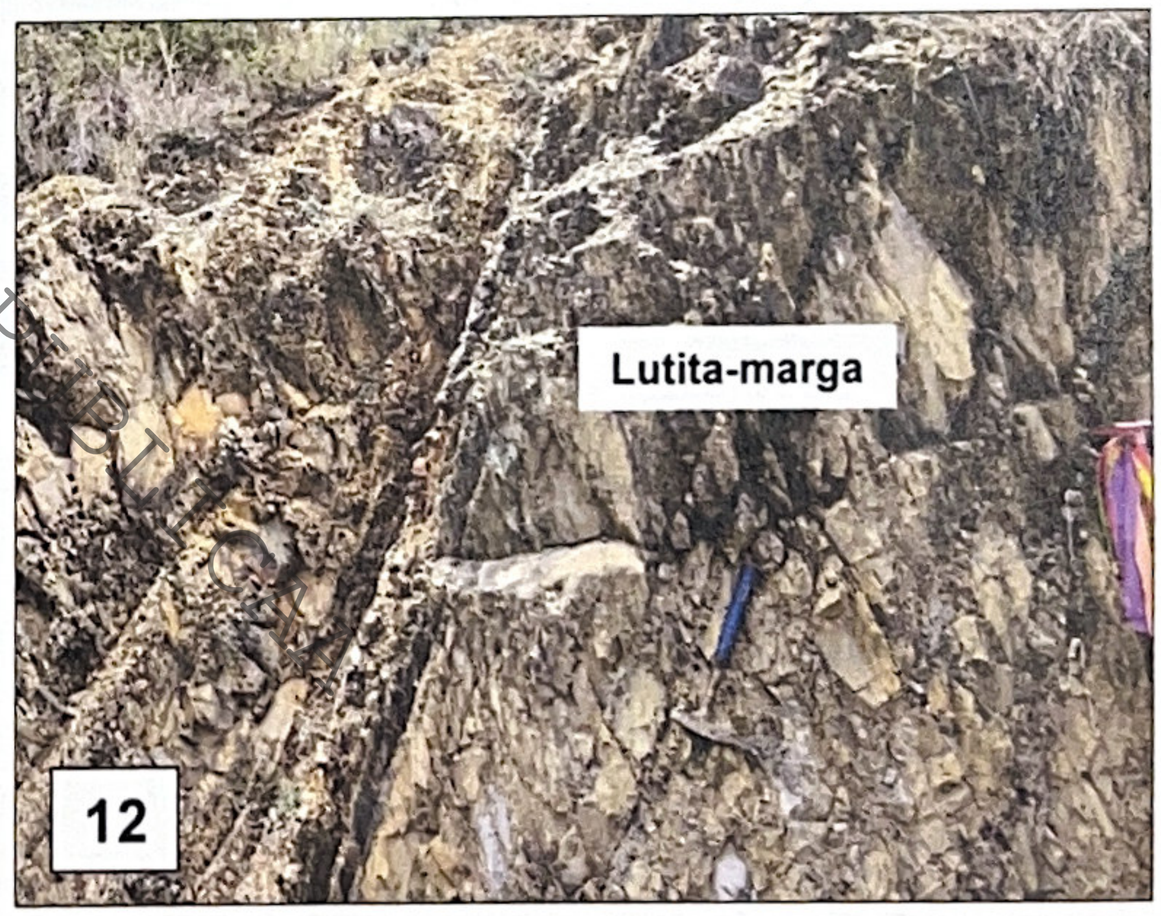


Figura 9. Afloramientos de piso, alternancias de lutita-marga, en capas de espesor delgado, con ligero grado de intemperismo. El sitio o fotografía 5, corresponde a un pequeño corte cerca del escurrimiento en el sector noreste del predio.









COPIA PÚBLICA

Figura 10. Alternancias de lutita-marga, en capas de espesor delgado, con ligero grado de intemperismo. El sitio 9 corresponde a un afloramiento de piso donde se observa la foliación tectónica. El sitio 12 corresponde a un pequeño corte, se aprecia alternancia de lutita-marga en capas de espesor delgado a medio. Los planos de estatificación presentan echado de 60° buzando al SW.

c. Mapa geológico.

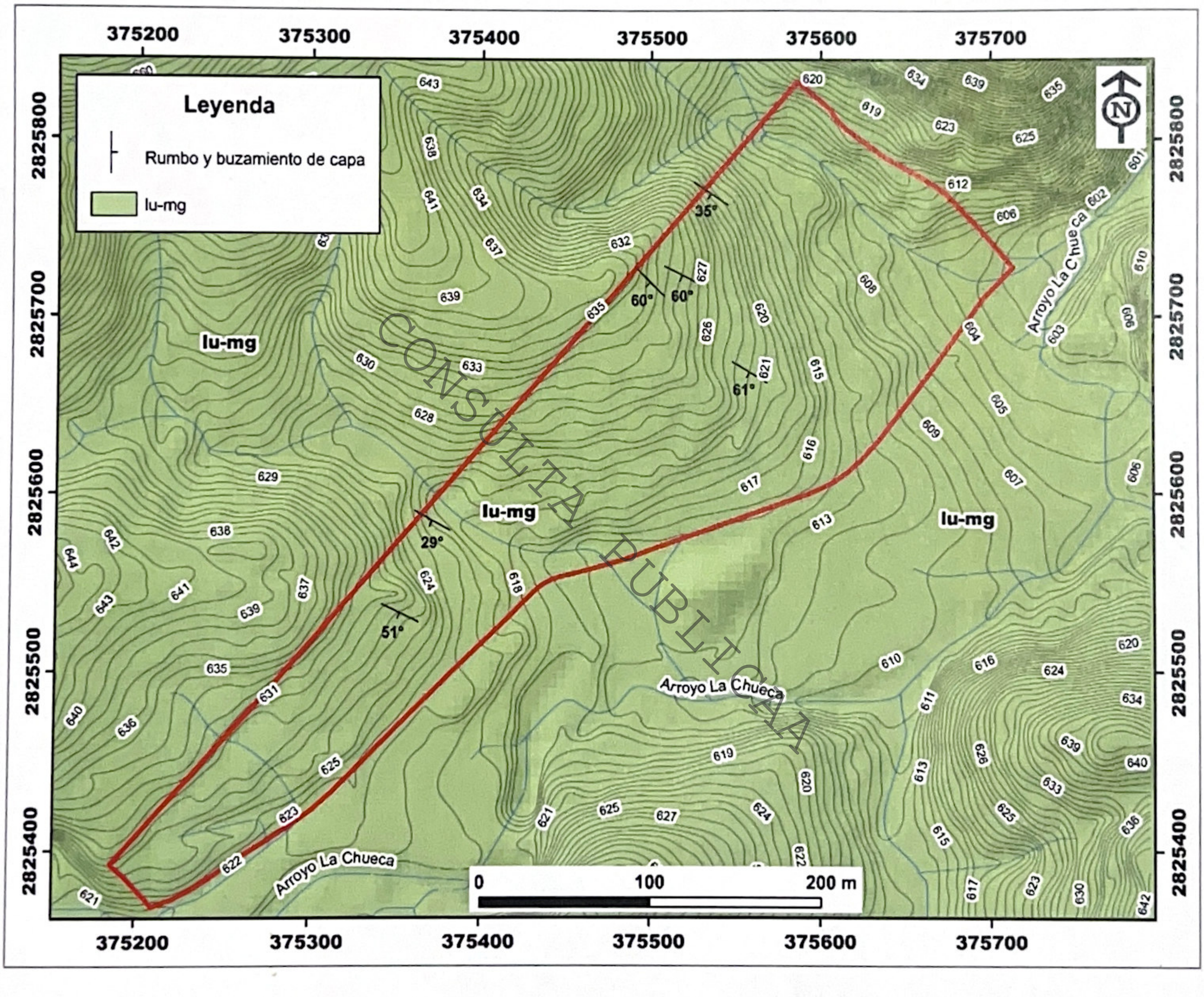


Figura 11. En la verificación de campo se comprobó que el predio se encuentra comprendido en la unidad de lutita-marga, los planos de estatificación presentan rumbo NW-SE, con echados buzando al SW.

e. Análisis y correlación de las Cartas Geológicas.

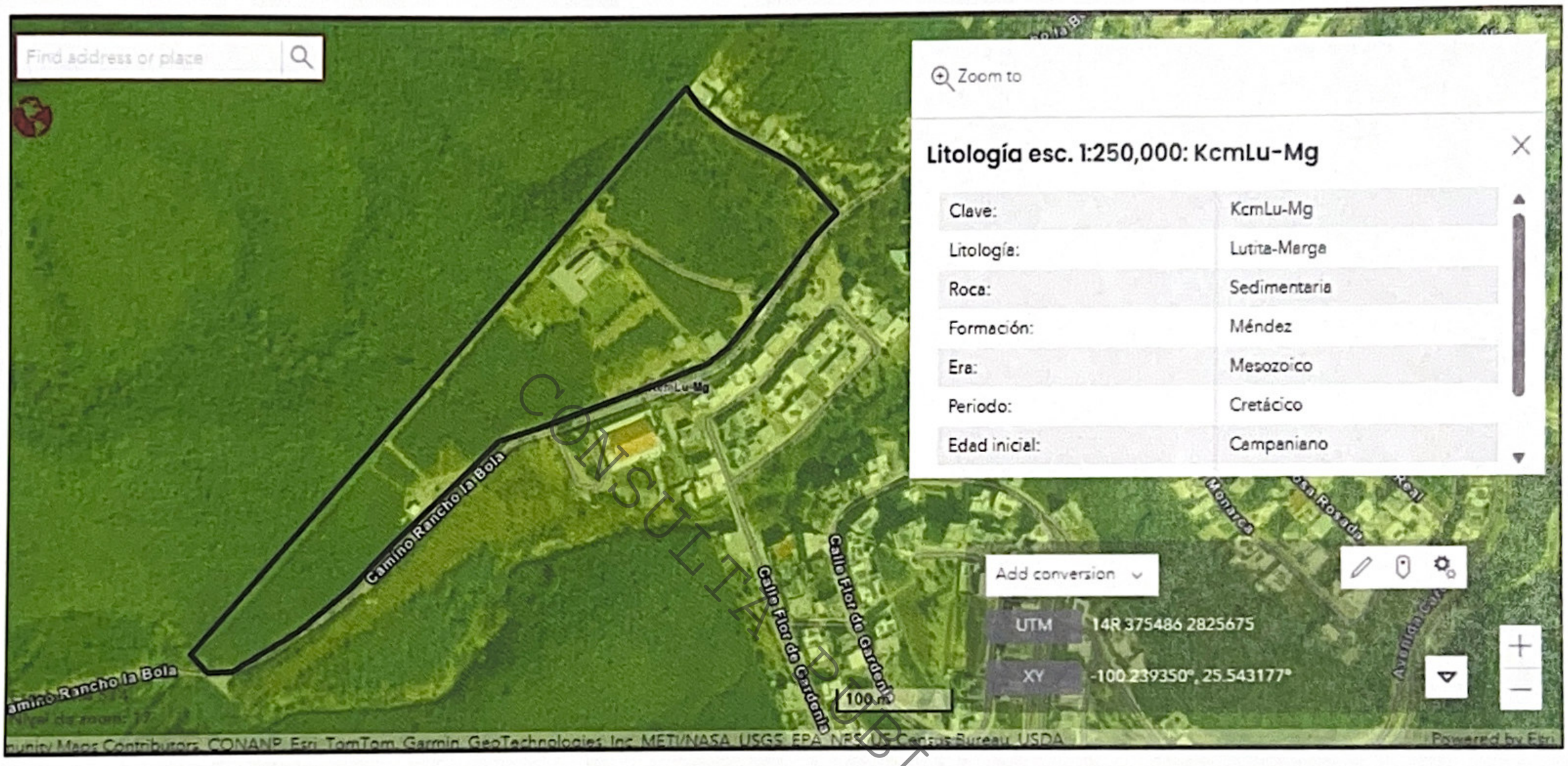


Figura 12. La carta geológica-minera Monterrey G14-7 (Edición 2008), del Servicio Geológico Mexicano, escala 1:250 000, página electrónica GeoInfoMex.Gob.Mx indica para la zona de estudio, litología de lutita-marga, la clave que las identifica es, KcmLu-Mg, corresponde a rocas de la Formación Méndez, lo cual es consistente con la información verificada en campo.

CONSULTA PÚBLICA

e. Perfil geológico.

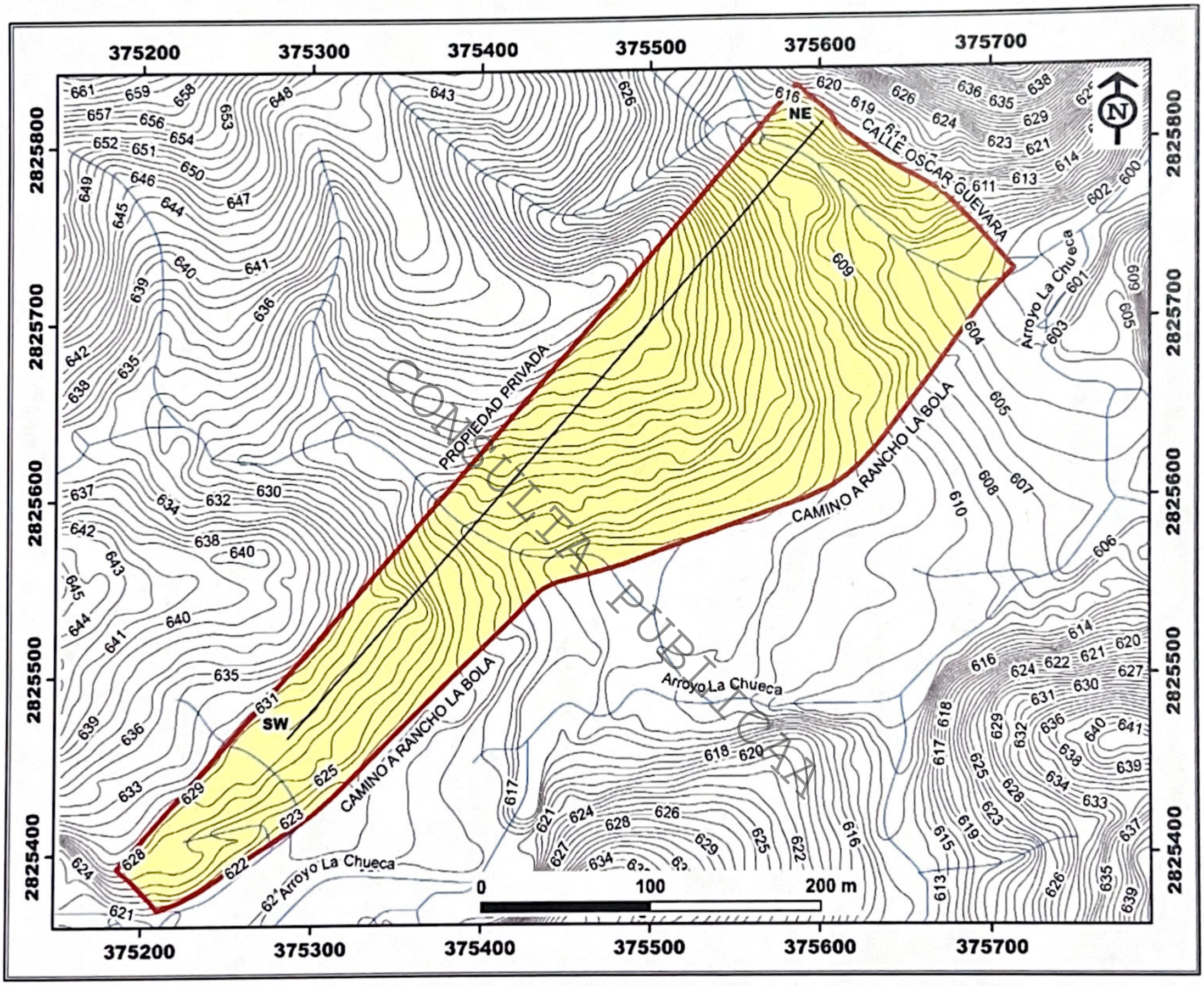
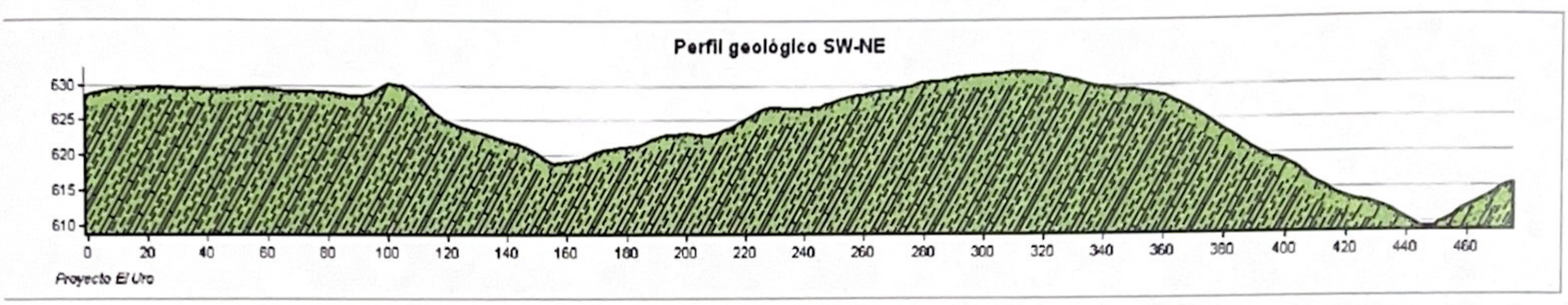


Figura 13. Línea de perfil geológico con orientación NE - SW



CONSULTA PÚBLICA

Figura 14. Interpretación de perfil geológico. Hacia la parte superior se muestra un horizonte delgado de roca intemperizada, seguido por la unidad de lutita-marga, dispuestas en capas de espesor delgado, con echado de 60° buzando al SW.

Se utilizó la gama de colores del Servicio Geológico, basados en los códigos de color CMYK de la Tabla Cronoestratigráfica Internacional versión 2024/12.
Para el caso de la Formación Méndez, cuya clave cartográfica es KcmLu-Mg, se utilizó el código CMYK (35/0/75/0).

De igual manera se utilizó la simbología para lutita-marga recomendada por el Servicio Geológico. Las discontinuidades estructurales más relevantes son los planos de estratificación, que también están representados con su respectivo ángulo y buzamiento.

6. Análisis geológico estructural.

a. Datos estructurales de discontinuidades.

Del reconocimiento geológico de campo, se determinó que el macizo rocoso se encuentra afectado por sistemas de discontinuidades estructurales, representados por planos de estratificación (**SS**) y tres familias de fracturas, denominados (**F1**, **F2, F3**).

La estatificación (**SS**) está representada por planos de rumbo NW-SE, con echado de 60° buzando al SW.

La primera familia de discontinuidades (**F1**), está representada por planos de fracturas ortogonales a la estatificación, de rumbo NE-SW con echado de 81° buzando al SE.

La segunda familia (**F2**), está representada por planos de foliación tectónica, ortogonales a F1, de rumbo NW-SE, con echado de 84° buzando al SW.

La tercera familia (**F3**), está representada por planos de fractura de bajo ángulo, de rumbo NW-SE, con echado de 21° buzando al NE.

Los sistemas de discontinuidades son comunes y consistentes con sitios periféricos al área de estudio, (Figura 15, 16).

CONSULTA PUBLICAA

Elementos Estructurales Proyecto El Uro.txt

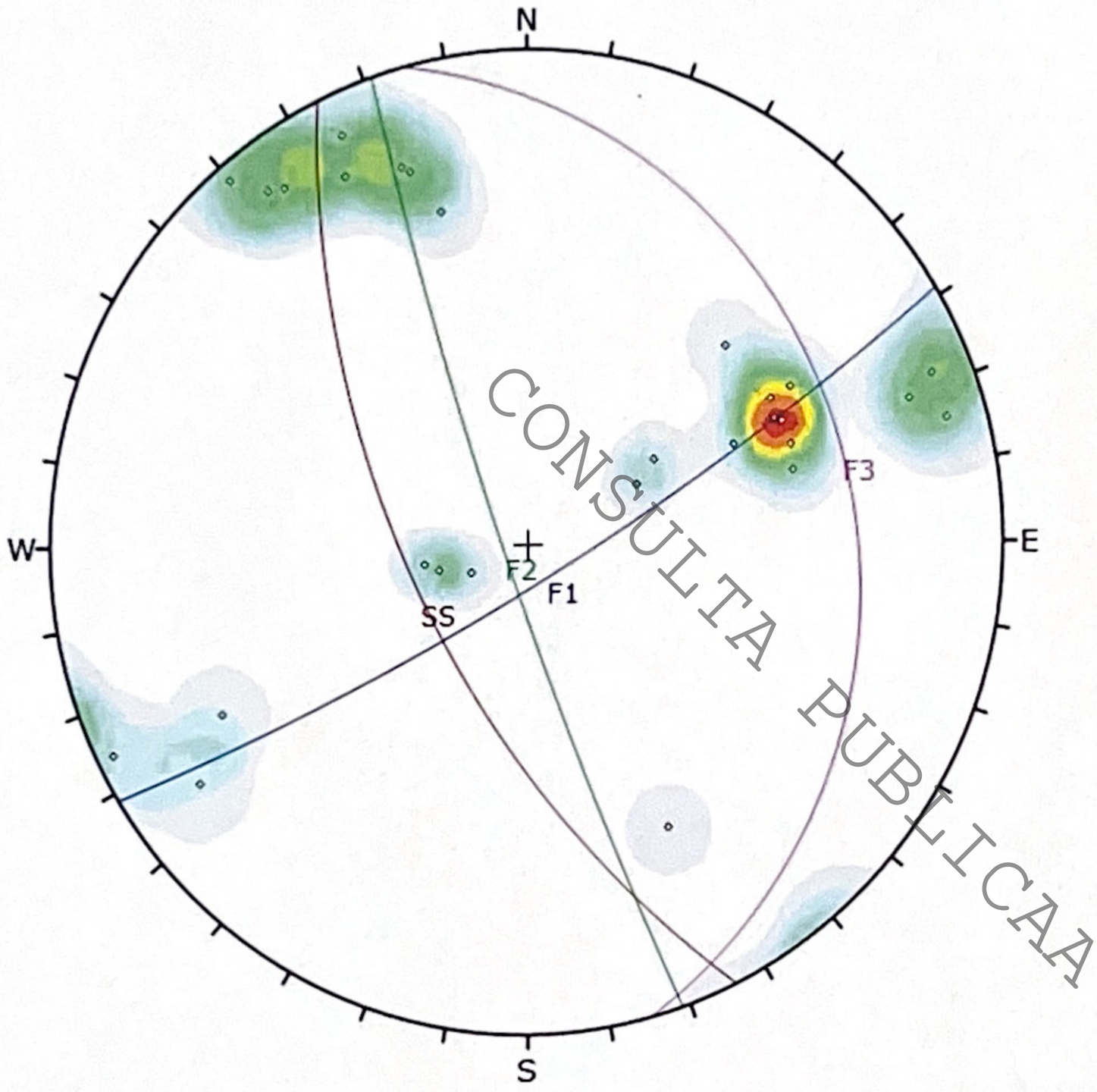
Modify | Add | Strike/Dip Azimut: 147.00 | Dip/Plunge: 35.00 SW | Type: Linear / Planar | Mark: + | Comment: Estrato

No:	Azimut:	Dip/Plunge:	Type:	Mark:	Comment:
1:	165.00	60.00 SW	Planar	1: +	Estrato
2:	154.00	60.00 SW	Planar	1: +	Estrato
3:	63.00	80.00 SE	Planar	1: +	Fractura
4:	155.00	61.00 SW	Planar	1: +	Estrato
5:	55.00	83.00 SE	Planar	1: +	Frctura
6:	154.00	88.00 NE	Planar	1: +	Foliación
7:	147.00	35.00 SW	Planar	1: +	Estrato
8:	53.00	84.00 SE	Planar	1: +	Fractura
9:	152.00	29.00 SW	Planar	1: +	Estrato
10:	155.00	51.00 SW	Planar	1: +	Estrato
11:	158.00	85.00 SW	Planar	1: +	Foliación
12:	150.00	61.00 SW	Planar	1: +	Estrato
13:	150.00	65.00 SW	Planar	1: +	Estrato
14:	160.00	61.00 SW	Planar	1: +	Plano de falla con recristalización de calcita de 5 cm de espesor, concordante a..
15:	136.00	60.00 SW	Planar	1: +	Estrato
16:	145.00	80.00 NE	Planar	1: +	Foliación
17:	65.00	85.00 SE	Planar	1: +	Fractura
18:	50.00	88.00 SE	Planar	1: +	Fractura
19:	63.00	66.00 NW	Planar	1: +	Fractura
20:	152.00	72.00 NE	Planar	1: +	Foliación
21:	155.00	15.00 NE	Planar	1: +	Fractura de bajo ángulo
22:	75.00	70.00 SE	Planar	1: +	Fractura
23:	72.00	77.00 SE	Planar	1: +	Fractura
24:	71.00	78.00 SE	Planar	1: +	Fractura
25:	164.00	85.00 SW	Planar	1: +	Foliación
26:	170.00	25.00 NE	Planar	1: +	Fractura de bajo ángulo
27:	165.00	22.00 NE	Planar	1: +	Fractura de bajo ángulo

CONSULTA PUBLICA

Figura 15. Discontinuidades estructurales identificados en el macizo rocoso.

b. Representación Estereográfica.



Symbol	Feature
○	Pole Vectors

Color	Density Concentrations
	0.00 - 1.90
	1.90 - 3.80
	3.80 - 5.70
	5.70 - 7.60
	7.60 - 9.50
	9.50 - 11.40
	11.40 - 13.30
	13.30 - 15.20
	15.20 - 17.10
	17.10 - 19.00

Contour Data	Pole Vectors
Maximum Density	18.37%
Contour Distribution	Fisher
Counting Circle Size	1.0%

	Color	Strike (Right	Dip	Label
Mean Set Planes				
1m		154	62	SS
3m		59	81	F1
4m		345	21	F3
5m		161	84	F2

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	28 (28 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

CONSULTA PUBLICAA

Figura 16. Representación de discontinuidades estructurales en la red estereográfica. Se muestra la densidad de concentración de polos, así como los círculos máximos de los polos, representados por la estratificación (SS) y tres familias de discontinuidades denominadas (F1, F2 y F3).

c. Mecanismos de falla.

Los diferentes tipos de rotura están condicionados por el grado de fracturamiento del macizo rocoso y por la orientación y distribución de las discontinuidades con respecto al plano del talud. La estabilidad queda definida por los parámetros resistentes de las discontinuidades y de la matriz rocosa. Los modelos de rotura más comunes son la rotura plana, en cuña y por vuelco o volteo (Hoek & Bray, 1977).

c.1 Falla planar

Se produce a favor de una o varias discontinuidades, tales como: planos de estratificación, de foliación o laminación, diaclasas, fracturas, fallas, etc. Buza en dirección o a favor de la cara del talud y su echado es mayor que el ángulo del talud y el ángulo de fricción. Este tipo de deslizamiento generalmente ocurre en macizos lutíticos o pizarrosos, (Figura 17)

CONSULTA PUBLICAA

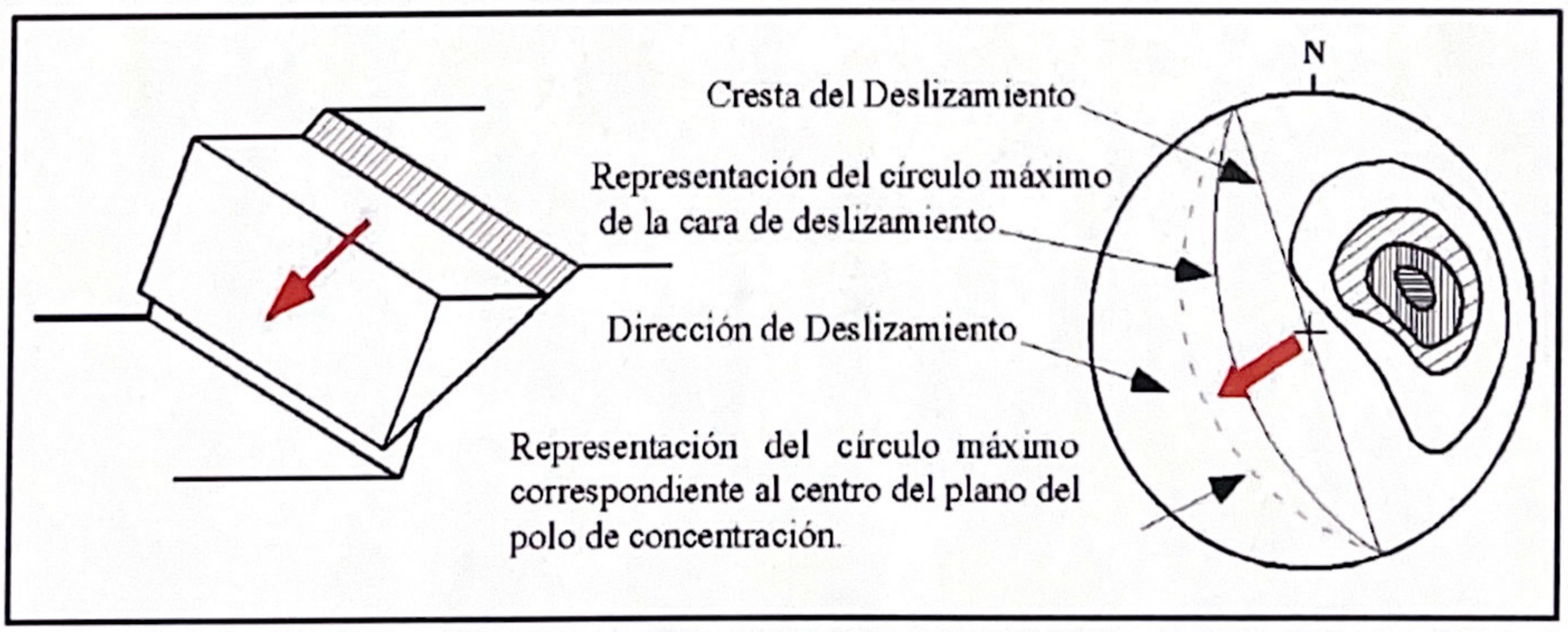


Figura 17. Rotura planar y representación estereográfica, (Hoek y Bray, 1977).

A continuación, se resumen las condiciones que se tienen que cumplir para que ocurra una falla planar en un talud (Turner y Schuster, 1996):

1. El rumbo de la discontinuidad planar debe estar 20° dentro del rumbo de la cara del talud en ambas direcciones: **αp = αf ± 20°**
2. El echado de la discontinuidad planar debe ser menor que el echado de la cara del talud, además de inclinarse hacia dicha cara: **ψp <ψf**
3. El echado de la discontinuidad debe ser mayor que el ángulo de fricción de la superficie de deslizamiento: **ψp >Φp**

Donde:

αf= dirección del echado de la cara del talud.

αp = dirección del echado del plano.

ψf = Echado del talud.

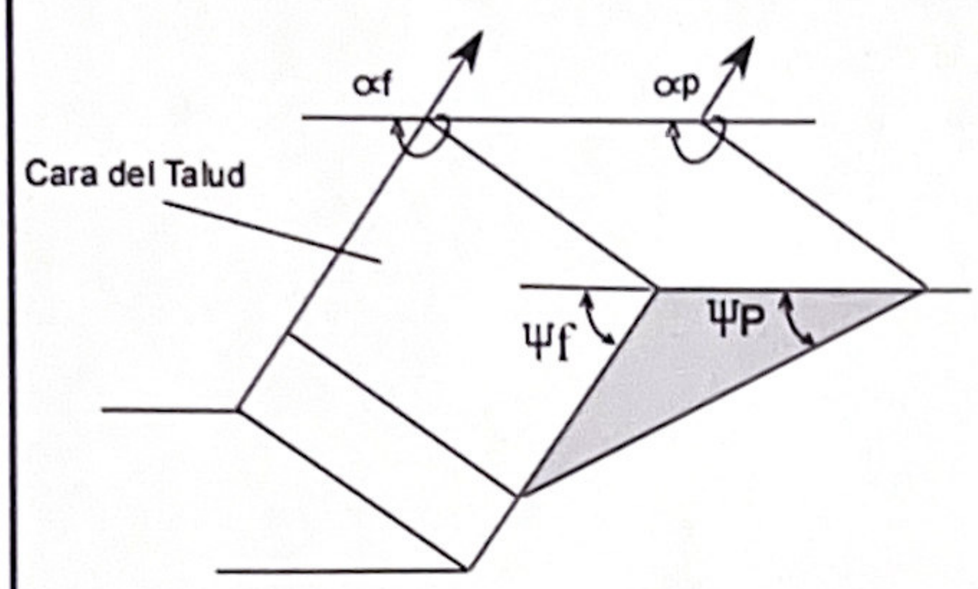
ψp = Echado del plano.

Φp = Angulo de fricción.

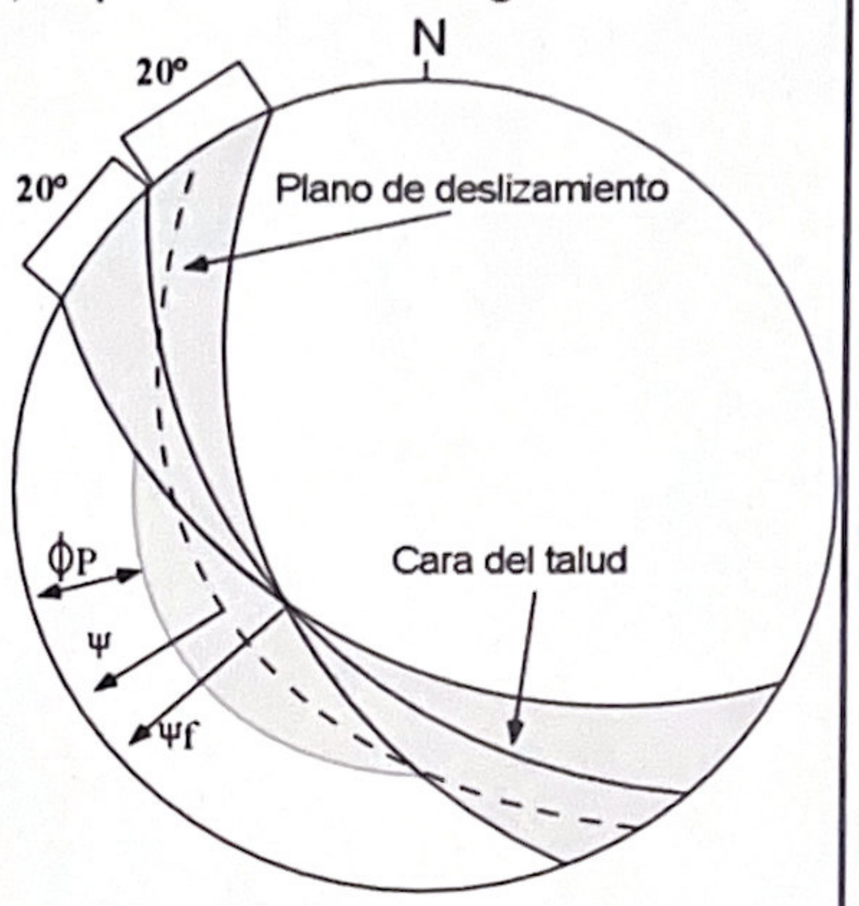
CONSULTA PUBLICAA

Los tres tipos de condiciones a evaluar se ilustran a continuación (Figura 18):

a) Modelo del Mecanismo Planar



b) Representación estereográfica



Donde:

α f = Dirección del echado de la cara del talud.
α p = Dirección del echado del plano
ψ f = Echado del talud.
ψ p = Echado del plano
ϕ P = Angulo de fricción del plano

Figura 18. Análisis cinemático para el mecanismo de falla planar, (Hoek y Bray, 1981).

CONSULTA PÚBLICAA

c.2 Falla en cuña.

Este tipo de falla ocurre por la combinación de al menos dos discontinuidades a favor de una línea de intersección que a su vez buza a favor de la cara del talud en un ángulo oblicuo, formando un bloque en forma de cuña (HOEK & BRAY, 1981) (Figura 19). Comúnmente estas cuñas de material rocoso son expuestas por excavaciones las cuales hacen aflorar la línea de intersección al eje del deslizamiento, lo cual propicia el fallamiento.

La litología más propensa a desarrollar cuñas que otro tipo de rocas son las lutitas, limolitas, areniscas y margas en estratos delgados. No obstante, la litología no es un factor que influye en su formación (PITEAU, 1972).

CONSULTA PUBLICA

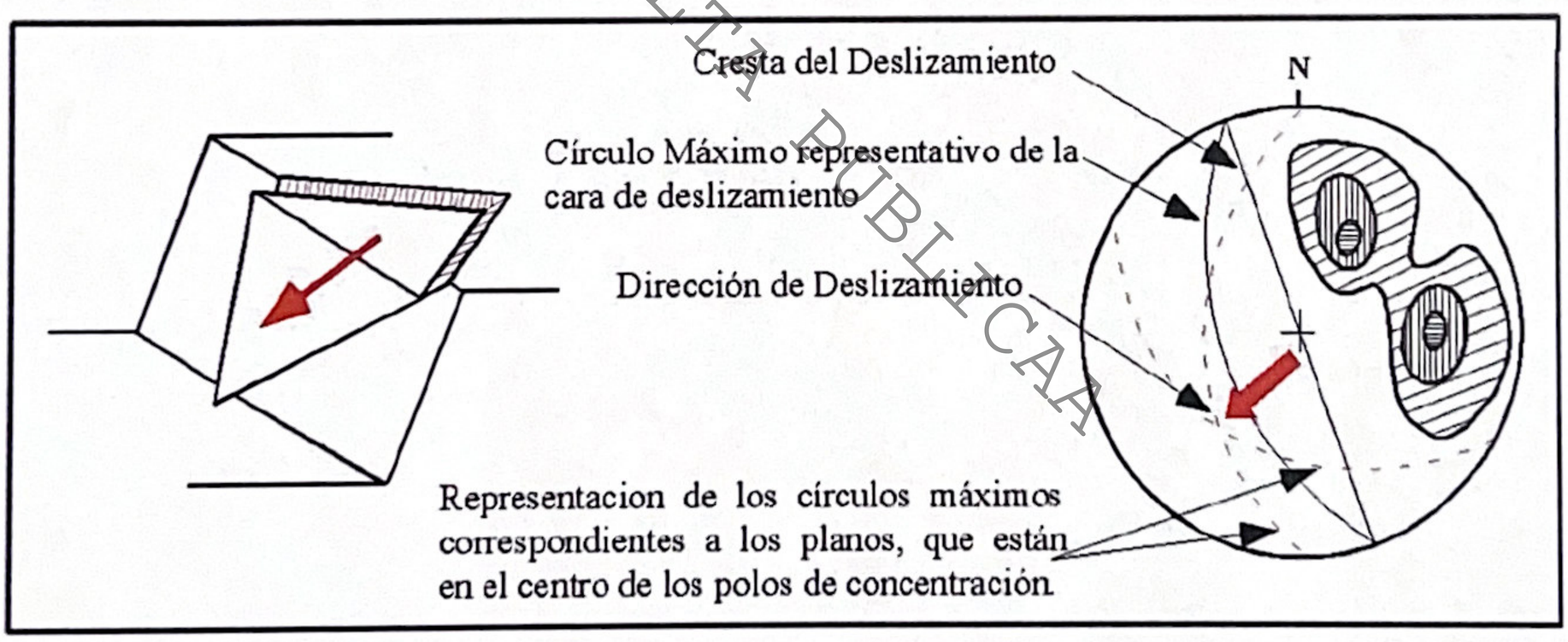


Figura 19. Mecanismo de rotura en cuña y la representación estereográfica, (HOEK & BRAY, 1977).

A continuación, se enlistan las condiciones que se deben de cumplir para que ocurra una falla en cuña (HOEK Y BRAY, 1981):

1. El rumbo de la línea de intersección debe ser aproximadamente igual a la dirección del echado de la cara del talud: αi = αf ± (debe aflorar hacia la cara del talud).

2. La inmersión de la línea de intersección debe ser menor que el echado de la cara del talud: ψi <ψf

3. La inmersión de la línea de intersección debe ser mayor que el ángulo de fricción del ó los planos de deslizamiento. si los ángulos de fricción para ambos planos son marcadamente diferentes, un ángulo de ellos puede ser aplicable: ϕ <ψi.

CONSULTA PÚBLICA

El Análisis Cinemático se encuentra gobernado por la orientación de la línea de intersección de los planos que delimitan la cuña. A este análisis se le denomina Markland Test (HOEK Y BRAY, 1981), el cual determina si el deslizamiento puede ocurrir. El postulado indica lo siguiente: Si αa ó αb están entre αi y αf, entonces el deslizamiento ocurre sobre el plano que tenga el valor más alto de echado.

Donde:

αf = Dirección del echado de la cara del talud.

ψf = Echado del talud.

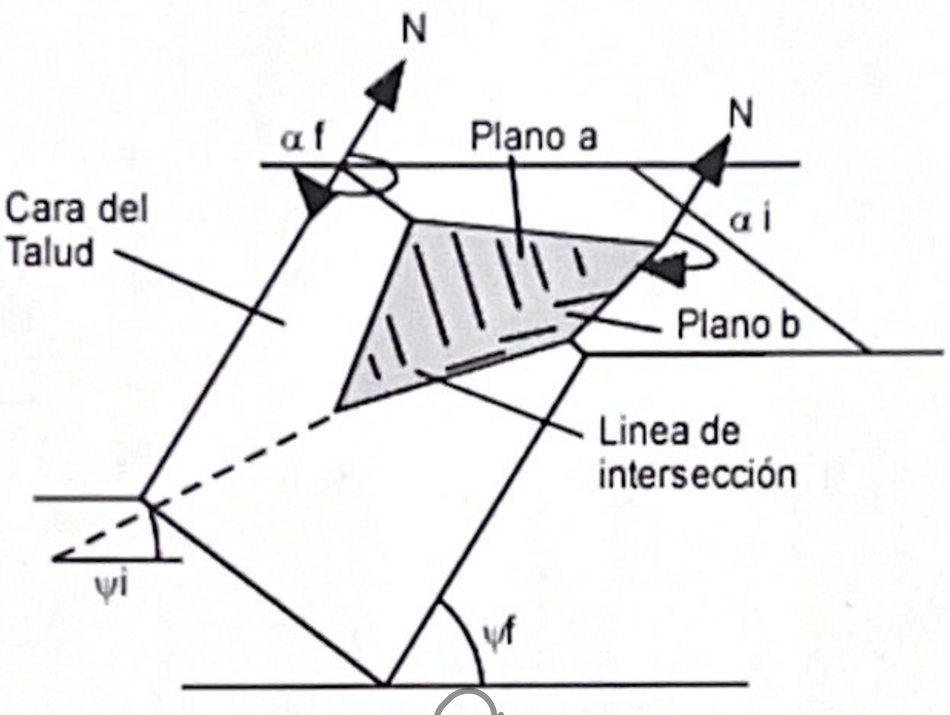
ϕp = Ángulo de Fricción.

ψi = Inmersión de la línea de intersección.

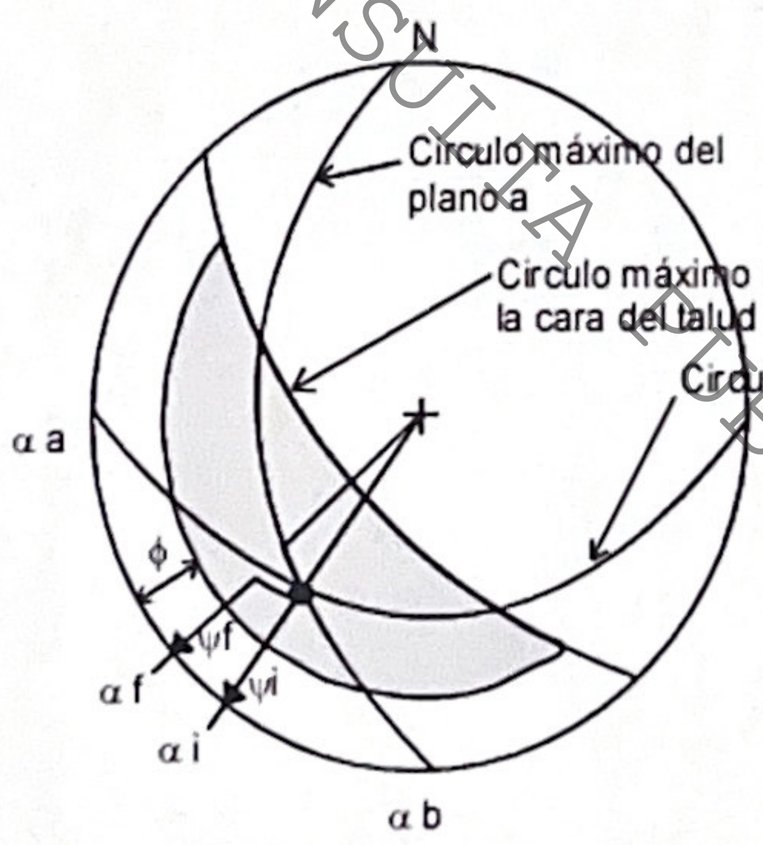
αi = Dirección del echado de la línea de intersección.

αa = Dirección del echado del plano a.

αb = Dirección del echado del plano b.



a) Modelo del Mecanismo en Cuña



b) Representación Estereográfica

Donde:
αf = Dir. del echado de la cara del talud.
αa= Direccion del echado del plano a.
αb= Direccion del echado del plano b.
ψf= Echado del talud.
ψa= Echado del plano a.
ψb= Echado del plano b.
ϕ = Ángulo de Fricción.
ψi = Inmersión de la linea de intersección.
αi = Rumbo de la línea de intersección.

Condiciones para Mecanismo en Cuña:
1. αi = αf ± (que aflore hacia la cara del talud)
2. ψi < ψf
3. ϕ < ψi

Markland´s Test:
Si αa ó αb se encuentra entre αi y αf entonces ocurrirá el deslizamiento sobre elplano a y b en dirección del maximo echado; de lo contrario sera a través de la linea de intersección.

Combinaciones de planos de discontinuidades con una liea de intersección que aflore hacia la cara del talud. αi = αf ±, y que satisfagan la inecualidad ϕ < ψi < ψf representan cinemáticamente fallamientos viables en cuña. Las lineas de interseccion de aquellos planos deberán ubicarse dentro del área sombreada en la estereofalsilla.

CONSULTA PUBLICA

Figura 20. Análisis Cinemático para el Mecanismo de falla en cuña. (HOEK & BRAY, 1981).

c.3 Falla por vuelco o volteo.

La falla se produce cuando los estratos buzan en contra del corte de talud, vertical o casi vertical. Implica una rotación de los bloques en forma de columna o bloques sobre una base, bajo la acción de la gravedad y fuerzas ejercidas por bloques adyacentes o por la penetración de agua en las discontinuidades. Los vuelcos se pueden considerar exclusivamente de medios rocosos.

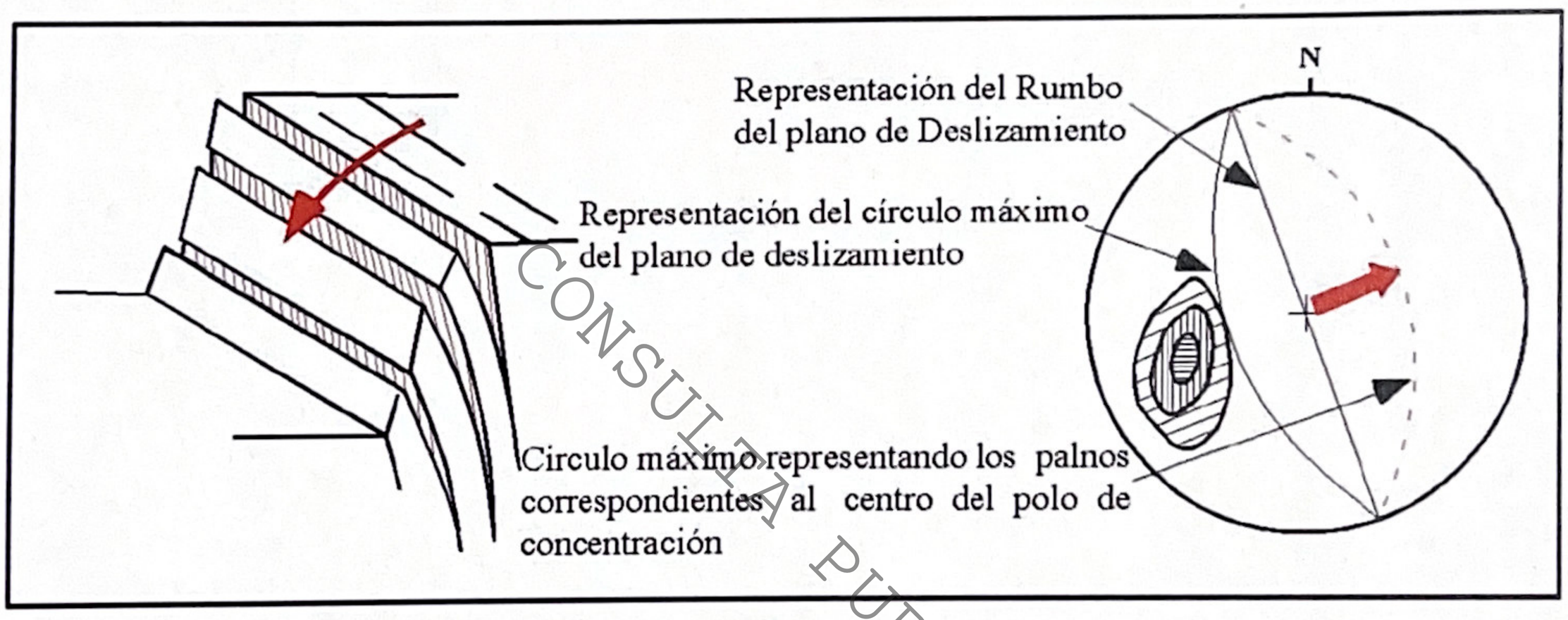


Figura 21. Vuelco de estratos y representación estereográfica (Hoek y Bray, 1977).

CONSULTA PUBLICA

Las condiciones que se deben cumplir para que ocurra este tipo de falla se enlista a continuación (Goodman y Bray, 1976).

1. El rumbo de las capas debe ser aproximadamente paralelo al del talud. Diferencias en estas orientaciones de entre 15°- 30° han sido citadas entre varios autores, pero por consistencia entre otros modelos de mecanismos de falla, un valor de 20° es apropiado.

2. El echado de las capas debe tender hacia el interior del talud. Usado el convenio de dirección del echado, las condiciones 1 y 2 se pueden fijar como sigue: la dirección del echado de las capas, entre la dirección de la cara del talud debe de ser entre 160° y 200°. **$\alpha p = (\alpha f \pm 180°) \pm 20°$**

3. En orden para que el deslizamiento intercapas ocurra, el polo del círculo máximo de la discontinuidad a volcarse debe tener una inmersión menor que la inclinación de la cara del talud menor que el ángulo de fricción. Esta condición puede ser formulada como sigue: **(90 – ψp) = (ψf- ϕp)**.

Donde:

ψp=Echado de las capas (planos).

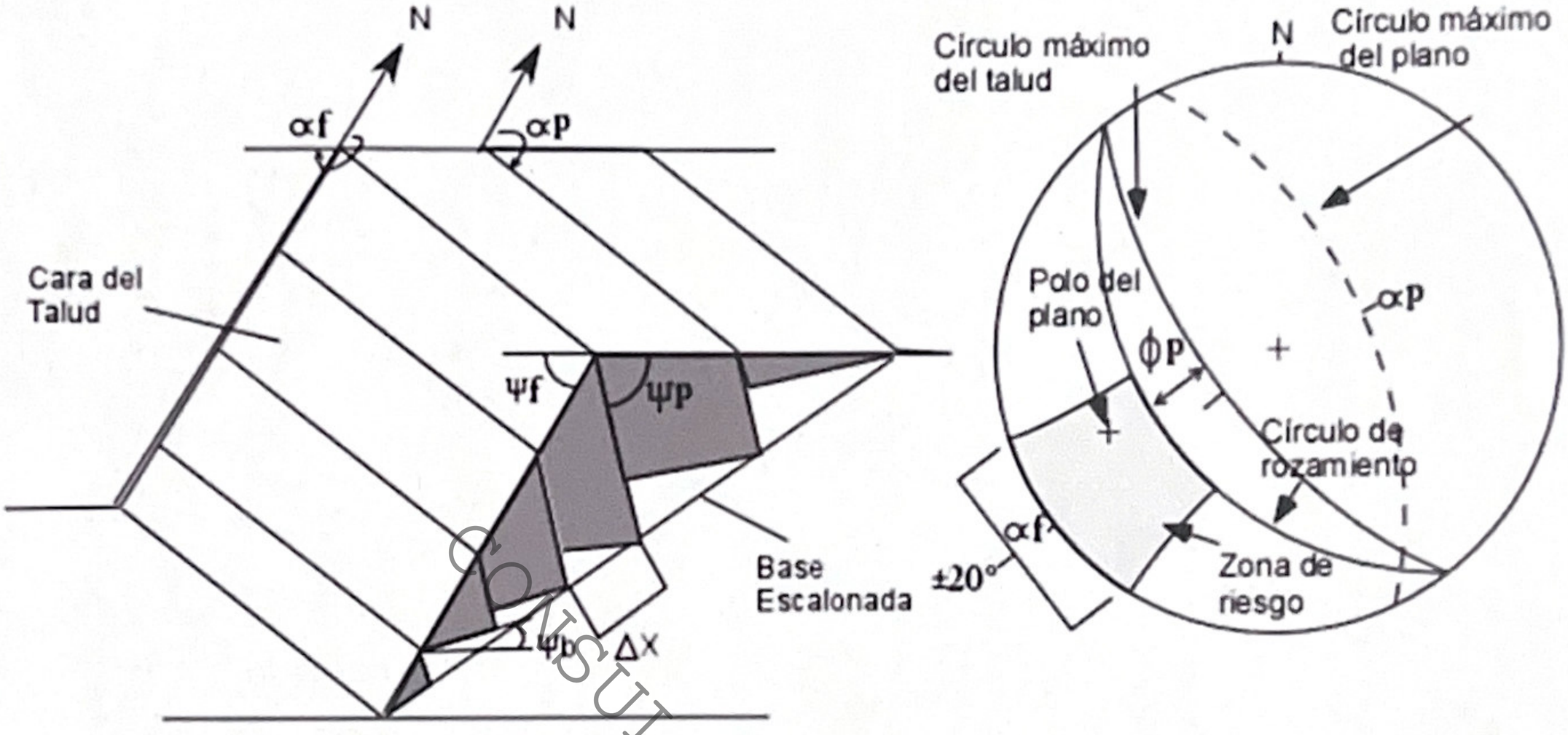
ψf=Echado de la cara del talud.

φp=Angulo de fricción a través de los planos.

αp=Dirección del echado del plano.

αp=Dirección del echado del talud.

CONSULTA PUBLICAA



a) Modelo de un mecanismo de vuelco b) Representación estereográfica de falla en vuelco

Donde:

αf = Rumbo del talud
αp = Rumbo del plano
αb = Rumbo del plano de base
ψf = Buzamiento del talud
ψp = Buzamiento del plano
ψb = Buzamiento del plano de base
ϕp = Angulo de friccion del plano
Δx = Ancho de la columna

CONSULTA PUBLICAA

Figura 22. Análisis cinemático para el mecanismo de falla por vuelco (Hoek y Bray, 1981).

Adicionalmente, Suarez Díaz, menciona que, los vuelcos son desprendimientos de estratos o fragmentos completos de estos, tienden a generarse cuando la estratificación ocurre en sentido contrario al del talud. El mecanismo de este desprendimiento consiste en una rotación de los estratos hacia adelante, que generalmente es típico de masas rocosas, puede ocurrir desde pequeñas hasta grandes escalas. Estos desprendimientos suelen iniciar lento e ir aumentando su velocidad constantemente, pero esta puede variar para cada caso, y suelen estar condicionados por las características de las discontinuidades.

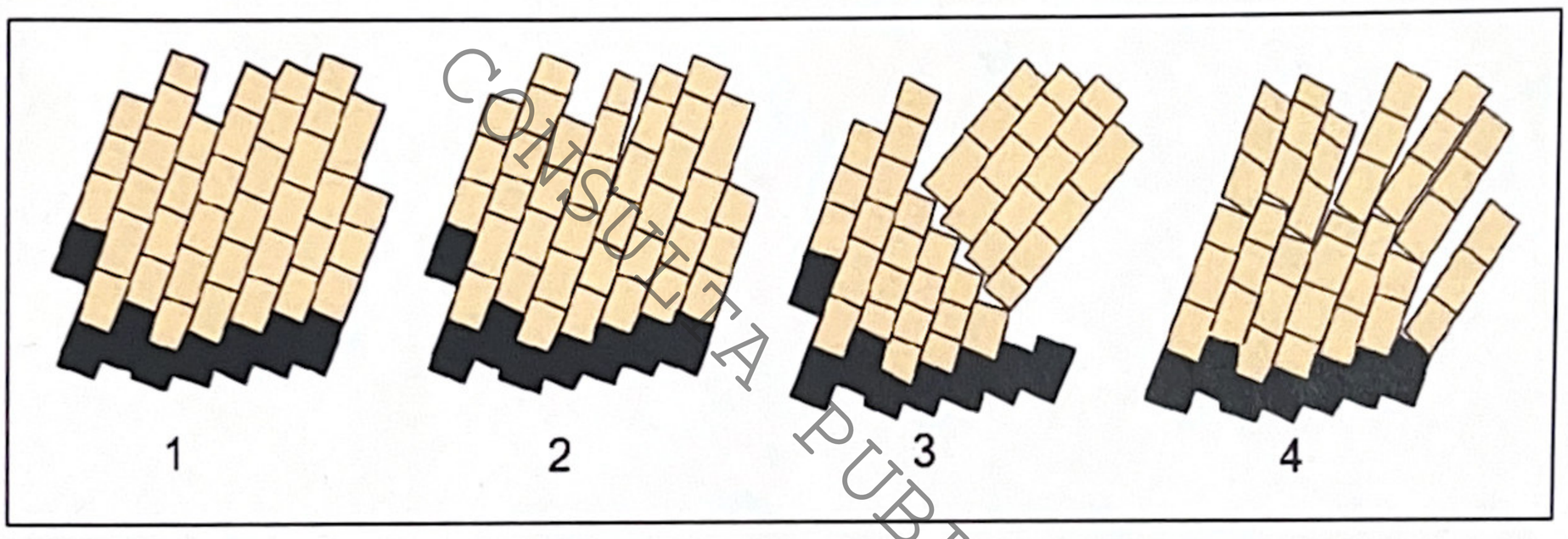


Figura 23. Proceso de falla por vuelco (Suarez Díaz 1998)

CONSULTA PUBLICA

d. Análisis Cinemático.

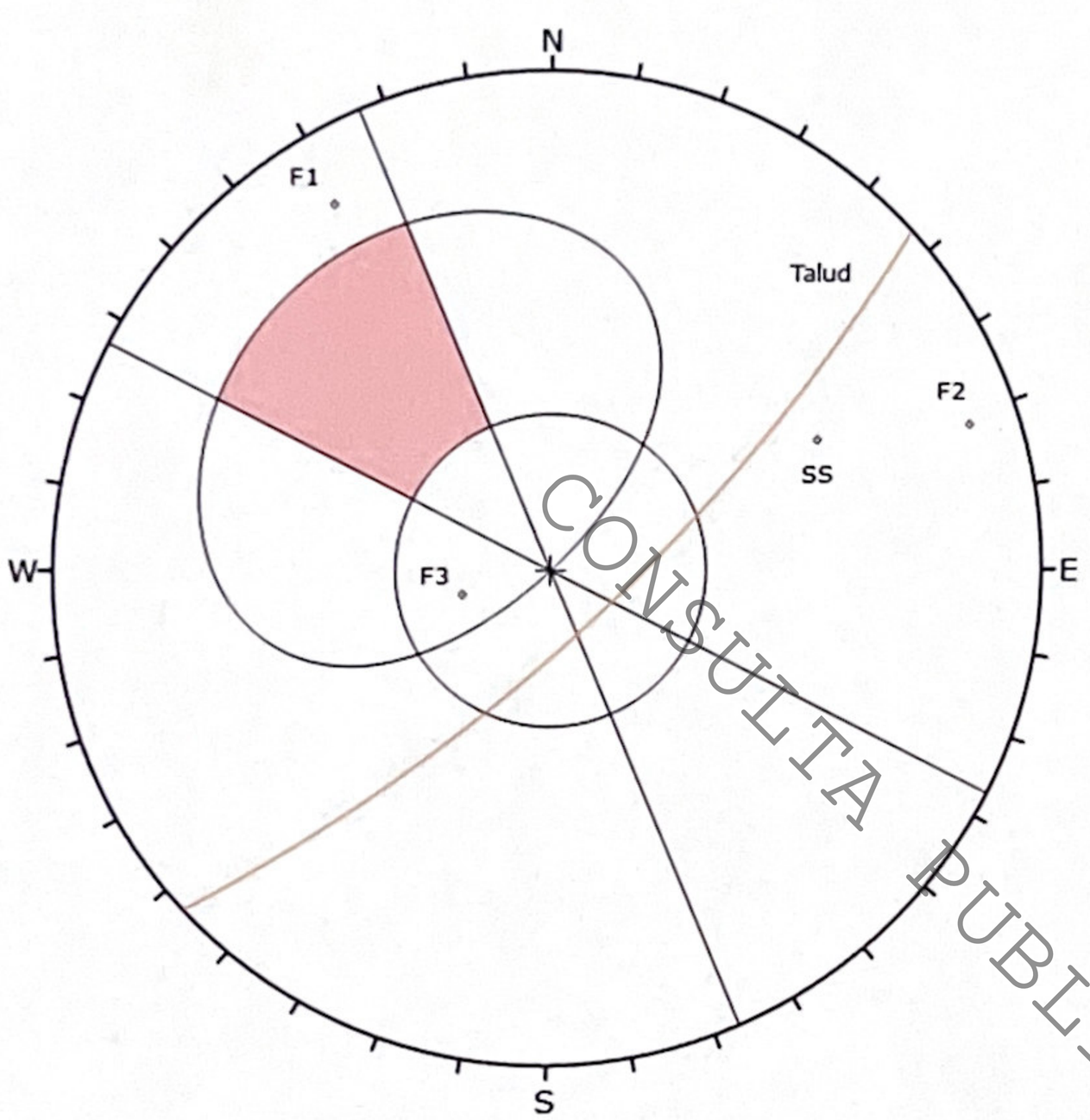
El software DIPS, es un programa de Rocscience, diseñado para el análisis interactivo de datos geológicos basados en la orientación, siguiendo las mismas técnicas utilizadas en las redes estereográficas manuales. Utiliza los conceptos de Markland y Cono de fricción.

La envolvente de Markland o Daylight envelope es una herramienta gráfica utilizada en el análisis cinemático de macizos rocos que, permite determinar si una discontinuidad está orientada de tal manera que puede provocar una falla por deslizamiento.

El Cono de fricción es un concepto fundamental en el análisis de estabilidad de macizos rocosos. Se refiere a una representación gráfica del ángulo de fricción interno de la roca, ángulo máximo al que los materiales pueden resistir el deslizamiento sin fallar.

Se realizó el análisis cinemático por falla plana, en cuña y por volteo. Es importante mencionar que el análisis se realizó a modo de ejercicio, ya que, el talud es muy pequeño (2.0 m de altura). El ejercicio se realizó en el sitio 12 (Ver mapa de localización de sitios de verificación en la figura 7). En el predio no se identificaron cortes o taludes superiores a 3.0 m de altura.

CONSULTA PUBLICADA



Symbol	Feature
◇	Pole Vectors

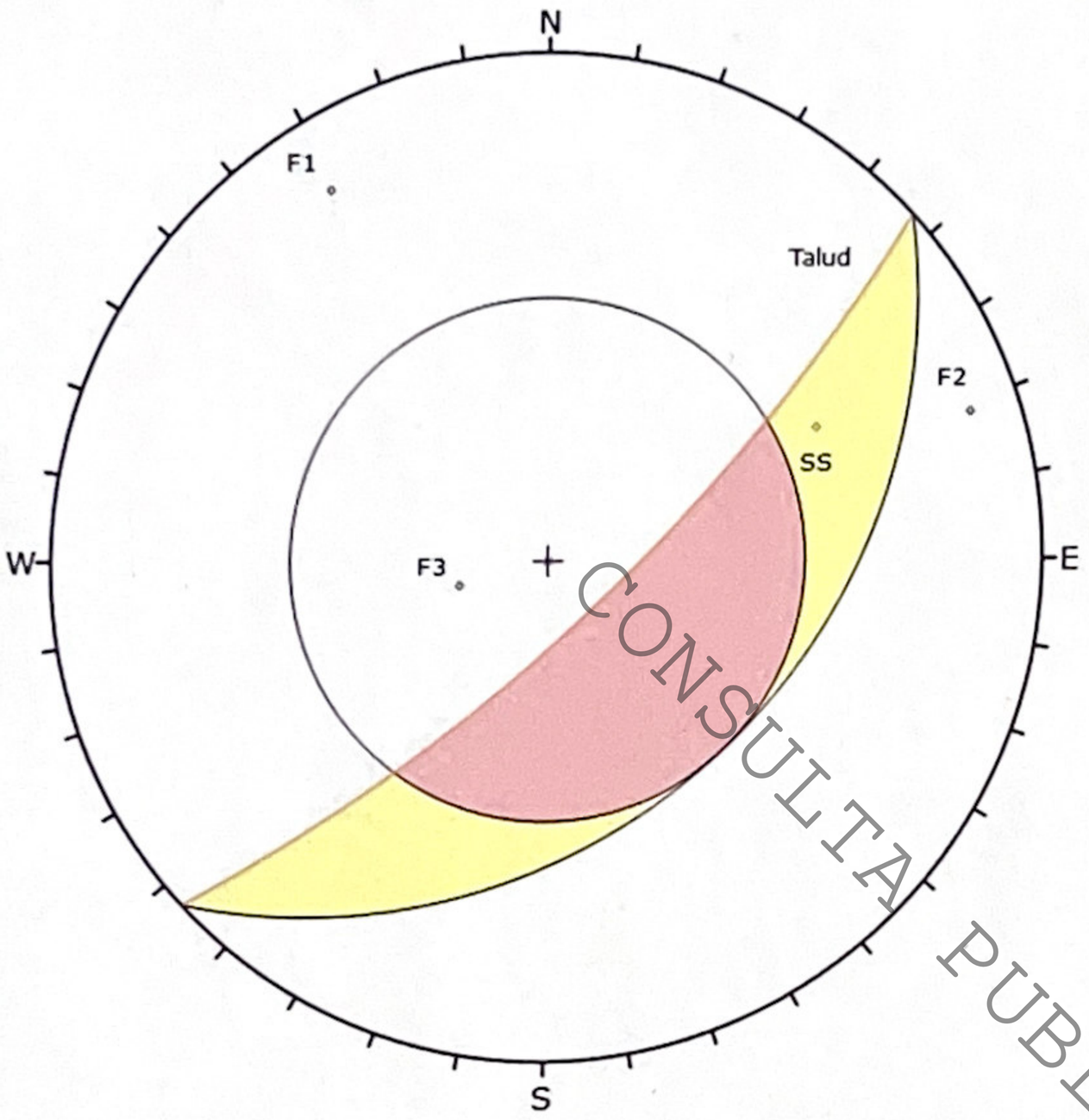
Kinematic Analysis	Planar Sliding
Slope Dip	75
Slope Dip Direction	137
Friction Angle	35°
Lateral Limits	20°

	Critical	Total	%
Planar Sliding (All)	0	4	0.00%

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	4 (4 Entries)
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

CONSULTA PUBLICAA

Figura 24. Análisis cinemático por falla plana. Se muestra el plano del talud, el circulo del ángulo de fricción, los limites laterales de la envolvente, así como los polos de los sistemas de discontinuidades. Conclusión: los polos que caen en la zona roja son planos susceptibles por el mecanismo de falla plana.



Symbol	Feature
◇	Pole Vectors
■	Critical Intersection

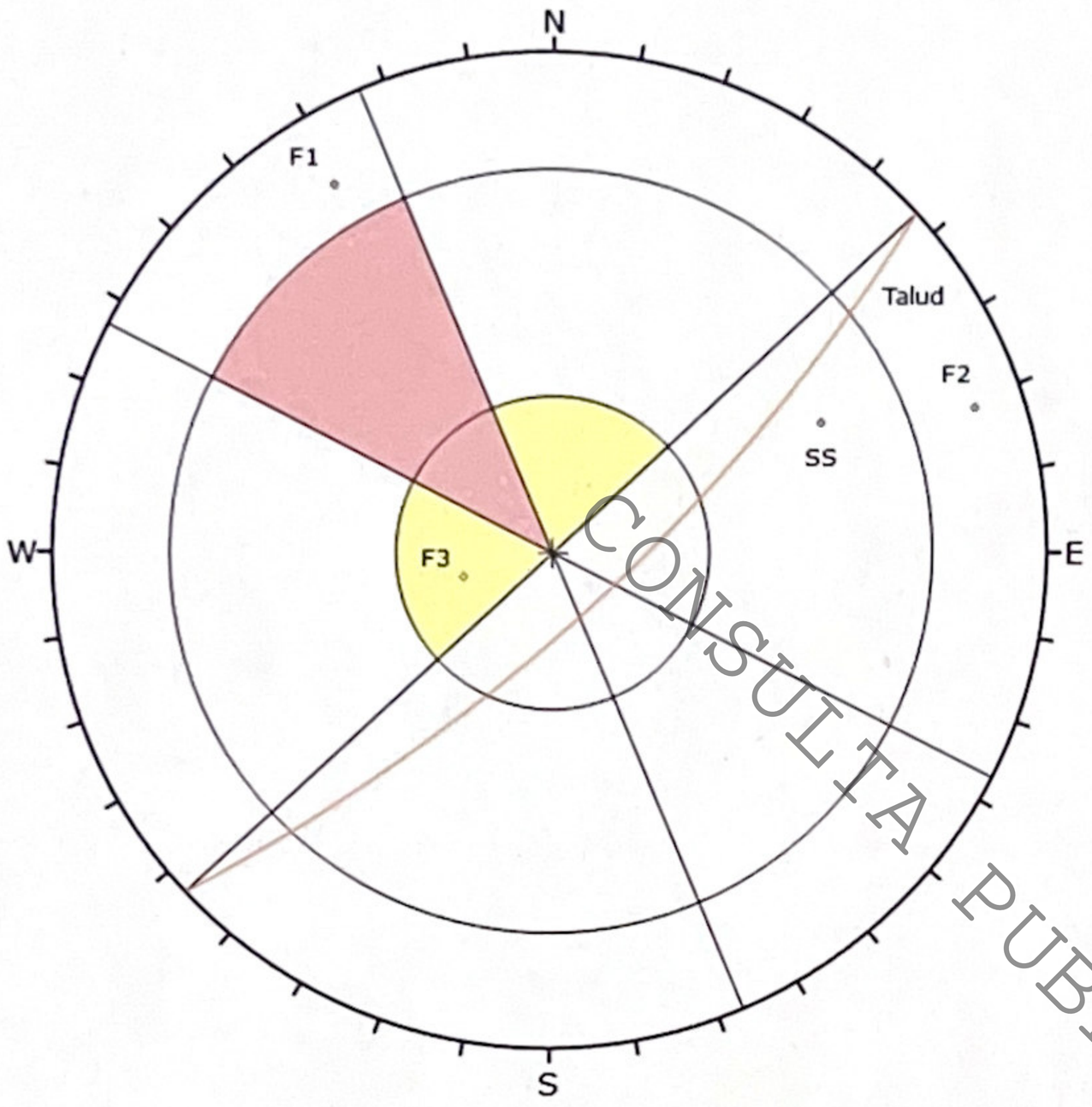
Kinematic Analysis	Wedge Sliding
Slope Dip	75
Slope Dip Direction	137
Friction Angle	35°

	Critical	Total	%
Wedge Sliding	0	6	0.00%

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	4 (4 Entries)
Intersection Mode	Grid Data Planes
Intersections Count	6
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

CONSULTA PUBLICAA

Figura 25. Análisis cinemático por falla en cuña. Se muestra el plano del talud, el circulo del ángulo de fricción, así como los polos de los sistemas de discontinuidades. Conclusión: las intersecciones de los planos de las discontinuidades, que caen en la zona roja son planos que fallan en cuña.



Symbol	Feature
◦	Pole Vectors
▪	Critical Intersection

Kinematic Analysis	Direct Toppling		
Slope Dip	75		
Slope Dip Direction	137		
Friction Angle	35°		
Lateral Limits	20°		
	Critical	**Total**	**%**
Direct Toppling (Intersection)	0	6	0.00%
Oblique Toppling (Intersection)	0	6	0.00%
Base Plane (All)	1	4	25.00%

Plot Mode	Pole Vectors
Vector Count	4 (4 Entries)
Intersection Mode	Grid Data Planes
Intersections Count	6
Hemisphere	Lower
Projection	Equal Angle

CONSULTA PUBLICA

Figura 26. Análisis cinemático por vuelco o volteo. Se muestra el plano del talud, el circulo del ángulo de fricción, los limites laterales de la envolvente, así como los polos de los sistemas de discontinuidades. Conclusión: intersecciones que caen en la zona roja y amarilla representan bloques inestables potenciales, combinados con polos en la zona roja de los planos basales.

7. Clasificación geomecánica del macizo rocoso.

a. RQD (Rock Quality Designation)

El RQD, es un índice geotécnico que se utiliza para evaluar la calidad de un macizo rocoso basándose en la cantidad de roca intacta recuperada en perforaciones, se puede obtener de las siguientes maneras:

- Mediante testigos de roca (trozos) mayores de 10 cm recuperados de una perforación o sondeo.

- Número total de discontinuidades que interceptan una unidad de volumen ($1m^3$) del macizo rocoso, definido mediante el parámetro Jv.

$$RQD = \frac{\Sigma \text{longitud de los trozos de testigo} > 10\text{cm}}{longitud\ total}\ x\ 100$$

$$RQD = 115 - 3.3\ x Jv$$

CONSULTA PÚBLICA

Jv discontinuidades x m^3	Formula	RQD
43	115-3.3(Jv)	36.8
45	115-3.3(Jv)	33.5
	Promedio	**35.15**

Figura 27. Estimación del RQD, mediante el parámetro Jv de un afloramiento en el sitio 12 (ver figura 7). El valor promedio de RQD = 35 %.

CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS A PARTIR DE SU RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN UNIAXIAL				
Resistencia a la compresión uniaxial (Mpa)	**ISRM (1981)**	**Geological Society of London (1973)**	**Bieniawski (1989)**	**Ejemplos**
< 1	Suelos			
1 - 5	Muy blanda	Blanda > 1.25	Muy baja	Sal, lutita, limolita, marga, toba, carbón
5 - 12.5	Blanda	Moderadamente blanda		
12.5 - 25		Moderadamente dura		
25 - 50	Moderadamente dura		Baja	Esquisto, pizarra
50 - 100	Dura	Dura	Media	Rocas metamórficas, esquistosas, mármol, granito, gneiss, arenisca, caliza porosa
100 - 200	Muy dura	Muy dura	Alta	Rocas ígneas y metamórficas duras, arenisca muy cementada, caliza, dolomía
> 200		Extremadamente dura	Muy alta	Cuarcita, gabro, basalto
> 250	Extremadamente dura			

CONSULTA PUBLICA

Figura 28. De acuerdo con González de Vallejo et al., (2002), en la tabla de clasificación de las rocas según su resistencia a la compresión uniaxial, se observan diferentes tipos de clasificación de diversos autores. Sin embargo, para el estudio del predio, se utilizó la clasificación geomecánica Rock Mass Rating (RMR) de Bieniawski (1989). La resistencia a la compresión de la lutita-marga se estima entre 5 a 12.5 Mpa. No obstante, en algunos ensayos de laboratorio observados en la literatura, se reportan valores de 25 a 50 Mpa.

b. RMR (Rock Mass Rating)

La clasificación geomecánica de Bieniawski o RMR (Rock Mass Rating) es un sistema de clasificación geomecánica presentado por el Ing. Bieniawski en 1973. Permite hacer una clasificación de un macizo rocoso 'in situ'. Normalmente se utiliza en la construcción de túneles, de taludes y de cimentaciones. Consta de un índice de calidad RMR (Rock Mass Rating), independiente de la estructura, y de un factor de corrección.

El RMR se obtiene estimando cinco parámetros:

- Resistencia de la roca inalterada (compresión uniaxial)
- El RQD (Rock Quality Designation)
- Espaciamiento entre diaclasas
- El estado de las diaclasas
- Condiciones del agua subterránea.

Al resultado de cada uno de los parámetros se le asigna, según la tabla, un valor y se suman todos ellos para obtener el índice de calidad RMR.

CONSULTA PUBLICA

PARAMETER	INTERVALS						
Unconf. Comp. Str. of intact material (MPa)	> 250	250 – 100	100 – 50	50 – 25	< 25		
					25 – 5	5 – 1	< 1
Rating	15	12	7	4	2	1	0
RQD (%)	100 – 90	90 – 75	75 – 50	50 – 25	< 25		
Rating	20	17	13	8	3		
Spacing of discontinuities	> 2 m	2 – 0.6 m	600 – 200 mm	200 – 60 mm	< 60 mm		
Rating	20	15	10	8	5		
Condition of discontinuities roughness, separation, weathering of joint wall and gouge	Very rough surfaces, No separation, Unweathered wall Not continuous	Slightly rough separation < 1 mm, Slightly weathered wall, Not continuous	Slightly rough Separation < 1 mm Highly weathered wall	Slickensided walls or gouge < 5 mm or separation 1 – 5 mm	Soft gouge >5 mm or separation >5 mm Continuous		
Rating	30	25	20	10	0		
Groundwater in joints (pore water ratio)	Completely dry (0)	Damp (0 – 0.1)	Wet (0.1 – 0.2)	Dripping (0.2 – 0.5)	Flowing (0.5)		
Rating	15	10	7	4	0		

Figura 29. Tabla de correlación para obtener el índice de calidad RMR = **38**

c. Índice SMR de Romana, tiempo de sostén del talud.

Clasificación geomecánica					
Clase	I	II	III	IV	V
Calidad	Muy buena	Buena	Media	Mala	Muy mala
Puntuación	100-81	80-61	60-41	40-21	< 20
Caracteríscas geotécnicas					
Clase	I	II	III	IV	V
Tiempo de mantenimiento y longitud	10 años con 15 m de vano	6 meses con 8 m de vano	1 semana con 5 m de vano	10 horas con 2.5 m de vano	30 min con 1 m de vano
Cohesión	> 4 Kp/ cm^2	3-4 Kp/cm^2	2-3 Kp/cm^2	1-2 Kp/cm^2	< 1 Kp/cm^2
Ángulo de rozamiento	> 45°	35°-45°	25°-35°	15°-25°	< 15°

Figura 30. En este caso se obtiene un RMR= **38**, que corresponde a un macizo rocoso de calidad geomecánica Mala, a la vez proporciona una estimación del tiempo que puede estar el talud sin estabilizar, así como el ángulo de fricción interna que, es un parámetro utilizado para el cálculo del factor de seguridad, empuje de tierras, análisis de discontinuidades, etc.

CONSULTA PUBLICAA

8. Mapa de Zonas Geológicas Homogéneas.

a. Mediante los mapas geológico y estructural elaborar un mapa de zonas geológicas homogéneas.
b. Mapa de Riesgos Geológicos.

Para responder los puntos 8 y 9, se realizó un mapa de susceptibilidad a procesos de remoción en masa de la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM) y área de estudio, a continuación, se describe la metodología que se utilizó para su elaboración:

El modelo de susceptibilidad a procesos de remoción en masa es un mapa en formato raster, que indica la probabilidad de ocurrencia de fenómenos geológicos que, pueden afectar un área geográfica de interés.

Para realizar el análisis de estabilidad de laderas y taludes, se utilizó el método heurístico basado en la sobreposición y ponderación de factores intrínsecos, antropogénicos y detonantes.

Como factores intrínsecos, es decir elementos ligados al terreno que siempre están presentes, se considera la pendiente del terreno, litología, discontinuidades estructurales, uso de suelo y vegetación, así como el factor erosión.

Como factores antropogénicos, es decir inducidos por el hombre, se considera los cortes o taludes principalmente en desarrollos urbanos, vialidades y vías de comunicación.

Los factores detonantes, es decir los que provocan o disparan los procesos de remoción en masa se considera la precipitación pluvial y los sismos.

CONSULTA PÚBLICA

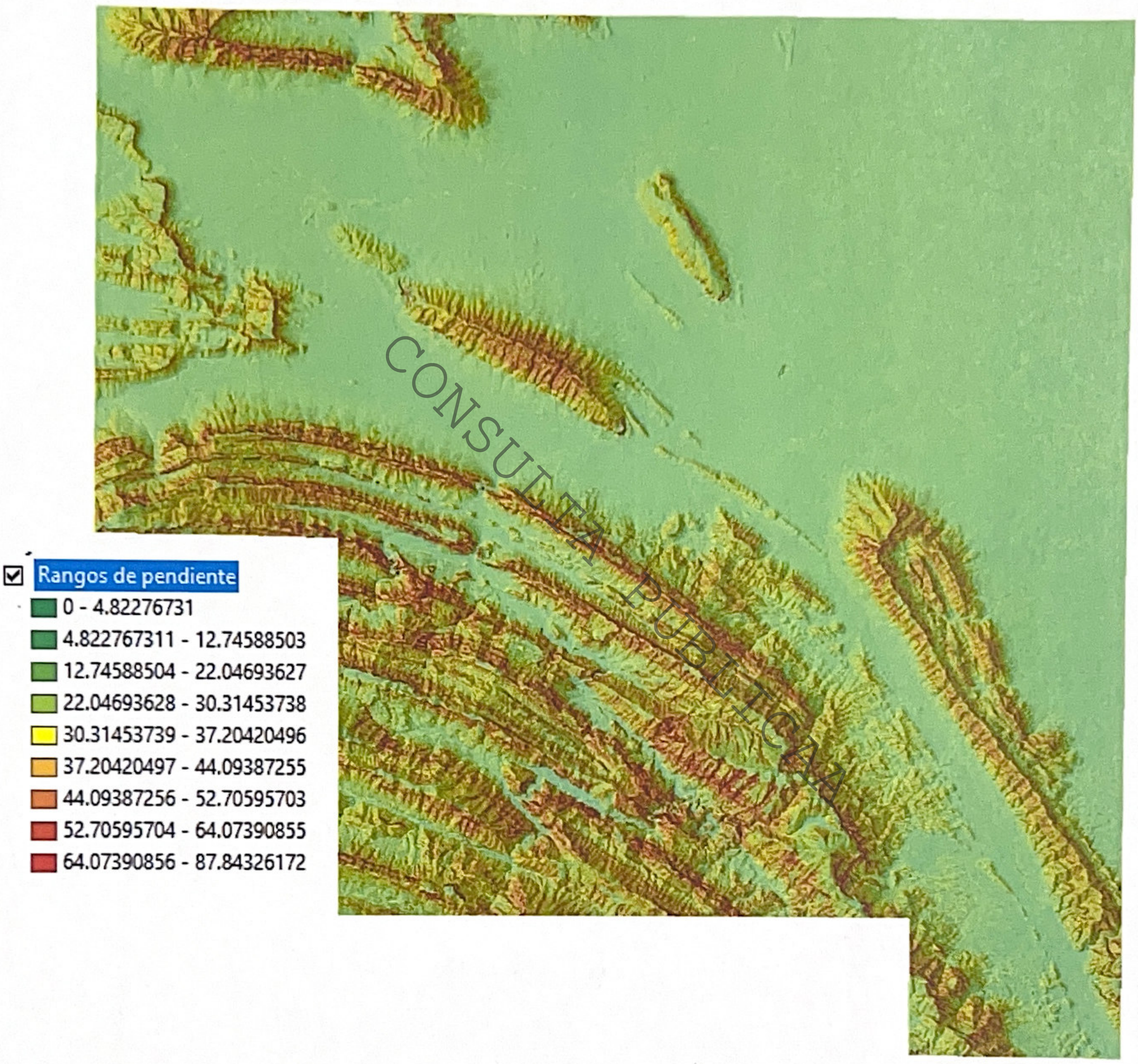
A continuación, se describen los factores y los insumos utilizados en el mapa de susceptibilidad:

Modelo digital de elevación:



Figura 31. Cobertura del mosaico del modelo digital de elevación LiDAR con resolución espacial 5 x 5 m en horizontal y 1 m en vertical, proyección UTM, datum de referencia ITRF92, zona 14 N. La rampa de colores del raster, indica las elevaciones del terreno, la más baja se observa hacia el sector noreste y oriente con 354.68 msnm, mientras que la más alta hacia el suroeste en las cumbres de la Sierra Madre Oriental con 3,215.91 msnm.

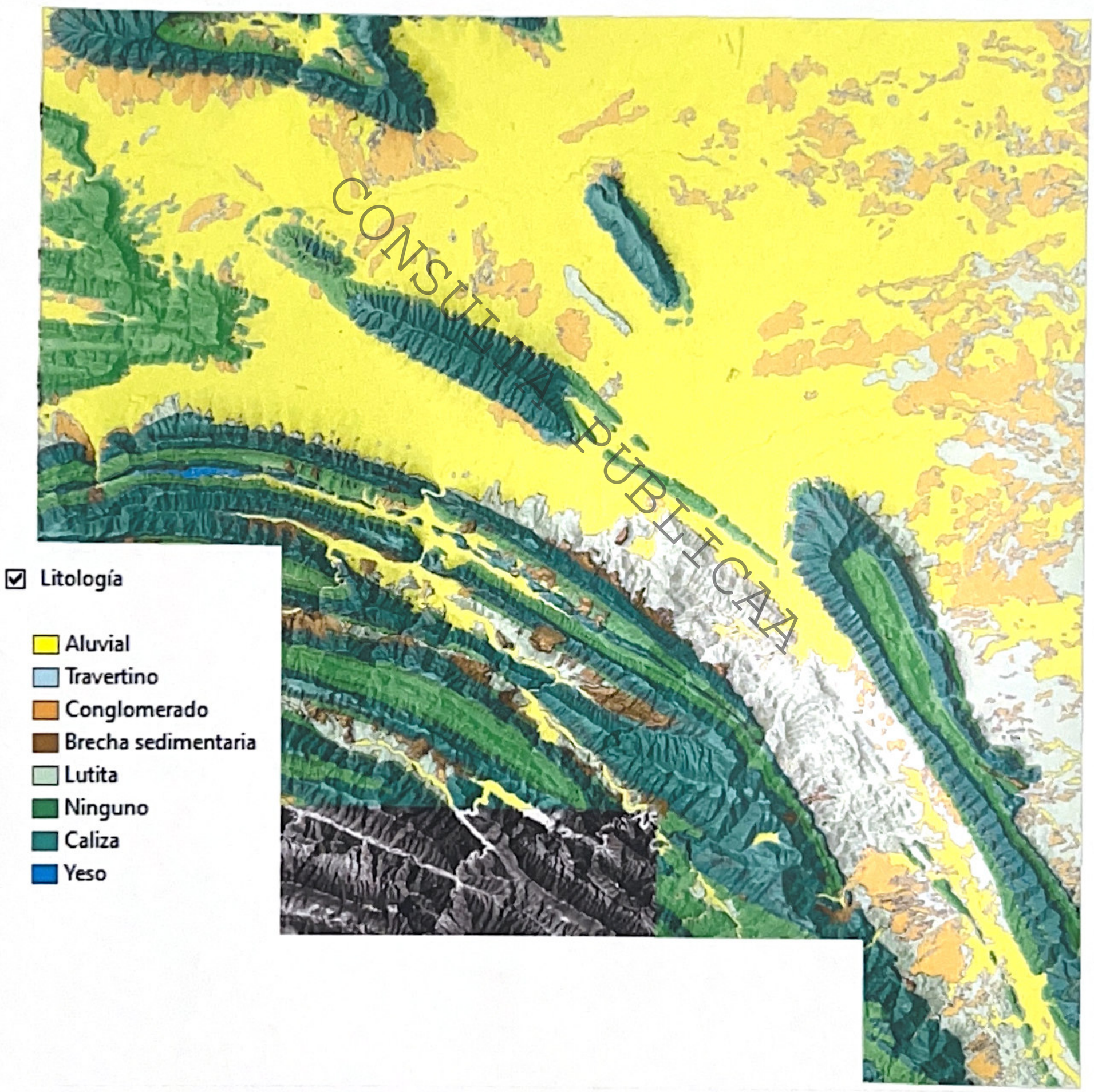
Factor Pendiente: conceptualizado como un declive y la inclinación respecto a la horizontal de una ladera. El mapa de pendiente se generó del modelo digital de elevación LiDAR.



CONSULTA PUBLICA

Figura 32. El programa ArcGIS versión 10.8.1, con la herramienta “Slope” genera automáticamente el mapa raster de pendiente, utilizando la rampa de colores, se observan valores que van de 4.8° a 88° de inclinación. El planteamiento lógico es, entre mayor pendiente, mayor susceptibilidad a fenómenos geológicos.

Factor litología: el factor litológico se trabajó considerando el parámetro geotécnico de resistencia de rocas y suelos. Los valores de resistencia se obtuvieron de tablas disponibles en internet. Se elaboró una tabla de valores de resistencia con datos de diferentes autores, pero no ofrece información de todas las litologías de la zona metropolitana, por lo que se trabajó mediante la agrupación de unidades que comparten valores de resistencia similares.



CONSULTA PÚBLICA

Figura 33. El mapa del factor litológico se obtuvo de los archivos vectoriales SGM-INEGI, escala 1:250 000.

Factor discontinuidades: para este factor se consideran básicamente fallas y fracturas. Se trabajaron mediante buffers, considerando 3 intervalos de afectación que son: de 0 a 10 m, 10 a 20 m, 20 a 30 m. Cabe mencionar que en la literatura no existe información clara sobre la relación que guarda una discontinuidad con respecto a la distancia de afectación. Los intervalos de afectación que aquí se proponen son con base en observaciones realizadas en diversas áreas. El planteamiento lógico es, entre más cerca de la discontinuidad mayor susceptibilidad.

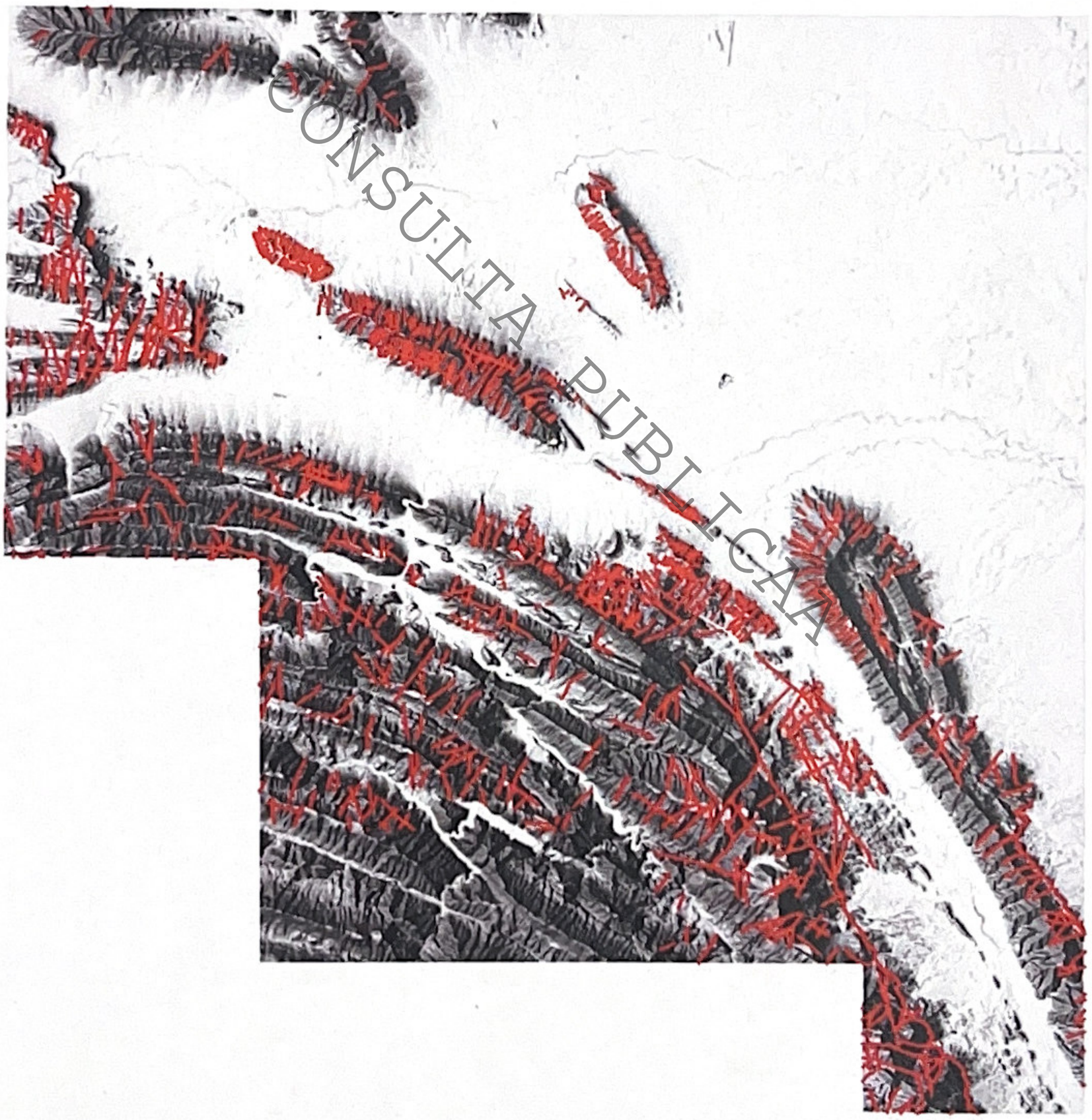

CONSULTA PUBLICA

Figura 34. El mapa del factor discontinuidades se obtuvo de los archivos vectoriales SGM-INEGI, escala 1:250 000.

Factor erosión: se refiere al estado presente de desgaste o pérdida del suelo, como resultado de la actividad antrópica o simplemente por la acción natural (agua o viento). Se utiliza la información del "Conjunto de Datos de Erosión del Suelo" que contiene unidades de erosión, es decir, polígonos o áreas que representan el tipo y forma de erosión, clasificados en cuatro grados: extremo, fuerte, moderado y leve.

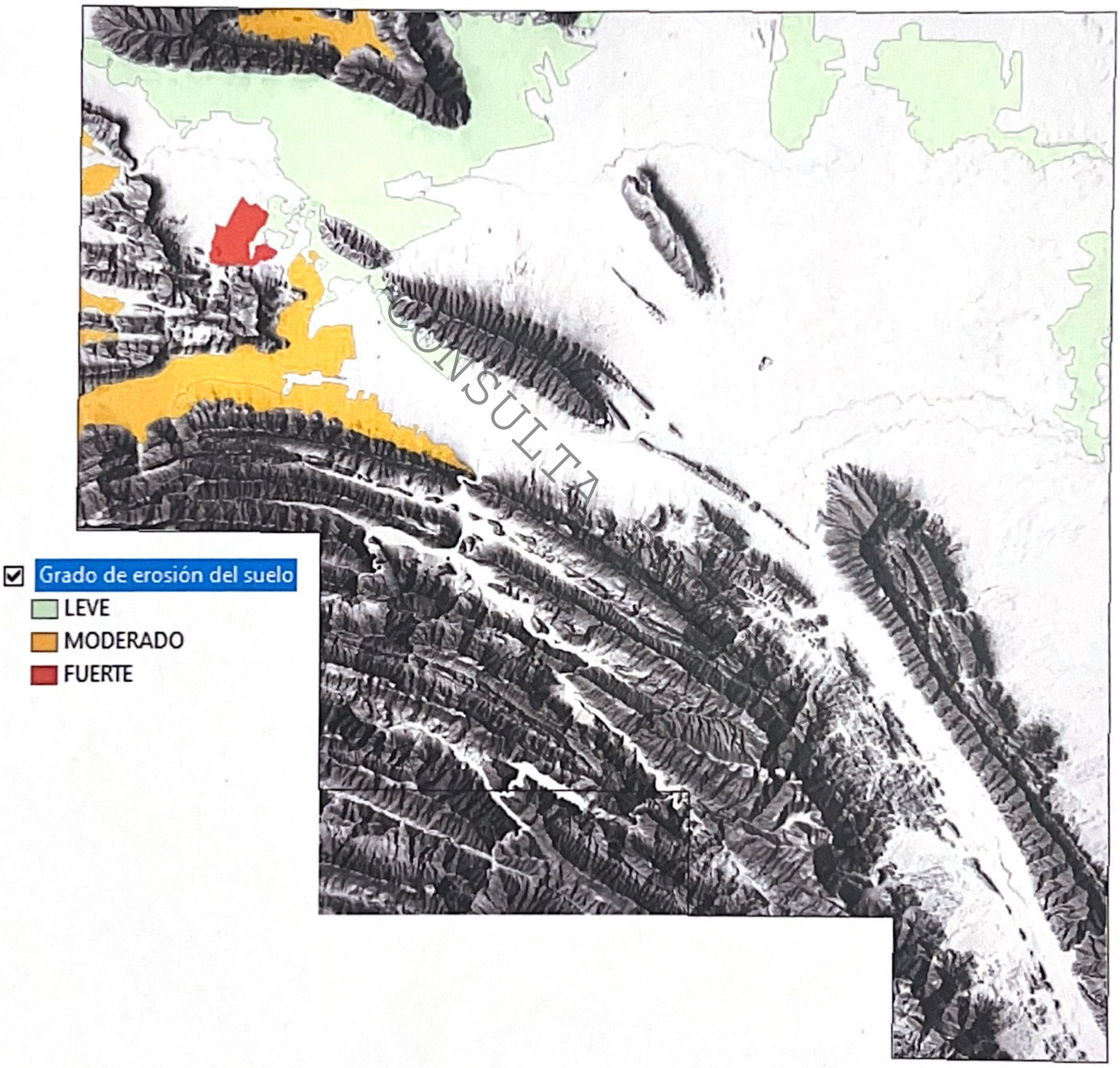


Figura 35. Mapa de erosión del suelo del Conjunto de Datos de Erosión del Suelo escala 1:250 000 de INEGI.

Factor deforestación: es un proceso provocado por actividades humanas en la que destruye o agota la capa protectora de vegetación y que a su vez generan una erosión más acelerada en el suelo. La vegetación es muy importante debido a que las plantas absorben el agua, las hojas protegen el suelo de la caída directa de gotas, y las raíces favorecen la corriente, ya que entre más densa es, la celeridad del agua será menor. Cuando la capa vegetal es casa o nula, el agua no llega a infiltrarse, si no que, escurre y erosiona, por lo tanto, detona los movimientos en masa, además de generar inundaciones repentinas.

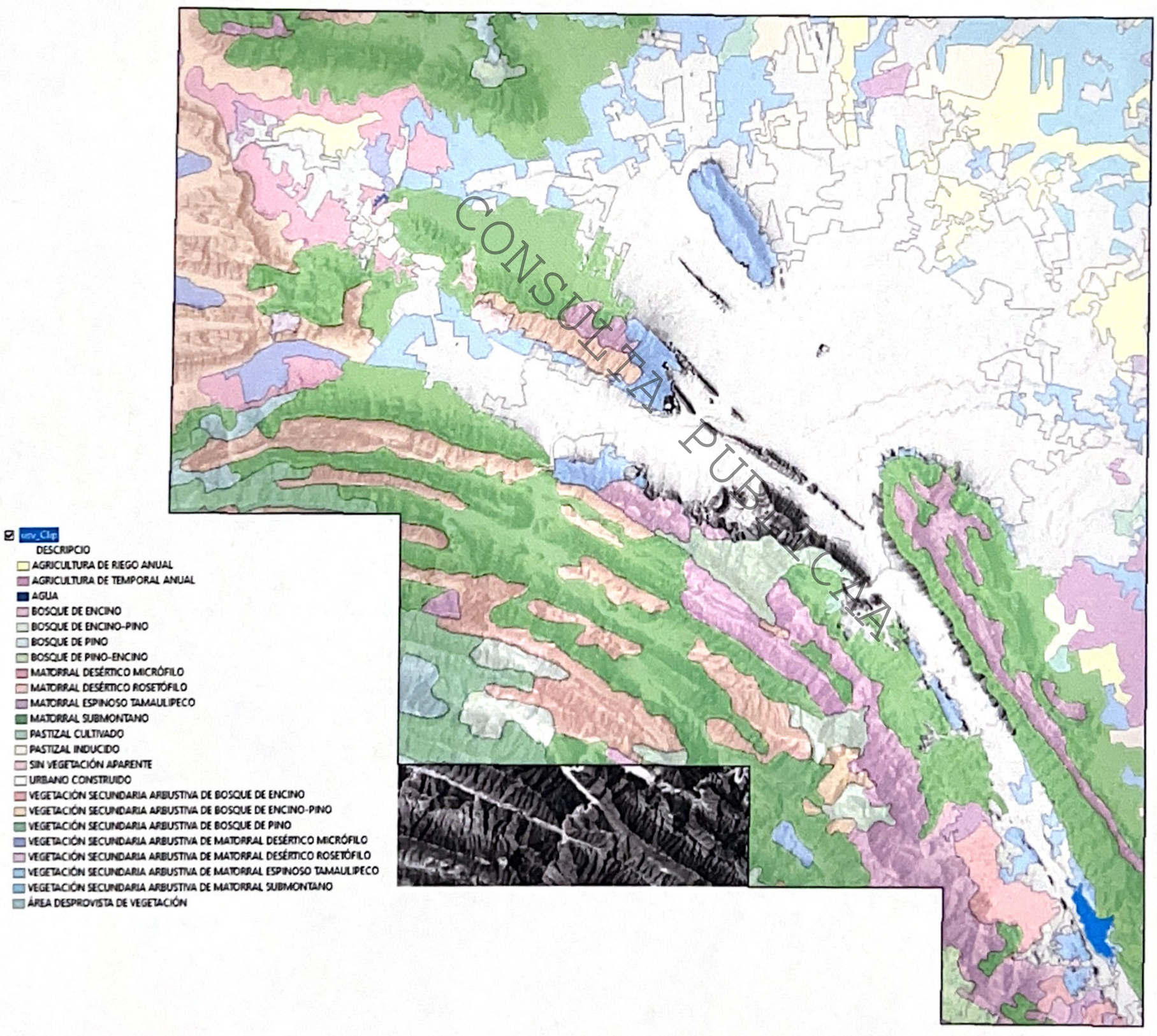


Figura 36. El mapa del factor deforestación fue generado del Conjunto de Datos de Uso de Suelo y Vegetación, serie VI escala 1:250 000 de INEGI, se analiza por grupo de vegetación y uso de suelo, entre menos cubierta vegetal en laderas, mayor susceptibilidad a fenómenos geológicos e hidrometeorológicos.

Factor vialidad: se considera el análisis de este factor, ya que con base en la etapa de fotointerpretación se detecta una relación directa entre la distribución espacial de los movimientos en masa con el trazo de vías de comunicación, sobre todo en tramos de carreteras que ubicados en zonas de ladera.

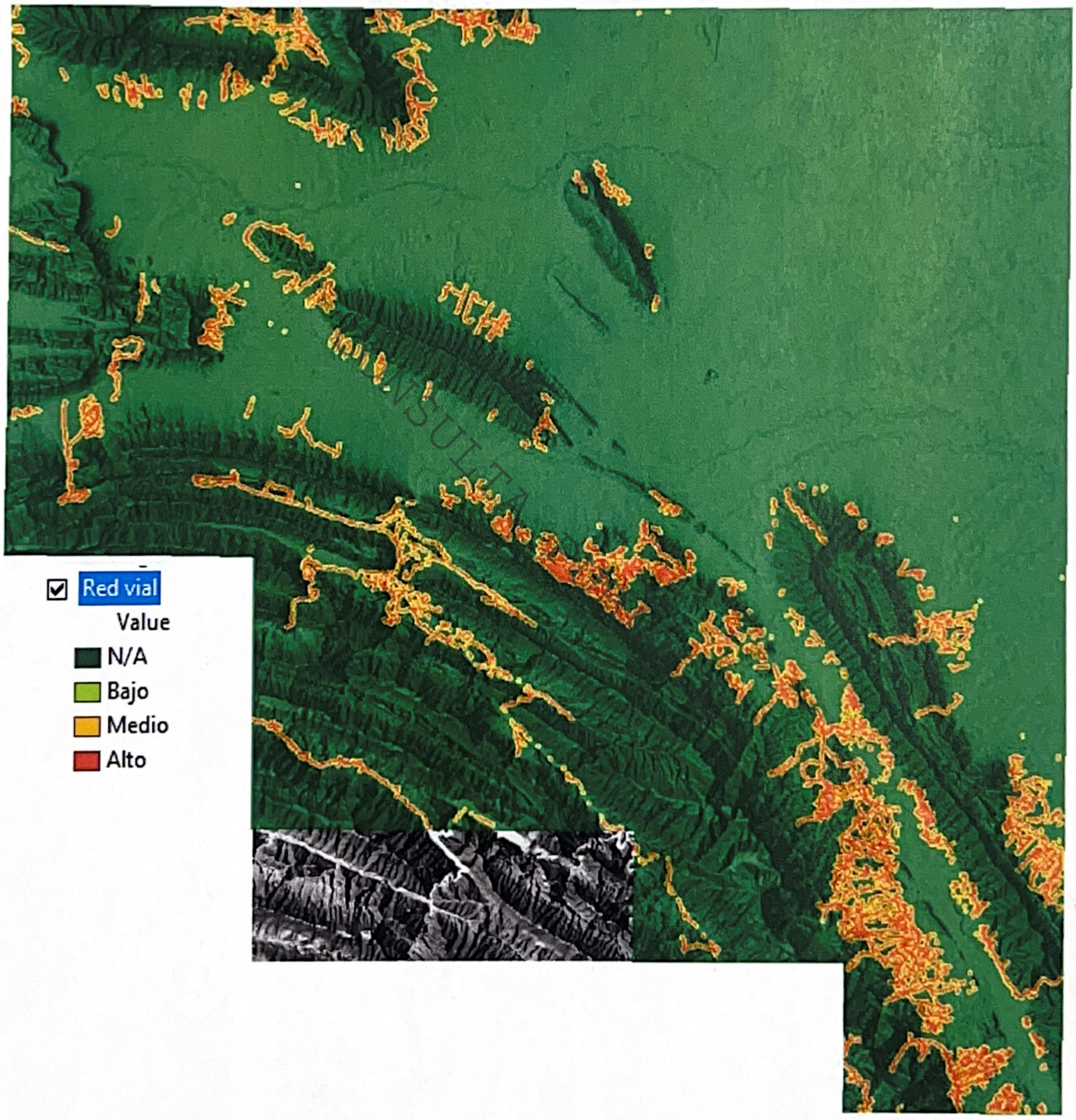


Figura 37. El mapa del factor vialidad se trabajó mediante el criterio de buffers, considerando 3 intervalos de afectación, la información se generó del archivo vectorial de la Red Nacional de Caminos de INEGI, el planteamiento es, entre más cerca de una vialidad en zona de ladera, mayor susceptibilidad.

Factor precipitación: el mapa del factor precipitación, se generó del archivo raster de precipitación media anual de INEGI, con periodo de observación entre 1902 a 2011, para la zona metropolitana se presentan valores que van de 245 mm a 1088 mm, entre mayor precipitación media anual mayor susceptibilidad a fenómenos geológicos.



CONSULTA PUBLICAA

Figura 38. Mapa raster de precipitación media anual, estadísticamente en la zona metropolitana, el rango de precipitación media anual varía de 245 mm a 1088 mm, los valores más altos se observan en el sector sureste, corresponde al área del cañón del Huajuco y la sierra Cerro de la Silla.

Factor sísmico: El mapa del factor sísmico fue obtenido mediante un proceso de interpolación de datos puntuales de aceleración sísmica, derivados del programa de diseño sísmico PRODISIS que, proporciona el dato de aceleración de una ubicación geográfica puntual. El planteamiento lógico es, a mayor aceleración, mayor susceptibilidad al fenómeno. Los valores de ponderación más altos se asignaron a las áreas con mayor aceleración sísmica.

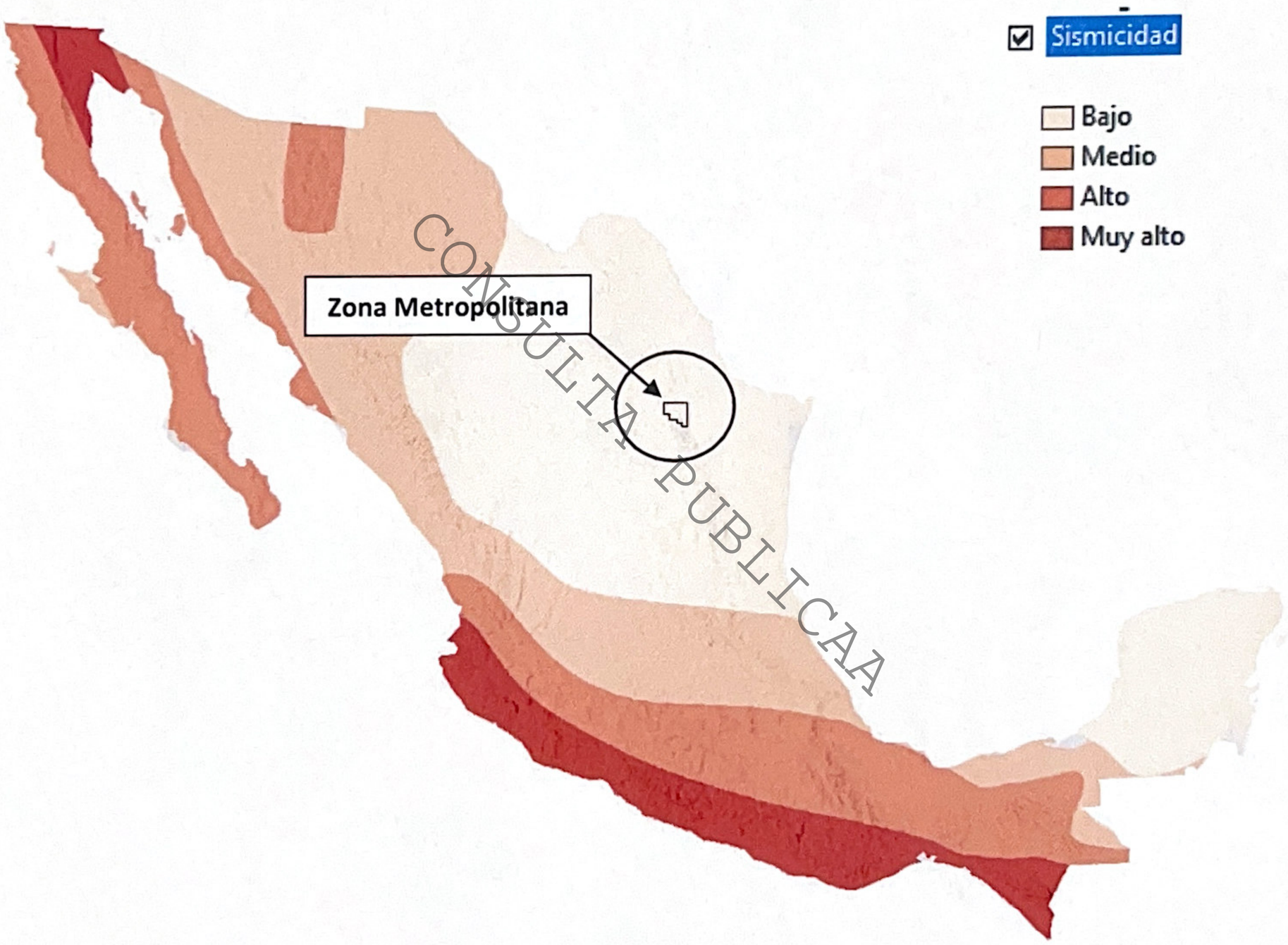


Figura 39. Mapa de peligro sísmico utilizando el criterio de aceleración.

Tradicionalmente la zona noreste del país se considera de bajo peligro sísmico, debido a que, la aceleración del suelo no sobrepasa 50 cm/s².

Con base en las observaciones de campo y análisis cartográfico, se asignó el valor de ponderación a cada factor incidente (valor adimensional entre 0 – 1). El valor cero "0" indica baja susceptibilidad a fenómenos geológicos, mientras que el valor uno "1" alta susceptibilidad. El modelo surge de la sumatoria de los factores, utilizando herramientas de geoprocesamiento (algebra de mapas) mediante el programa ArcGIS (versión 10.8.1), para realizar algebra de mapas, es necesario que, los mapas se encuentren en formato raster, con la misma proyección cartográfica y tamaño de píxel.

	FACTOR	PONDERACIÓN
FACTORES INTRÍNSECOS	LITOLOGÍA	0.20
	PENDIENTE NATURAL DEL TERRENO	0.25
	DISCONTINUIDADES ESTRUCTURALES	0.15
	DEFORESTACIÓN	0.05
	EROSIÓN DEL TERRENO	0.05
FACTOR ANTROPOGÉNICO	CORTES - TALUDES (VÍAS DE COMUNICACIÓN)	0.15
FACTOR DETONANTE	PRECIPITACIÓN	0.15
		1.00

CONSULTA PÚBLICA

Figura 40. Tabla de factores y valor de ponderación.

El valor de ponderación fue asignado a criterio, con base en observaciones de campo. Cuando se analiza un sitio donde ha ocurrido un proceso de remoción en masa, por lo general son dos o tres factores los que más influencia tienen.

En la tabla podemos observar que la pendiente de la ladera y la litología se le dio más peso.

Los valores resultantes del geoprocesamiento se reclasificaron en siete rangos que van desde muy bajo hasta muy alto nivel de susceptibilidad a procesos de remoción en masa.

Se utilizó una rampa de colores para visualizar el grado de susceptibilidad, en términos generales los tonos verdes indican bajo nivel de susceptibilidad, los tonos amarillos indican susceptibilidad media, mientras que los tonos rojizos indican alta susceptibilidad, (Figura 41).

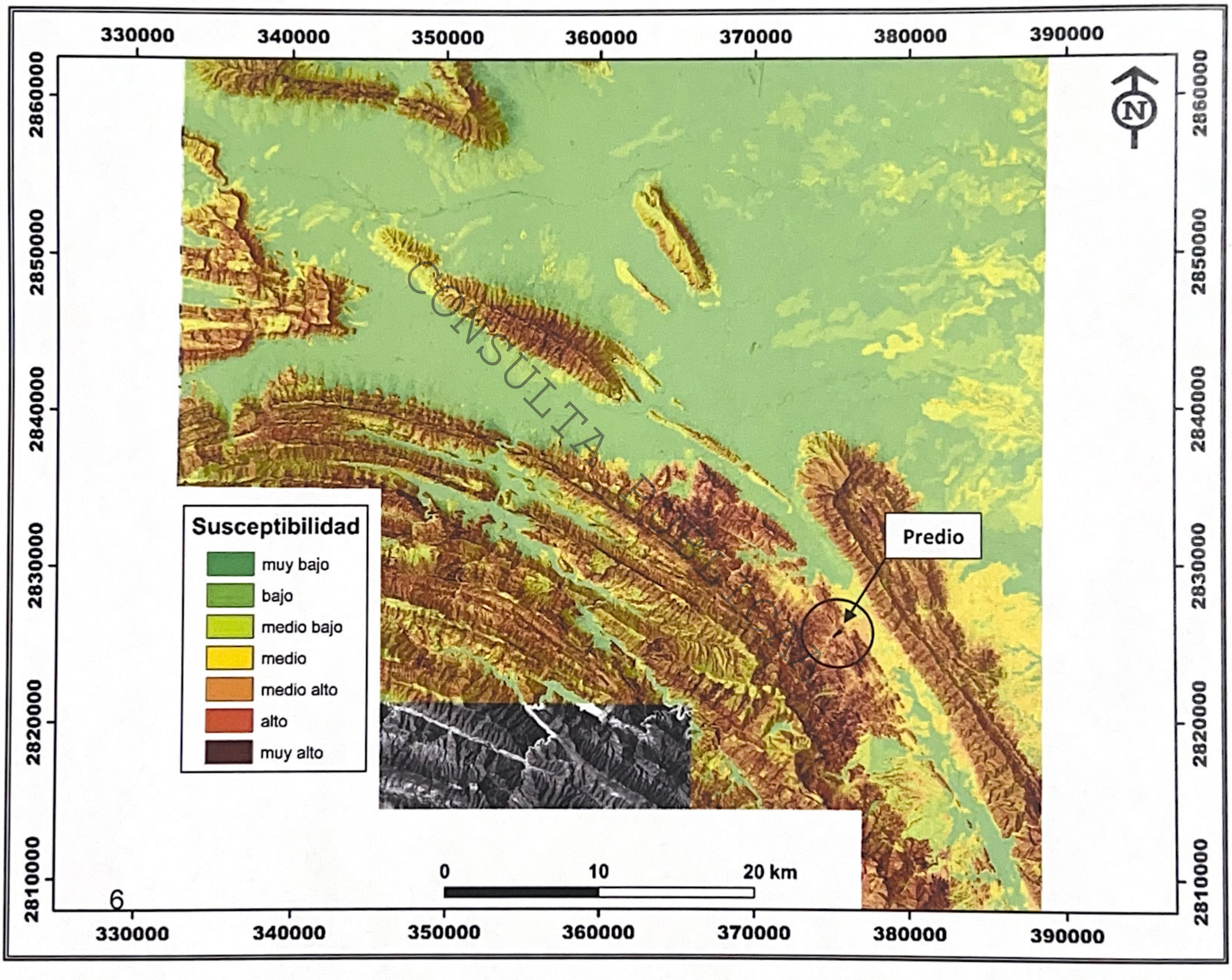


Figura 41. Mapa de susceptibilidad a procesos de remoción en masa, resultante del algebra de mapas, mediante la técnica de multicriterio de factores, de la Zona Metropolitana de Monterrey.

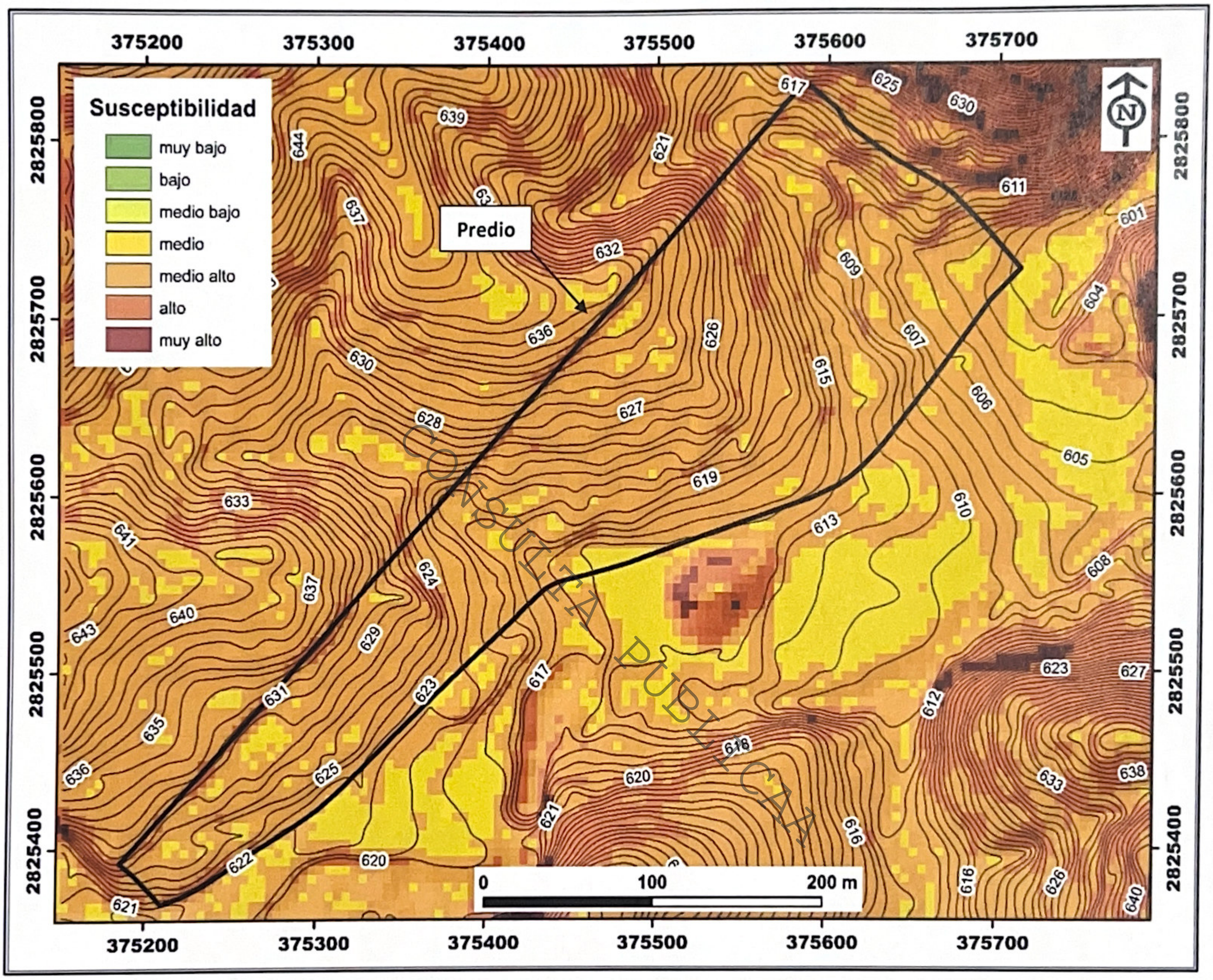


Figura 42. Acercamiento del mapa de susceptibilidad, de manera general podemos decir que, el inmueble en su estado actual se encuentra dentro de un área que presenta susceptibilidad de nivel medio.

10. Revisión de los Atlas Estatal y CENAPRED

El Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo León, Primera Etapa, cubre la Zona Metropolitana de Monterrey y la Región Periférica.

La zona metropolitana comprende los municipios de Apodaca, General Escobedo, Juárez, García, Guadalupe, Monterrey, San Nicolás, San Pedro Garza García y Santa Catarina.

La región periférica, parte de los municipios de Mina, Hidalgo, Abasolo, El Carmen, Salinas Victoria, Higueras, Ciénega de Flores, General Zuazua, Marín, Doctor González, Pesquería, Cadereyta Jiménez y Santiago.

CONSULTA PÚBLICA

El Atlas de Riesgo constituye una herramienta para ciudadanos y autoridades, que facilita o permite encontrar los lugares que puedan representar factor de riesgo de carácter geológico en el lugar donde habitan o desean habitar.

El documento será clave para reforzar la cultura de la prevención de desastres que, ayudará a precisar las obligaciones preventivas que se incluyen en los trámites urbanos para el otorgamiento de permisos de urbanización y construcción.

Según el Atlas de Riesgo, la zona metropolitana y región periférica, presenta áreas susceptibles a peligros geológicos debido a los siguientes factores:

- Presencia de litologías blandas, susceptibles de erosionarse (lutitas) y presentar disolución (calizas).
- Presencia de estructuras plegadas, es decir estructuras anticlinales y sinclinales con presencia de planos de estratificación que pueden buzar a favor de la ladera o talud.

- Discontinuidades estructurales representadas por fracturas y fallas de origen tectónico, mismas que delimitan bloques o cuñas de diverso tamaño.
- Contraste en cuanto a la resistencia y propiedades mecánicas de los materiales.
- Procesos de erosión e intemperismo.
- Factores climáticos.
- Actividad antrópica significativa debido al desarrollo urbano acelerado.

Para efectos de visualizar si, un terreno se encuentra en una zona de riesgo geológico, el Atlas ofrece un visor a través de su página electrónica (**atlas.nl.gob.mx**).

Dicho visor se refiere a la consulta de un Sistema de Información Geográfica (SIG) que muestra riesgos hidrológicos y geológicos, donde se puede observar que las áreas susceptibles se encuentran representadas por polígonos de diferentes tonalidades, (Figura 43).

El color naranja representa áreas de riesgo medio.

El color rojo representa áreas de riesgo alto.

El color morado representa áreas de riesgo muy alto.

Para determinar el nivel o grado de riesgo geológico, se consideran diversos factores tales como:

- la ubicación geográfica del terreno.
- la pendiente natural.
- la litología.
- las alturas relativas (o disección vertical del terreno).
- la presencia de lineamientos.
- los circos de erosión (rasgos morfológicos).
- las discontinuidades estructurales.
- las propiedades geotécnicas de los materiales.
- la presencia de escorrentías de drenaje natural.

CONSULTA PUBLICA

Mapa de escenario geológico del atlas de riesgo



Figura 43. Actualmente la página electrónica (**atlas.nl.gob.mx**), del gobierno del estado, se encuentra temporalmente fuera de servicio, por lo que, de momento no es posible realizar consultas en el Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo León.

CONSULTA PUBLICA

Mapa Nacional de Susceptibilidad por Inestabilidad de Laderas (CENAPRED, 2020).

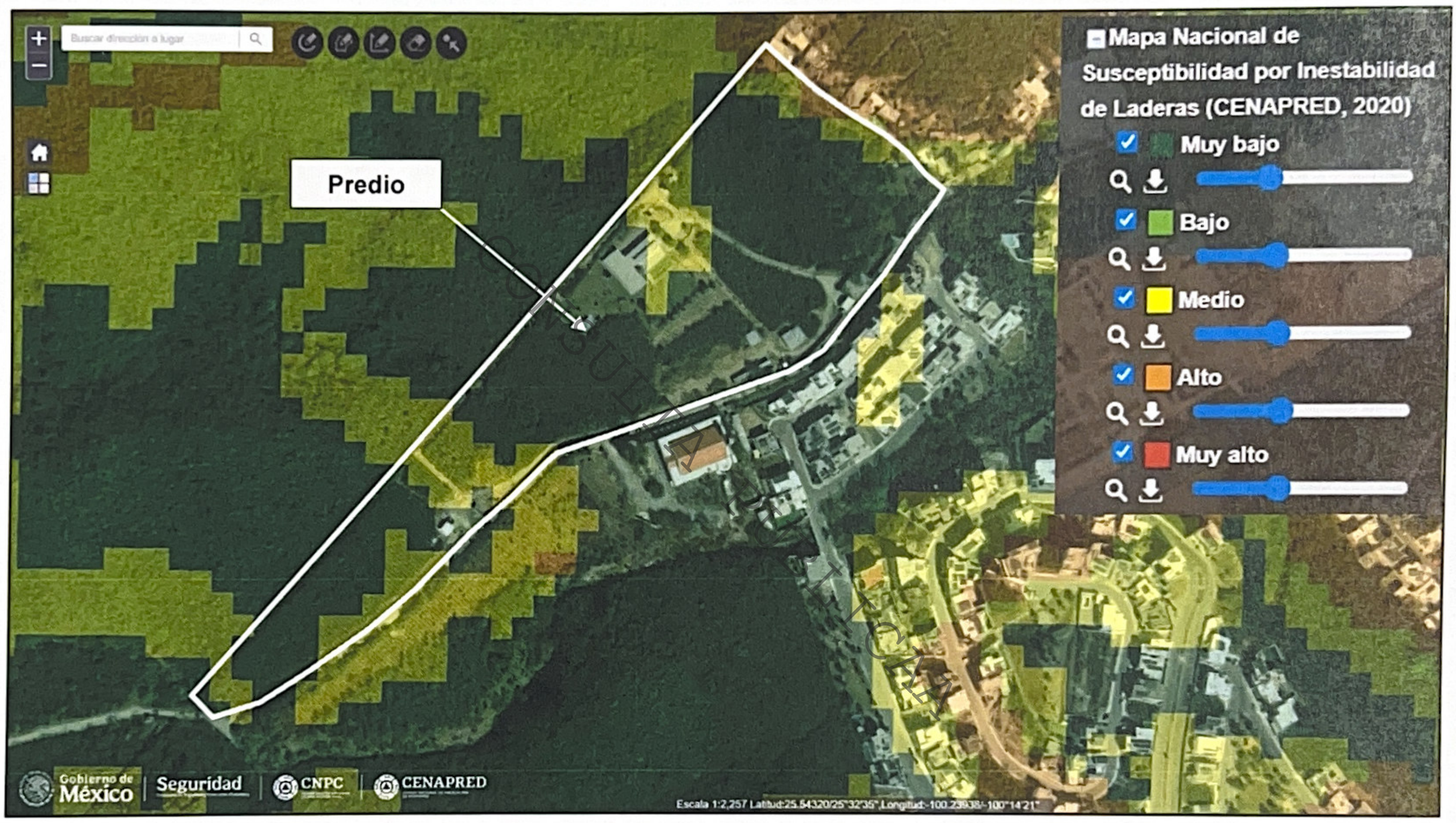


Figura 44. Sistema nacional de información sobre riesgos geológicos.

Consulta de la base de datos de los fenómenos naturales y antrópicos de CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres). Página electrónica: (**http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html**), en la que se observa que la mayor parte del predio no presenta riesgo por inestabilidad de laderas, solo pequeñas áreas en el límite noreste, en el área de la edificación principal, así como áreas en el sector suroeste, se consideran como áreas de susceptibilidad Medio.

11. Medidas de Mitigación de Riesgos Geológicos.

Para construcciones y desarrollos en zonas de ladera con susceptibilidad de Riesgo Geológico se puede implementar algunas de las siguientes medidas de mitigación:

Si se contempla la construcción de sótanos, desarrollo cortes o taludes significativos en el predio, el proyecto deberá implementar el uso de métodos o técnicas de ingeniería enfocadas a la protección y estabilidad de taludes tales como:

- Considerar cortes de baja altura (no superiores a 3 m de altura) con ángulo de reposo adecuado <60° de inclinación.

- Si se requieren cortes de mayor altura, considerar cortes escalonados con bermas y ángulo de reposo adecuado.

- Cortes paralelos a los planos de estratificación.

- Para evitar erosión de los taludes, considerar el uso de geotextiles o sembrado de vegetación nativa.

- Evitar que el agua de lluvia afecte la cara o superficie de los taludes mediante la implementación de canaletas o zanjas para desviar el agua pluvial de las coronas de los taludes y dirigirla hacia las vialidades y arroyos.

- Concreto lanzado de 10 cm de espesor, reforzado con malla.

- Muros de contención de gaviones y/o de concreto armado según el caso.

CONSULTA PÚBLICA

- Debido a la presencia de posibles flujos subterráneos, se recomienda que los muros de contención cuenten con calculo estructural, que considere el empuje horizontal de tierras, así como estructuras de drenaje para evitar presión hidrostática, además de elementos impermeabilizantes para evitar daños por humedad.

- En la etapa de movimiento de tierras, se recomienda que las excavaciones se realicen en condiciones secas. En condiciones de humedad el terreno se satura y puede ser susceptible a deslizamiento, por ningún motivo se deberán realizar trabajos de excavación o cortes en condiciones de humedad.

- Se recomienda que no se realicen trabajos de maquinaria pesada cerca del borde de la corona de los taludes excavados, ya que las vibraciones y la carga tienden a favorecer el deslizamiento.

CONSULTA PUBLICAA

12. Conclusiones y recomendaciones.

POR LO QUE EL SUSCRITO C. **ING. GEÓLOGO JUAN ENRIQUE VALDES VIGIL** CONSIDERA PROCEDENTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE: **FRACCIONAMIENTO HABITACIONAL,** EN EL INMUEBLE UBICADO EN: **CALLE CAMINO A RANCHO LA BOLA S/N, LOCALIDAD EL URO, MUNICIPIO DE MONTERREY, N.L.,** EXPEDIENTE CATASTRAL: **51-007-228, 229, 230, 231 y 033** CON BASE EN LAS SIGUIENTES CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

El predio se localiza en una zona de lomerío bajo, de aspecto ramificado que, se deriva del frente orográfico de la Sierra Madre Oriental, entre las cotas de 603 a 634 msnm.

Con base en el mapa raster de pendiente, predominan zonas de 0 a 5% y en menor proporción de 5 a 15 %.

En el contexto geológico, forma parte de la estructura denominada Curvatura de Monterrey, con predominio de lutitas fisiles, muy fracturadas, correspondientes a la Formación Méndez, Cretácico superior (Campaniano-Maestrichtiano).

Con base en el reconocimiento geológico de campo, se identificó la unidad de lutita-marga.

Lutita-marga: está compuesta por alternancias de lutita calcárea y marga, color gris pardo en corte fresco y diversos colores en superficie alterada, principalmente gris verdoso y amarillo grisáceo, dispuestas en capas de espesor delgado a mediano. La unidad se encuentra afectada por planos de discontinuidades, tales como: planos de estratificación, foliación, fracturas y fallas, con recristalización de calcita color blanco, frecuentemente con impresiones de estrías o espejo de falla. Hacia la parte superior de los afloramientos, la lutita presenta fisilidad, es decir, la propiedad de disgregarse en forma de pequeñas lajas siguiendo los planos de laminación o

CONSULTA PÚBLICA

foliación tectónica, pero también, pueden disgregarse en forma de pequeñas espículas o lápices, conocida como almendrilla.

Se determinó que, el macizo rocoso se encuentra afectado por sistemas de discontinuidades estructurales, representados por planos de estratificación (**SS**) y tres familias de fracturas, denominados (**F1**, **F2, F3**).

La estatificación (**SS**) está representada por planos de rumbo NW-SE, con echado de 60° buzando al SW.

La primera familia de discontinuidades (**F1**), está representada por planos de fracturas ortogonales a la estatificación, de rumbo NE-SW con echado de 81° buzando al SE.

La segunda familia (**F2**), está representada por planos de foliación tectónica, ortogonales a F1, de rumbo NW-SE, con echado de 84° buzando al SW.

La tercera familia (**F3**), está representada por planos de fractura de bajo ángulo, de rumbo NW-SE, con echado de 21° buzando al NE.

Los sistemas de discontinuidades son comunes y consistentes con sitios periféricos al área de estudio.

Los diferentes tipos de rotura están condicionados por el grado de fracturamiento del macizo rocoso, así como por la orientación y distribución de las discontinuidades con respecto al plano del talud. La estabilidad queda definida por los parámetros resistentes de las discontinuidades y de la matriz rocosa. Los modelos de rotura más comunes son la rotura plana, en cuña y por vuelco.

CONSULTA PÚBLICA

Se realizó el análisis cinemático de un talud de 2.0 m de altura, ubicado en el sitio de verificación 12, sector noroeste del predio. El análisis permite concluir que no existe susceptibilidad de deslizamiento por falla plana, en cuña o por vuelco.

Se realizó la estimación RQD del macizo rocoso, mediante el número total de discontinuidades que interceptan la unidad de volumen ($1m^3$), el valor promedio que se obtuvo es de 35 %.

El RMR se obtiene mediante la resistencia de la roca inalterada, RQD, espaciamiento entre diaclasas, estado de las diaclasas, condiciones del agua subterránea, el valor promedio que se obtuvo es de 38, corresponde a un macizo rocoso de calidad geomecánica mala, según el índice SMR de Romana.

CONSULTA PÚBLICA

Actualmente la página electrónica (**atlas.nl.gob.mx**), del gobierno del estado donde se encuentra el Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo León se encuentra fuera de servicio, por lo que, de momento no es posible realizar consultas.

El Atlas de Riesgo por Susceptibilidad de Laderas de CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres), indica que, la mayor parte del predio no presenta riesgo por inestabilidad de laderas, solo pequeñas áreas en el límite noreste, en el área de la edificación principal, así como áreas en el sector suroeste, se consideran como áreas de susceptibilidad Medio.

Del análisis del Modelo de Susceptibilidad a Procesos de Remoción en Masa, se indica que el terreno en su estado actual se encuentra dentro de una zona que presenta susceptibilidad a fenómenos geológicos de nivel medio.

Con base en la Regionalización Sísmica de la República Mexicana, el inmueble queda comprendido en la zona "A" que, corresponde a la zona de bajo peligro sísmico, donde los valores de aceleración no sobrepasan los 50 cm/s^2. No obstante,

es importante que los elementos estructurales de las edificaciones se diseñen considerando el coeficiente sísmico correspondiente, según el Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad, 2015.

Recomendaciones:

Se deberá tomar en cuenta las siguientes recomendaciones, así como las recomendaciones de los demás estudios técnicos.

- Con base en el reconocimiento geológico de campo, NO se identificaron cortes o taludes superiores a 3.0 m de altura.

- Se observó un talud de 2.0 m de altura y ángulo de reposo 75°, en el sitio 12, frente a la edificación principal, en el sector noroeste del predio. En general el talud se observa en condiciones estables, no obstante, con el paso del tiempo, debido a los agentes climáticos, físicos y químicos, pueden modificar de forma negativa las propiedades geomecánicas del macizo de lutita-marga, por lo que se recomienda su protección mediante cubierta de concreto lanzado, reforzado con malla.

- Se recomienda que las estructuras de cimentación se empotren en el basamento rocoso de lutita-marga sana. La profundidad a la que se encuentra el basamento sano puede variar en todo el subsuelo del terreno por lo que se debe buscar hasta encontrar el estrato con capacidad de carga óptima que soporte la cimentación, en este sentido se deberán atender las recomendaciones de la mecánica de suelos.

- Se deberán aplicar las medidas preventivas para evitar que en eventos de lluvia fuerte se produzcan acarreos importantes de suelo o materiales de

CONSULTA PUBLICA

escombro hacia las partes bajas que pudieran afectar vialidades o edificaciones localizadas aguas abajo.

- Se deberá vigilar las excavaciones, particularmente en las partes adyacentes a los predios y vialidades colindantes, para evitar alterar su estabilidad, derivados de la falta de presión de confinamiento al remover material.

- Es importante que los escurrimientos naturales que cruzan el predio se encuentren libres de obstrucciones, por ejemplo, material de escombro o basura, se deberá permitir el paso libre de los escurrimientos hasta conectar con el arroyo principal (arroyo La Chueca) localizado aguas abajo, fuera del predio, considerando las recomendaciones del estudio hidrológico.

- Deberá efectuarse un levantamiento de la infraestructura existente con el fin de localizar y ubicar tuberías de servicio (agua y gas) para evitar su rompimiento y cualquier riesgo de accidente.

- El personal que participe en los trabajos de construcción de la obra deberá contar con las medidas de seguridad en materia de protección civil.

CONSULTA PUBLICAA

13. Bibliografía

Las Estructuras de La Curvatura de Monterrey, Estados de Coahuila, Nuevo León, Zacatecas y San Luís Potosí, Ricardo José Padilla y Sánchez, Instituto de Geología, UNAM, Revista, volumen 6, número 1, 1985.

Actas de la Facultad de Ciencias de la Tierra, UANL, 1987.

Barton, N., y Choubey, V.; (1977): The shear strength of rock joints in theory and practice. Rock Mechanics, Vol. 10, No. 1, pp. 1 - 54.

Bieniawski, Z. T., (1976): Classification of Jointed Rock Masses. Transactions, South African Institution of Civil Engineering. XV (12): 335-344.

"Ingeniería Geológica", Luis I. González de Vallejo. Pearson Educación, 744 pp., 2002.

Determinación de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Área Metropolitana, Comisión Nacional del Agua (CNA), 2002.

Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, Fenómenos Geológicos, Serie: Atlas Nacional de Riesgos, CENAPRED, 2006.

Hoeky, E y Bray, J. W., (1977): Rock slope engineering, 2nd edition: Institute of Mining & Metallurgy, London, 402 p.

Hoeky, E y Bray, J. W., (1981): Rock slope engineering. 3rd. edn. The Institution of Minning and Metallurgy. London. pp. 358.

Mapping Seismic Site Classes in Monterrey Metropolitan Area, northeast Mexico. Juan C. Montalvo-Arrieta, et al, Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, Volumen 60, Núm. 2, 2008, P. 147-157.

MARKLAND, J. T.; (1972): A useful technique for estimating the stability of rock slopes when the rigid wedge sliding type of failure is expected. Imperial College Rock Mechanics Research Report, 19.

Causes and Effects of Landslides in the Monterrey Metropolitan Area, NE Mexico. Juan C. Montalvo-Arrieta, et al, Facultad de Ciencias de la Tierra, UANL, 2009, P. 01-032.

Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo León – Área Metropolitana de Monterrey, Secretaría de Desarrollo Sustentable, Subsecretaría de Desarrollo Urbano, Página electrónica (atlas.nl.gob.mx).

CONSULTA PÚBLICA

Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Cañón del Huajuco (1911), Estado de N.L., Comisión Nacional del Agua (CNA), 2015.

Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad, 2015.

Fundamentos de Ingeniería Geotécnica. Braja M Das, 2015

Atlas de Peligros y Riesgos del Municipio de San Pedro Garza García. Secretaría de Ordenamiento y Desarrollo Urbano, 2020

Procedimiento constructivo de muros de sótano mediante franjas alternas con juntas de conexión. Estudio del ancho óptimo de excavación en suelos mixtos. Publicado 11/06/2020
https://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/6008/7299

https://www.atlas.nl.gob.mx

https://www.sanpedro.gob.mx/ConsultaAtlasPR

https://www.inegi.org.mx

http://procedimientosconstruccion.blogs.upv.es/tag/anclajes

http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/visor-capas.html

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.G.2.

ESTUDIO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE RIESGO GEOLÓGICO

06/Julio/2020

ÉOTL
geología y geofísica ambiental

Monterrey, N.L., julio de 2020

Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología.
Municipio Monterrey, Nuevo León.
Lic. Roque Yáñez Ramos
C. Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología

Carta Responsiva.

Por medio de la presente manifiesto que me hago responsable del Estudio de Medidas de Mitigación de Riesgos Geológicos para el Proyecto Urbanístico del Fraccionamiento Solena, en un predio ubicado en Camino a Rancho la Bola, Colonia el Uro, Municipio de Monterrey, Nuevo León, con Expedientes Catastrales 51-007-033, 51-007-228, 51-007-229, 51-007-230 y 51-007-23, a solicitud de María Esthela Diaz de May.

El suscrito Ing. Osvaldo Muñoz Morales con Cédula Profesional No. 5837367, considera factible la construcción del proyecto, al no existir riesgo geológico en dicho inmueble, en sus alrededores y entorno, previo cumplimiento en las recomendaciones establecidas en el presente estudio.

Esperando que el presente escrito sea de utilidad, quedo de Usted a sus órdenes.

ATENTAMENTE

Ing. Osvaldo Muñoz Morales
Cédula Profesional No. 5837367



Estudio de Medidas de Mitigación de Riesgos Geológicos

Proyecto Urbanístico
Fraccionamiento Solena

No nos hacemos responsables por el mal uso que se le pueda dar al presente documento y/o a la realización de un trámite diferente al aquí descrito.

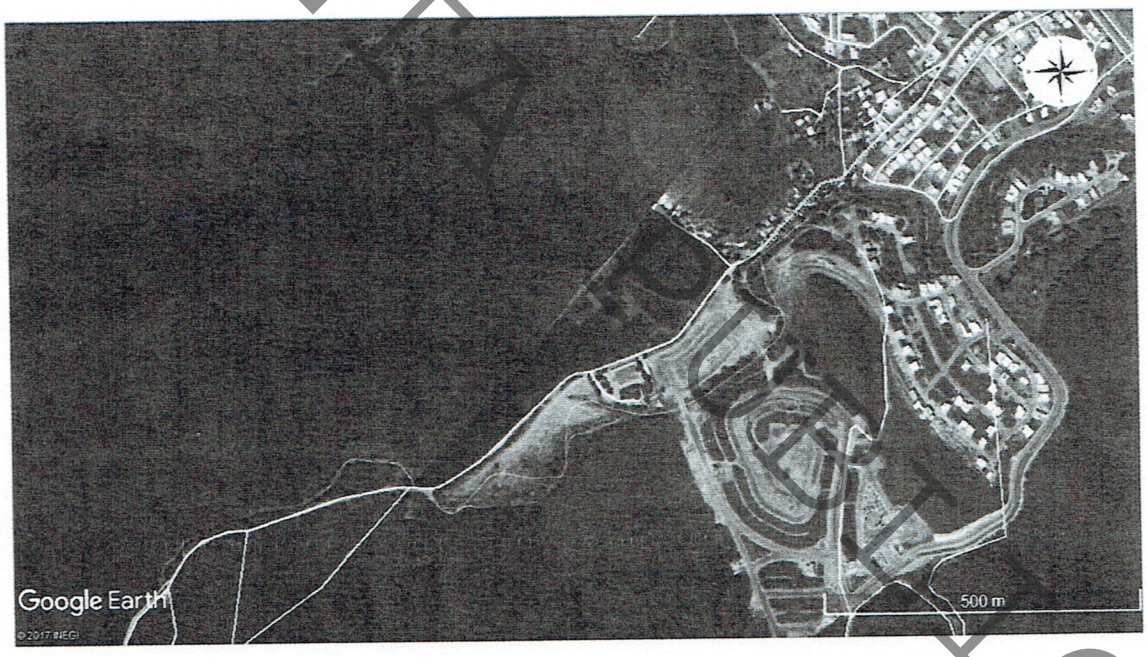
Av. Cumbres Madeira 531, Col. Las Lomas Sector Bosques
García Nuevo León México
Oficina: 81 1297 8327
http://www.teotl-consultores.com.mx
info@teotl-consultores.com.mx

CONSULTA PUBLICA

ÉOTL

geología y geofísica ambiental

Medidas de Mitigación de Riesgos Geológicos



Camino a Rancho La Bola, Colonia el Uro, en el Municipio de Monterrey Nuevo León

Expedientes Catastrales: 51-007-033, 51-007-228, 51-007-229, 51-007-230 y 51-007-231

Julio 2020.

CONSULTA PÚBLICA

Índice

I.- Introducción 3
1.1 Riesgos Geológicos 3
1.2 Prevención y Mitigación de los Riesgos. 4
1.3 Localización y vías de acceso. 4
1.4 Objetivo 5
II.- Análisis de Mitigación de Riesgos 5
2.1 Geología. 6
2.2 Análisis Estructural 8
III.- Conclusiones y Recomendaciones. 11
IV.- Referencias 18
V.- Recuento Fotográfico. 19

CONSULTA PUBLICA

I.- Introducción

1.1 Riesgos Geológicos.

Los procesos geodinámicas que afectan a la superficie terrestre dan lugar a *movimientos del terreno* de diferente magnitud y características, que pueden constituir **Riesgos Geológicos** al afectar, de una forma directa o indirecta, a las actividades humanas.

Fenómenos tan variados como la erosión, disolución, movimientos sísmicos y erupciones volcánicas y las precipitaciones pueden producir deslizamientos y desprendimientos en las laderas, coladas de tierra y derrubios, aterramientos, hundimientos, subsidencias, etc. Estos movimientos del terreno son el reflejo del carácter dinámico del medio geológico y de la evolución natural del relieve, pero también ***pueden ser provocados o desencadenados por el hombre el interferir con la naturaleza o modificar sus condicione.***

La **ingeniería geológica**, como ciencia aplicada al estudio y solución de los problemas producidos por la interacción entre el medio geológico y la actividad humana, tiene una de sus principales aplicaciones en la ***evaluación, prevención y mitigación de los riesgos geológicos***, es decir, de los daños ocasionados por los procesos geodinámicas.

Procesos geológicos y meteorológicos que pueden causar riesgos:

Procesos geodinámicas externos.

- Deslizamientos y desprendimientos.
- Hundimientos y subsidencias.
- Erosión.
- Expansividad y colapsabilidad de suelos.

Procesos Meteorológicos.

- Lluvias torrenciales y precipitaciones intensas.

CONSULTA PUBLICA

- Inundaciones y avenidas.
- Procesos de arroyada.
- Huracanes.
- Tornados.

1.2 Prevención y Mitigación de los Riesgos.

La ***prevención*** de los Riesgos Geológicos consiste en prever o conocer con anticipación la ocurrencia de un fenómeno, en tiempo y lugar, con el fin de:

- Evitar el proceso.
- Controlar o "frenar" dicho proceso.
- Avisar, prepararse o protegerse de él.

La prevención se basa en el conocimiento de las características y leyes de los procesos, en el análisis de datos pasados, observaciones científicas y en la monitorización y detección de anomalías y cambios en parámetros físicos y fenómenos precursores.

La mitigación consiste en moderar o disminuir las pérdidas y daños mediante el control del proceso y/o la protección de los elementos expuestos, reduciendo su vulnerabilidad. Otros aspectos importantes en la prevención y mitigación de los riesgos son la labor de ***información y concienciación de la sociedad y la habilitación de medidas administrativas y legislativas, incluyendo la vigilancia del cumplimiento de dichas medidas.***

1.3 Localización y vías de acceso.

El área de estudio se encuentra localizada dentro del municipio de Monterrey, N.L., en el Camino a Rancho la Bola, Colonia el Uro, con coordenadas de un punto sobre el terreno en UTM 14R 375509.52 E, 2825641.91 N, teniendo una altura promedio de 624 msnm, ver figura 1.

CONSULTA PÚBLICA

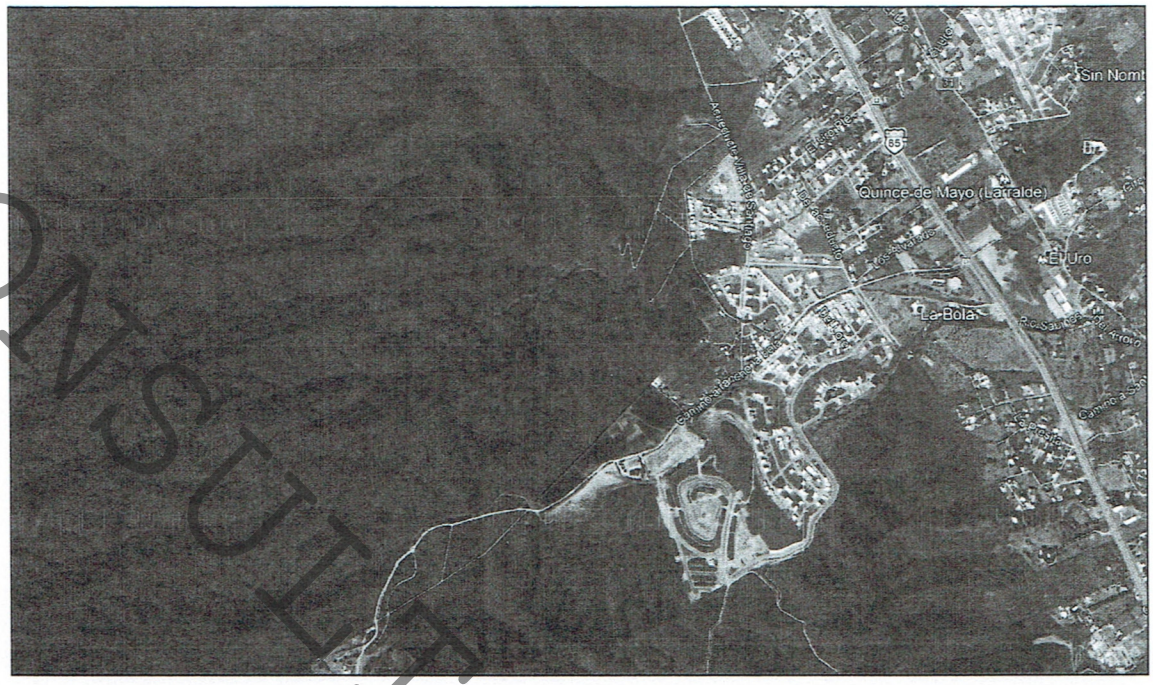


Figura 1.-Localización del predio en estudio (polígono rojo) sobre el Camino a Rancho la Bola, en el Municipio de Monterrey, N.L. (Imagen tomada de *Google Earth Pro2018*).

1.4 Objetivo.

Detectar los posibles focos de *Riesgo Geológicos* dentro de la obra a realizara, asimismo analizar distintos factores como lo son: Configuración del Proyecto, Topografía, Geología y Litología de la zona así como las propiedades mecánicas de la roca.

II.- Análisis de Mitigación de Riesgos

Para determinar los posibles escenarios de *Riesgo Geológico*, es de suma importancia conocer la Geología Regional y Local de la zona de Estudio. A continuación se muestra un levantamiento geológico realizado en la zona de estudio.

CONSULTA PUBLICA

2.1 Geología.

Se observó una vegetación de altura baja a alta, compuesta por matorrales, arbustos y árboles. El suelo de este terreno ha sido modificado geotectónicamente en ciertas zonas debido a la construcción que se encuentra en el predio, sin embargo, contrario a esto, hay zonas que no están modificadas. (Figura 2).

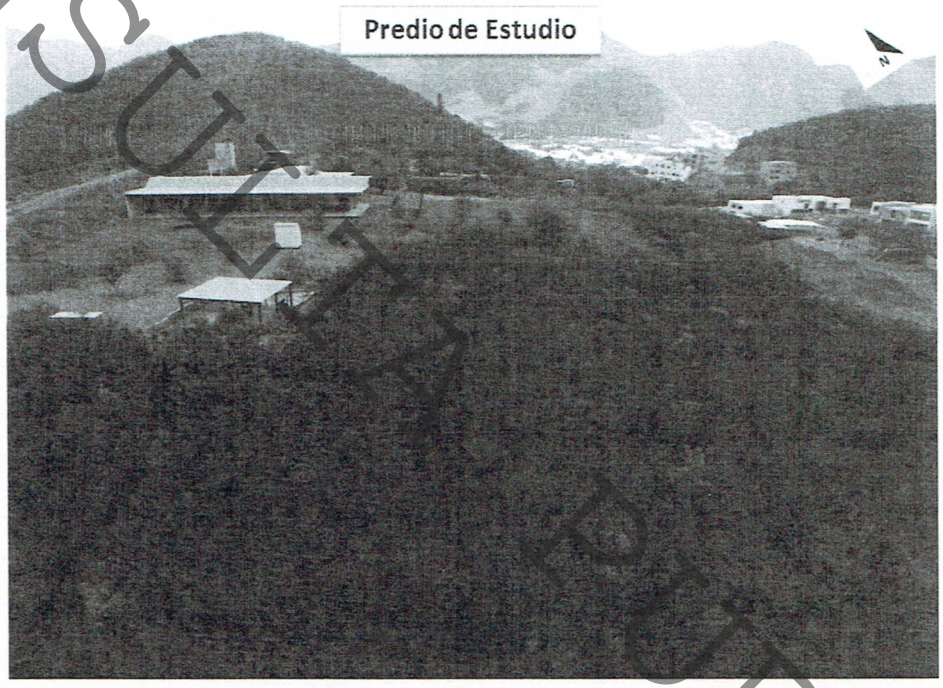


Figura 2.- Fotografía del predio de estudio, donde se puede observar los desniveles en la zona, así como la vegetación presente.

Por lo que concierne la descripción del material en el predio, se pudo observar una capa de 20.00 cm aproximadamente de materia orgánica arcillosa, así como compuesta también de gravas y gravillas de lutita subyaciendo a esto la roca in situ, observada sobre la parte media del lado Oeste de la zona de estudio, la cual consiste de lutita con espesores de 60.00 a 120.00 cm y de tonalidades beige a café claro, con un grado de fracturamiento alto, así como también se pudo identificar la dirección preferencial de la estratificación. Sobre el terreno en general se observó un suelo compuesto por arcillas y gravas y gravillas de lutita (figura 3).

CONSULTA PÚBLICA

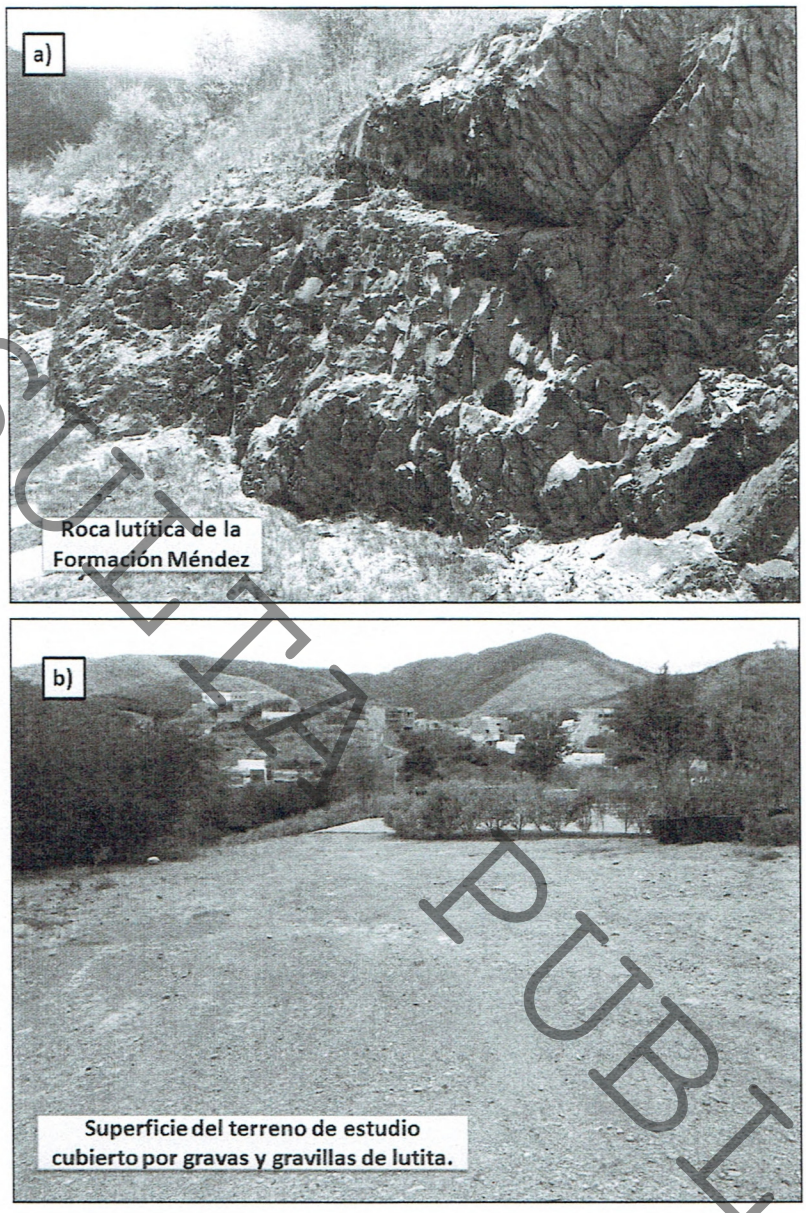


Figura 3.- a) Roca aflorarte en el área de estudio, la cual consiste de lutita con un grado alto de fracturación; b) Suelo cubierto por gravas y gravillas de lutita.

Dichas características mencionadas anteriormente corresponden a la Formación Méndez y concuerdan con lo registrado en la literatura, según López Ramos (1982) menciona que dicha unidad está constituida por lutitas poco estratificadas, de espesores delgados y con contenido de arcillas, de color café a gris amarillento, según

CONSULTA PÚBLICA

el grado de intemperismo que tenga. Así mismo, la carta geológica del Servicio Geológico Mexicano (SGM) muestra que el área de estudio se encuentra dentro de una zona donde se depositó dicha formación con edades del Cretácico Superior, ver figura 4.

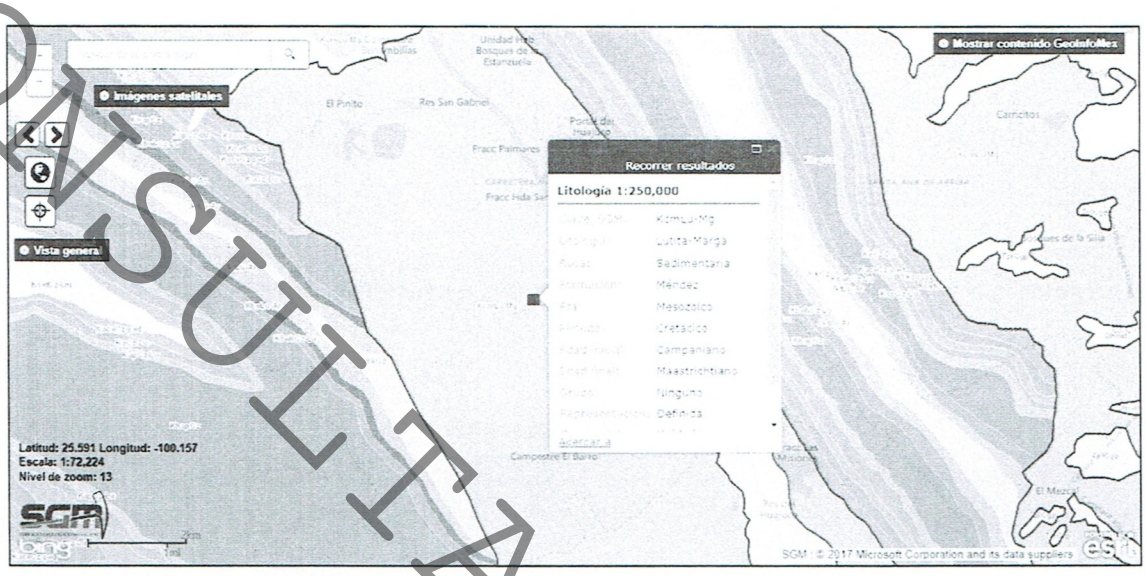


Figura 4.- Muestra la ubicación del estudio (polígono rojo) dentro de la Geología de la Sierra Madre Oriental (figura tomada de GeoInfoMex del Servicio Geológico Mexicano, SGM).

2.2 Análisis Estructural

Se realizó un levantamiento Geológico Estructural en el área de estudio, en el cual se tiene que la estratificación (SS) de las rocas es muy regular. Además de presentar estratos con espesores de 60 a 120.00 cm aproximadamente.

Enseguida se muestra la tabla de los datos obtenidos según nuestro levantamiento estructural en campo.

CONSULTA PUBLICA

Tabla 1.- Datos estructurales tomados en el afloramiento.

Tipo de Discontinuidad	CMD		Clar	
	Rumbo	Echado	DipDirection	Dip
SS	285	11	15	11
SS	265	11	355	11
SS	310	20	40	20
SS	341	15	71	15
SS	275	20	5	20
SS	265	14	355	14
SS	332	23	62	23
SS	271	13	1	13
SS	253	16	343	16
SS	324	22	54	22
F1	105	59	195	59
F1	92	64	182	64
F1	104	58	194	58
F1	99	61	189	61
F1	106	51	196	51
F1	106	55	196	55
F1	105	56	195	56
F1	110	55	200	55
F1	100	56	190	56
F1	102	59	192	59
F2	66	79	156	79
F2	64	79	154	79
F2	65	78	155	78
F2	70	80	160	80
F2	65	81	155	81
F2	71	82	161	82
F2	63	70	153	70
F2	62	71	152	71
F2	75	83	165	83

Se observaron que las estratificaciones mantienen rumbos de **265° a 341°** hacia el SE, los estratos presentan poca variación en los rumbos. De igual manera, los buzamientos tienen poco cambio manteniéndose en un rango de **11° a 20°**, ver figura 5.

CONSULTA PUBLICA

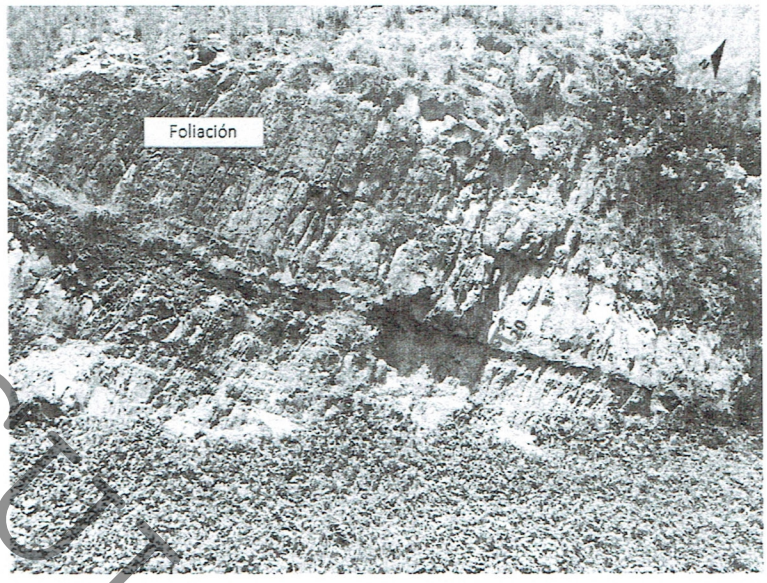


Figura 5.- Predio de estudio donde se observa la estratificación de la roca con buzamientos de 11° a 20° y con espesores en los estratos de 60.00 a 120.00 cm aproximadamente.

A continuación se muestra la representación estereográfica de densidades de polos con todos los rumbos de las discontinuidades.

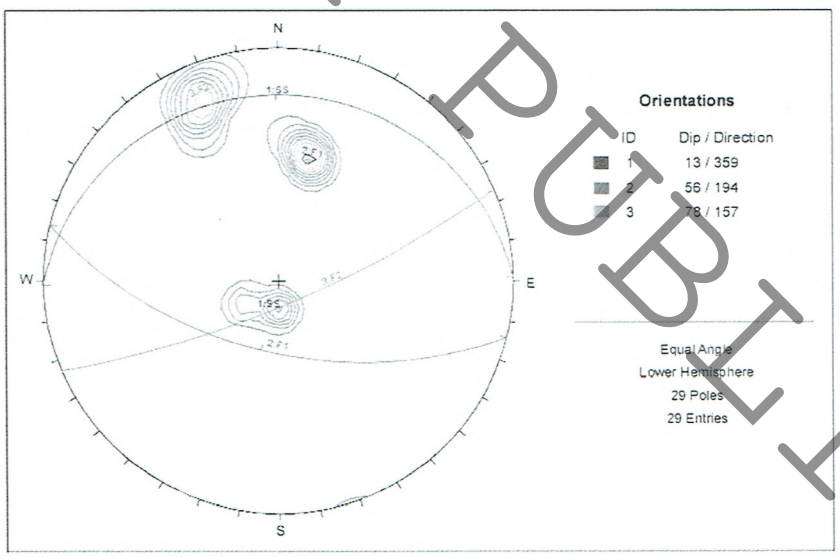


Figura 6.- Representación estereográfica con datos estructurales (rumbo/buzamiento) que presenta la estratificación y discontinuidades que fueron localizadas en el macizo rocoso, las cuales son separadas por familias. Estratificación (1:SS color rojo), Familia 1 (2:F1 color azul) y Familia 2 (3:F2 color verde).

CONSULTA PÚBLICA

Cabe mencionar, que en el terreno de estudio se va a llevar a cabo el proyecto de un fraccionamiento, sin embargo, debido a la configuración que puede llevar cada lote se recomienda realizara de manera puntual un análisis cinemático de los terrenos. Asimismo, de realizar cortes dentro del terreno de estudio, ya sea por la urbanización del fraccionamiento o de los lotes se recomienda que sean analizados puntualmente taludes generados.

III.- Conclusiones y Recomendaciones.

Para presente el informe se tomo en cuenta la topografía del terreno de estudio el cual viene representado en el proyecto proporcionado en donde se observo un desnivel del terreno de aproximadamente 20.00 m.

Para poder determinar cuan dañado se encuentra un determinado macizo rocoso, existen diferentes clasificaciones geomecánicas que toman en cuenta distintos parámetros, siendo algunos obtenidos en laboratorio, en campo e incluso visuales donde influye la apreciación y el criterio del ingeniero. A continuación, se muestra el Análisis RMR y en base a este estudio se puede determinar la calidad del macizo rocoso.

Rock Mass Rating (RMR)

La clasificación de Bieniawski es una de las más aplicadas en la ingeniería, y tiene su aplicación de forma directa en taludes. A continuación, se describirá el RMR obtenido en campo. El rating resultante es usado para determinar en cuál de las cinco clases de calidad del macizo rocoso ya predeterminadas, variando entre muy mala a muy buena, se le asigna a la roca caracterizada.

CONSULTA PUBLICA

Tabla 2.- RMR Talud.

Pámetros de clasificación	Clasificación	Puntuación
1 Resistencia de la matriz rocosa (Mpa)		
Ensayo de carga puntual	No aplica	0
Compresión simple	25-5	2
2 Índice RQD de la roca		
RQD (%)	< 25	3
3 Separación entre diaclasas		
Separación entre diaclasas (m)	0,06-0,2	8
4 Estado de las discontinuidades		
Longitud de la discontinuidad (m)	10-20	1
Abertura (mm)	0,1 - 1,0	3
Rugosidad	Rugosa	5
Relleno	Relleno duro, < 5 mm	4
Alteraciones	Muy alterada	1
5 Agua freática		
Caudal por 10 m de tunel	No aplica	0
Presión agua/Tensión principal mayor	No aplica	0
Estado general	Seco	15
Corrección por discontinuidades	**Clasificación**	**Puntuación**
Túneles	No aplica	0
Cimentaciones	No aplica	0
Taludes	No aplica	0
	Puntuación	**42**

Cada parámetro corresponde a una puntuación dada en base a la determinación visual y pruebas realizadas en el macizo rocoso. El resultado de la suma de cada valor es de 42. En la tabla 3 se determinará la calidad del macizo rocoso tomando en cuenta el valor el RMR cayendo en una clase III teniendo una calidad Regular.

Tabla 3.- Calidad del macizo rocoso, el contorno amarillo resalta el valor obtenido del RMR.

Puntuación	100-81	80-61	**60-41**	40-21	<21
Clase	I	II	**III**	IV	V
Calidad	Muy Buena	Buena	**Regular**	Mala	Muy Mala

CONSULTA PÚBLICA

La roca que se observó en el sitio de estudio se encuentra fracturada lo que hace que se reduzca la calidad del macizo rocoso, sin embargo, la resistencia a la compresión uniaxial, la separación y la rugosidad de las discontinuidades mantienen valores relativamente altos, dando como resultado una clase Regular.

A partir del RMR es posible determinar el tipo de excavación y estimar el soporte necesario, ver tabla 4.

Tabla 4.- Recomendaciones de Bieniawski (1989) para un RMR clase III.

Clase de Macizo Rocoso	Excavación	Soporte		
		Anclaje	Concreto Lanzado	Marcos Metálicos
III Regular RMR: 41 - 60	Avance y destroza (1.5 – 3 m en avance). Soporte empezando en el frente y terminado a 10 m de frente.	Sistemático en techo y muro. Longitud 4 m. Espaciado de 1.5 – 2 m. Malla en techo.	50 – 100 mm en techo y 30 mm en muros.	No necesario.

Cabe mencionar que el análisis de Bieniawski, se basa en las propiedades físicas y mecánicas de la roca, y en base al puntaje que arroja el análisis es el determinado elemento de refuerzo que se recomienda. Sin embargo, es de suma importancia que este análisis sea llevado puntualmente en los lotes que se planean realizar, ya que las propiedades de la roca pueden decrecer, esto debido a la erosión, cambios climatológicos y diversos factores.

De llegar a realizar cortes en el fraccionamiento y/o en los lotes donde se planea construir se pueden tomar las siguientes medidas:

- Los cortes deberán estar siempre protegidos con algún elemento geosintético, ya sea, muros de contención, concreto lanzado con malla de triple torsión, anclaje, clavos, gaviones, etc. El elemento dependerá de la configuración del proyecto y de la ubicación en donde se planea realizar. Dicho elemento deberá de ser previamente calculado por especialista.

CONSULTA PÚBLICA

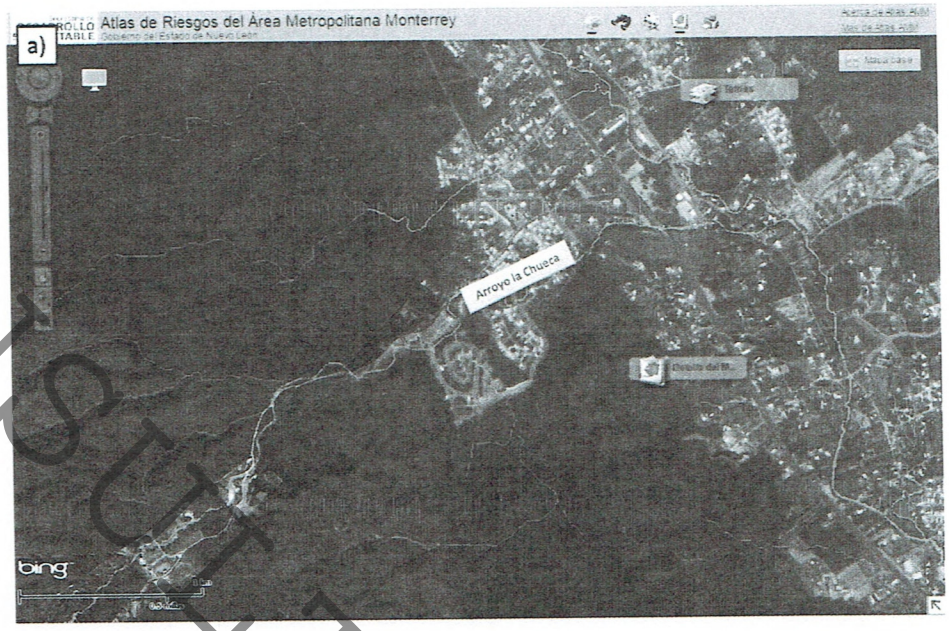
- Los cortes que tengan una altura mayor a 3.00 m se sugiere que se dejen temporalmente con un ángulo de reposo de entre 50° y 60°, esto con el fin de no generar un corte de 90° sin algún tipo de elemento de retención. Una vez que el corte sea estable, se puede ir rebajado el corte por etapas o tramos colocando dicho elemento.

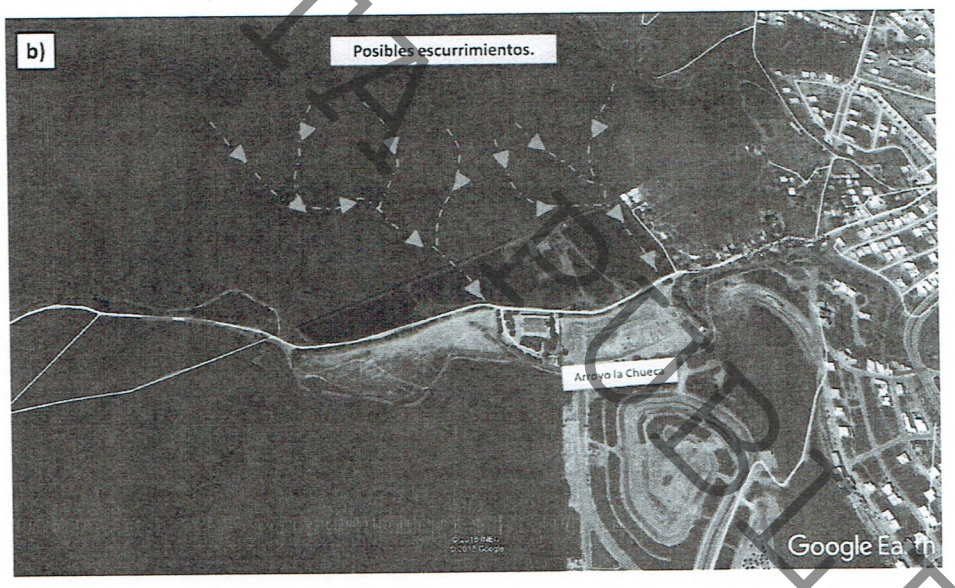
- Los cortes se deberán de dejar el menor tiempo posible descubiertos a los cambios climatológicos, ya que este tipo de material tiende a sufrir un estrés térmico, esto quiere decir, que la roca puede expandirse y contraerse con el cambio de temperatura y con la presencia de fluido ocasionando nuevas fracturas en la roca.

Se tiene registros que en este tipo de rocas pueden presentarse diferentes mecanismos de falla de tipo *planar, vuelco y cuña, el tipo de falla dependerá de la orientación del corte con respecto a las discontinuidades de la zona de estudio*. Por lo que, una vez que se empiece a realizar las maniobras de urbanización del fraccionamiento, se hagan análisis de estabilidad de taludes puntuales de los cortes generados (de llegar a realizarse).

El enfoque del estudio es en los posibles Riesgos Geológicos que tendrá el proyecto, sin embargo, se debe de considerar un análisis hidrológico, ya que como se menciono anteriormente la infiltración de fluido tiende a erosionarse rápidamente el material. Por tal motivo, a continuación se harán algunas recomendaciones en base a imágenes satelitales sacadas del *Google Earth* y el Atlas de Riesgos del Área Metropolitana Monterrey. Se observo que muy cerca del predio de estudio se encuentra un arroyo (Arroyo La Cueca) y un Derecho de Paso (Área Municipal), por lo que se infiere que el predio se encuentra en una cuenca donde hay escurrimientos de tipo intermitentes que llegan hacia estos afluentes. A continuación, se muestra dos imágenes en donde se explica lo mencionado anteriormente.

CONSULTA PÚBLICA





A continuación, se hacen algunas recomendaciones hidrológicas en base a lo observado en campo y a las imágenes satelitales:

- Se recomienda colocar de manera estratégica sobre las futuras vialidades rejillas pluviales que ayuden al correcto desalojo de fluido, estas deberán estar conectadas a la red pluvial o alcantarillado del municipio.

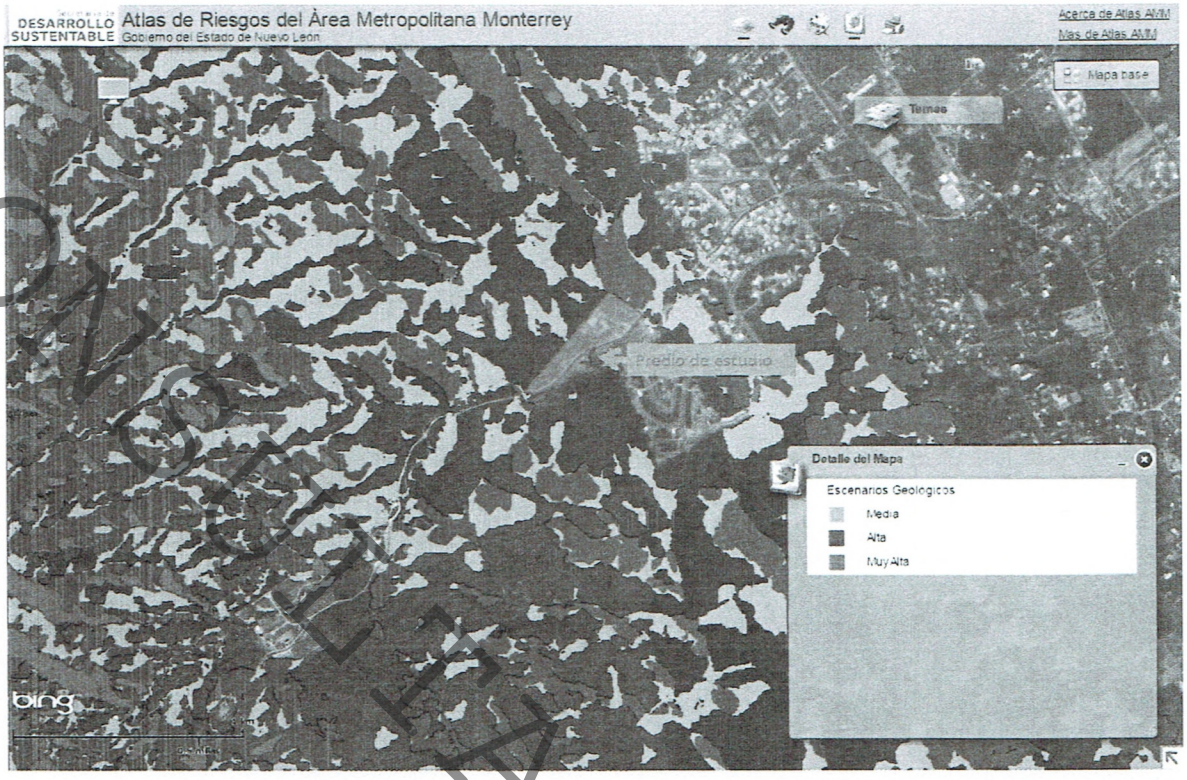
CONSULTA PÚBLICA

- Asimismo, se recomienda que las calles tengan cierta inclinación que ayude al correcto flujo del fluido. Por otra parte, se recomienda que las vialidades no forme cunetas y evitar encharcamientos dentro del predio.
- Las techumbres de las nuevas edificaciones deberán de contar con una inclinación para que el fluido captado en esta área sea desaguado hacia las futuras vialidades.
- De existir algún tipo de escurrimiento o derecho de paso dentro del terreno de estudio, se recomienda que este sea canalizado y no sea obstruido con algún tipo de material o basura producto de las obras.

Debido a la magnitud del proyecto y a que se encuentra cerca de un arroyo, se recomienda realizar estudios geofísicos que ayuden a descartar posibles infiltramientos en el subsuelo, asimismo, estos estudios servirán para determinar la calidad del macizo rocoso.

Según lo observado en el Atlas de Riesgos del Área Metropolitana de Monterrey, el terreno de estudio se ubica en una zona cercana a *Escenarios Geológicos de Grado Moderado a Alto*, sin embargo, en base a los diferentes insumos geológicos observados en campo y en base a nuestra experiencia actualmente el predio de estudio se considera de un Grado Moderado, cabe señalar que una vez que se realicen las maniobras para urbanización del fraccionamiento dicho factor irá cambiando dependiendo de la configuración del proyecto, por lo que se recomienda llevar a cabo supervisión durante el proceso de construcción, ver imagen del Atlas de Riesgos del Área Metropolitana de Monterrey.

CONSULTA PÚBLICA



El Estudio de Medidas de Mitigación de Riesgos tiene como objetivo identificar los posibles escenarios geológicos dentro del inmueble, basándonos en la calidad del macizo rocoso, topografía, fracturamiento de la roca, así como la configuración del proyecto, por lo que no deberá de existir riesgo en el inmueble siempre y cuando se atiendan las recomendaciones hechas en el presente informe. Asimismo, se sugiere verificar los estudios previos para este proyecto y revisar las recomendaciones de cada informe.

CONSULTA PÚBLICA

IV.- Referencias.

Aguilar, A. R., (1984): Integración Geológica-Geoquímica para determinar posibles áreas de generación de hidrocarburos en la porción centro-oriental de la Zona Norte. Tesis, Maestro en Ingeniería, UNAM, pp.229.

Avendaño, B.M., Pou, S.J., Ramírez, M.A.; (2010): Evaluación Ingeniero-Geológica e Hidrológica previa a la construcción de un proyecto carretero al SE del Área Metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México. Tesis grupal de licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León. FCT.

Consulta a la página www.googleearth.com.

González de Vallejo, L. Ingeniería Geológica. PEARSON EDUCACIÓN, Madrid, 2002.

Padilla y Sánchez, R.; (1985): Las Estructuras de la Curvatura de Monterrey, Estados de Coahuila, Nuevo León, Zacatecas y San Luis Potosí. UNAM. Inst. Geología, Revista, Vol. 6:1, pp. 1-20.

Romana, M.; (2000): Uso de clasificaciones geomecánicas en las boquillas de los túneles. INGEOPRES. Junio.

CONSULTA PÚBLICA

V.- Recuento Fotográfico.

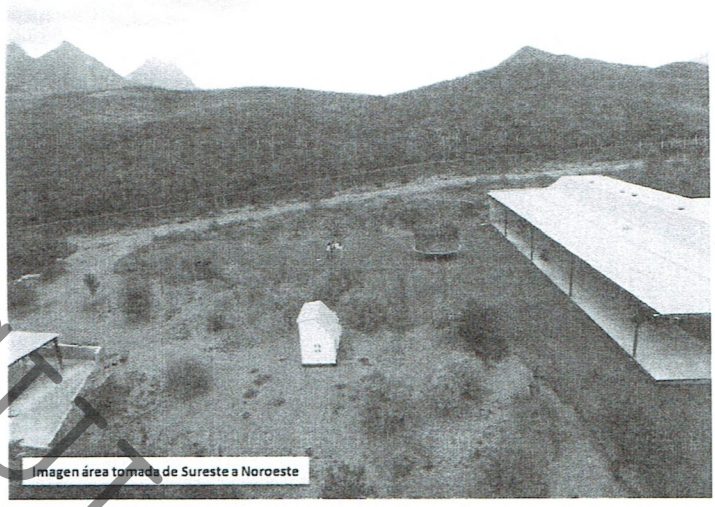


Imagen área tomada de Sureste a Noroeste



Imagen área tomada de Este a Oeste

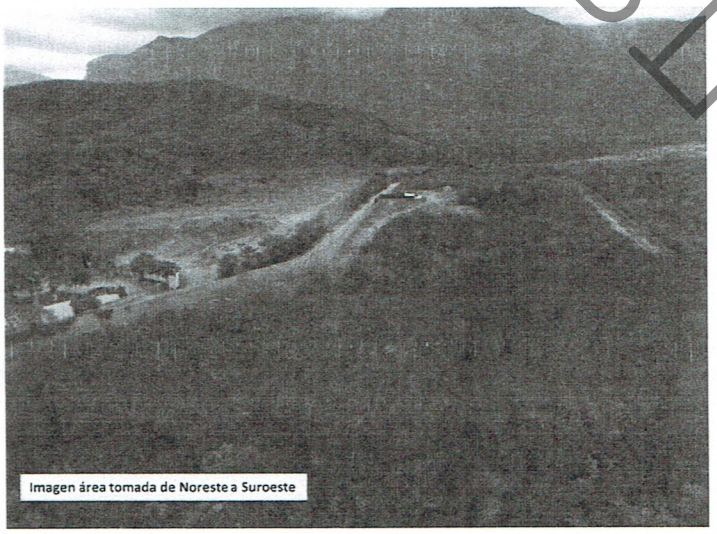


Imagen área tomada de Noreste a Suroeste

CONSULTA PUBLICA



Macizo rocoso visto en el predio de estudio



Macizo rocoso visto en el predio de estudio



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.G.3.

ESTUDIO HIDROLÓGICO - HIDRÁULICO.

CONSULTA PÚBLICA

ESTUDIO HIDROLOGICO Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION PLUVIAL PARA UN FRACCIONAMIENTO CON UNA SUPERFICIE DE 63,105.948 m^2, UBICADO EN CAMINO A RANCHO LA BOLA, COLONIA EL URO, MUNICIPIO DE MONTERREY, NUEVO LEÓN.

03 DE JUNIO DEL 2026

LAGO VERASE 221, COL. CUMBRES PROVENZA, CP.66036, GARCIA, NL.
CEL. 8110508016 CORREO ELECTRONICO. raul_conde_rivera@hotmail.com / raul.conde@consultoriaaqua.com
PAGINA WEB https://consultoriaaqua.com/

Contenido

1. Antecedentes 3
2. Descripción de la zona de estudio 4
3. Caracterización de la zona de estudio 38
3.1 Descripción del cauce principal: 38
3.2 Análisis de cuencas: 40
4. Recopilación y análisis de los datos de precipitación: 50
4.1 Recopilación y análisis de datos de lluvia: 50
4.2 Tabla de datos de lluvia: 55
4.3 Análisis estadístico de precipitaciones: 61
4.4 Análisis de intensidad de la lluvia. 86
5. Estimación del gasto: 102
6. Conclusiones técnicas 142
7. Memorias de calculo 154
8. Anexos 163

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA AQUA

SECCIÓN 1. ANTECEDENTES

- **Descripción del contexto del estudio, si existen aprobaciones, obras previas, fases del proyecto (en caso de aplicar) o cualquier dato que pueda influir en los análisis por realizar.**

El predio en estudio se encuentra dentro del municipio de Monterrey, este es un municipio del estado de Nuevo León, en México. Cuenta con una superficie de 156.2 km². Limita al norte con Escobedo y San Nicolás, al sur con Santa Catarina y Santiago, al este con Guadalupe, Benito Juárez y San Nicolás y al oeste con San Pedro Garza García y Santa Catarina.

La ZMM, se estiman las posibilidades de que exista agua, así como el rendimiento de acuerdo a los materiales existentes, o sea, la capacidad de transmisión de agua del terreno y la función hidrológica de las capas del subsuelo.

La Sierra Madre Oriental se caracteriza por tener un rendimiento medio entre 10 y 40 l/seg por las rocas Lutita-Arenisca y Toba Acida que ocasionan que el agua entre dos o mas materiales impermeables. En las partes ZMM: Seccion Geohidrologica Lu-Ar bajas de la sierra se presenta nuevamente un rendimiento medio de materiales no consolidados alternado con posibilidades bajas de materiales consolidados; esta ultima característica se conserva a lo largo de la sección que cruza los municipios de Garcia y General Escobedo debido a las rocas Limolita- Arenisca que conforman el subsuelo en esta parte del valle de la ZMM.

La fisiografía engloba el estudio, descripción y clasificación de las geoformas del terreno, aunando aspectos de geomorfología, geología, clima pasado y actual, hidrología, aspectos bióticos (incluida la actividad humana), sólo si estos condicionen las características edafológicas de tales formas, o en su defecto la aptitud para uso y manejo (Serrato Pedro, 2009).
De acuerdo con el Instituto de Estadística y Geografía (INEGI), la cual considera aspecto que propone Quiñones (1987) la República Mexicana se divide en 15 provincias fisiográficas: Península de Baja California, Llanura Sonorense, Sierra Madre Occidental, Sierras y Llanuras del Norte, Llanura Costera del Pacífico, Sierra Madre Oriental, Mesa Centro, Grandes Llanuras de Norteamérica, Llanura Costera del Golfo Norte, Sierra Madre del Sur, Llanura Costera del Golfo Sur, Península de Yucatán, Sierra de Chiapas y Guatemala, Cordillera Centroamericana y Eje Neovolcánico (Lugo y Córdoba, 1991).

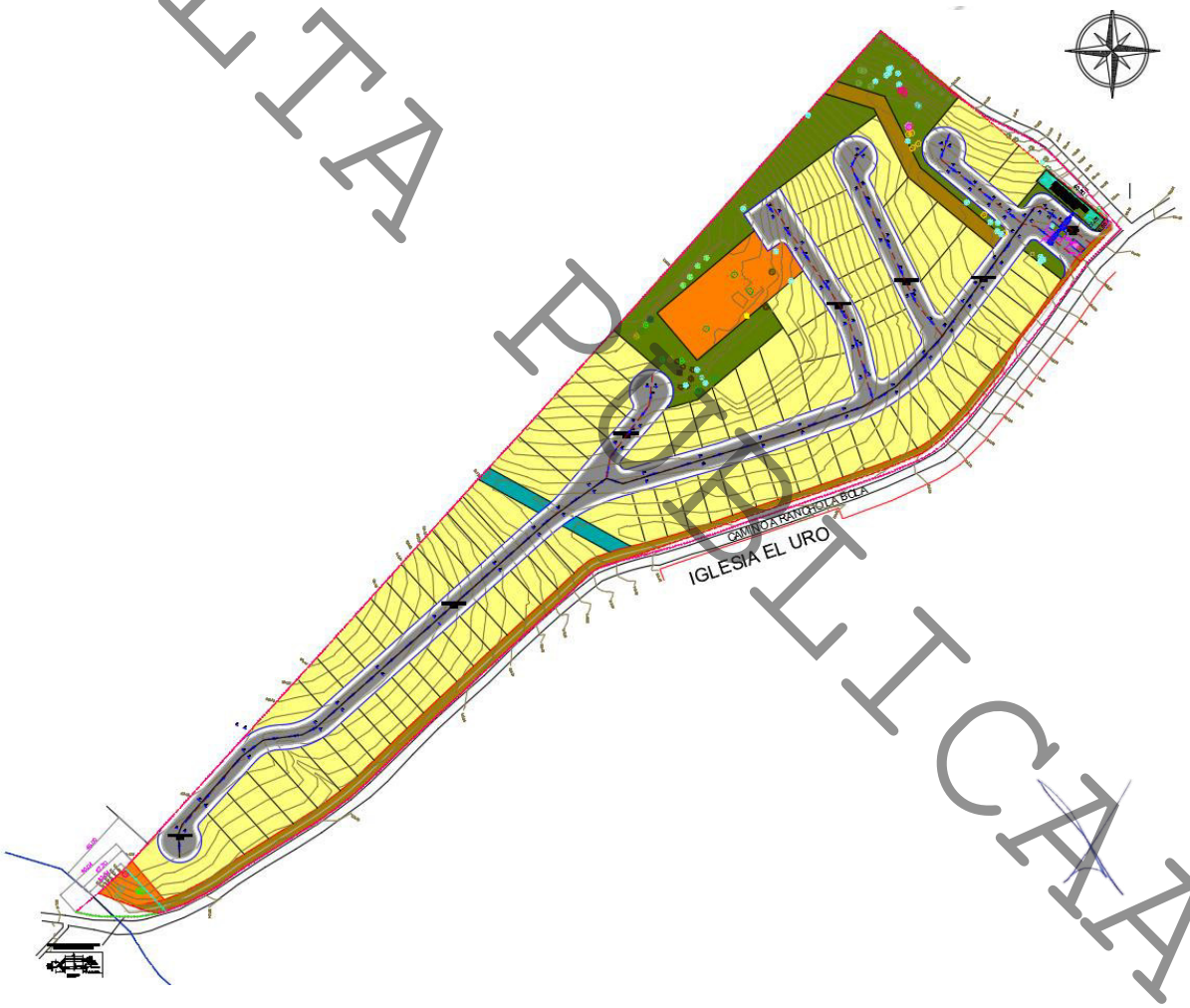
CONSULTA PUBLICA

SECCIÓN 2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

- **Ubicación geográfica del sitio.**

El proyecto a desarrollar es un fraccionamiento cuya superficie cuenta con un área de 63,105.948 m^2 sobre Caminó A Rancho La Bola dentro del Municipio de Monterrey, Nuevo León con Coordenadas UTM 374241.39 m E, 2863054.81 m N y Altitud de entre 451metros sobre el nivel medio del mar.

Zona:	14 R
Coordenada Este:	375463.15 m E
Coordenada Norte:	2825590.05 m N



CONSULTA PUBLICA

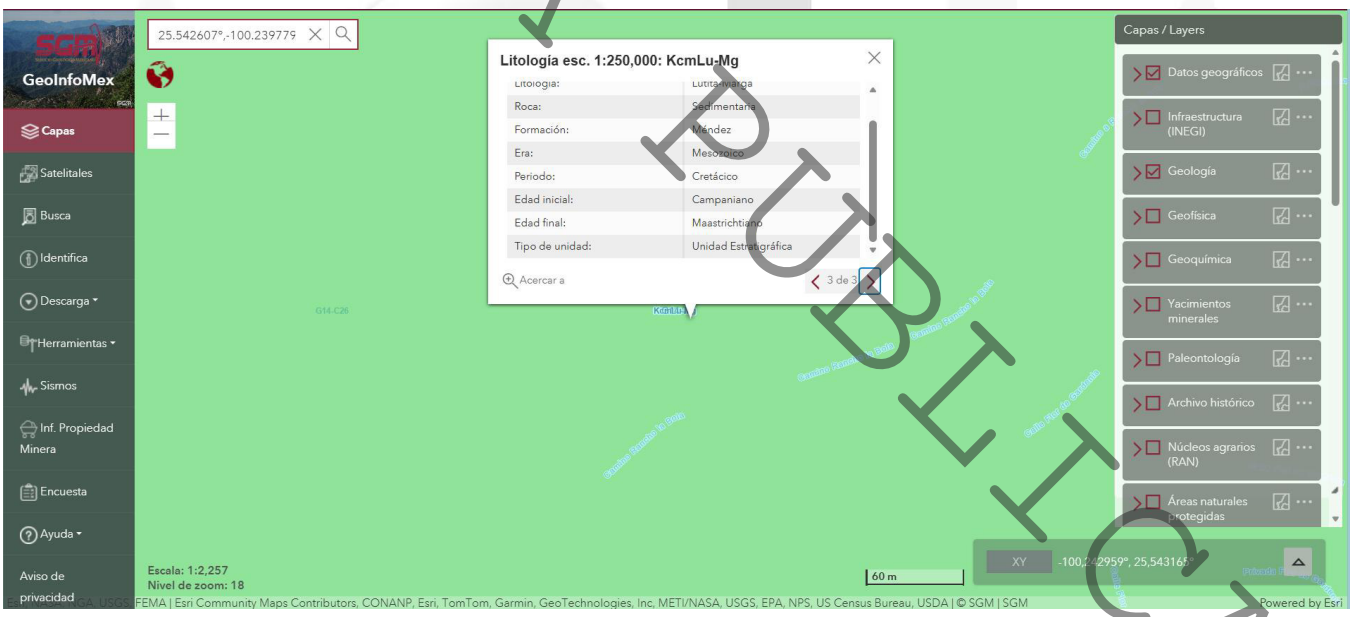
- **Uso de suelo, cobertura vegetal y características climáticas.**

PLANO USO DE SUELO

Geología de la zona

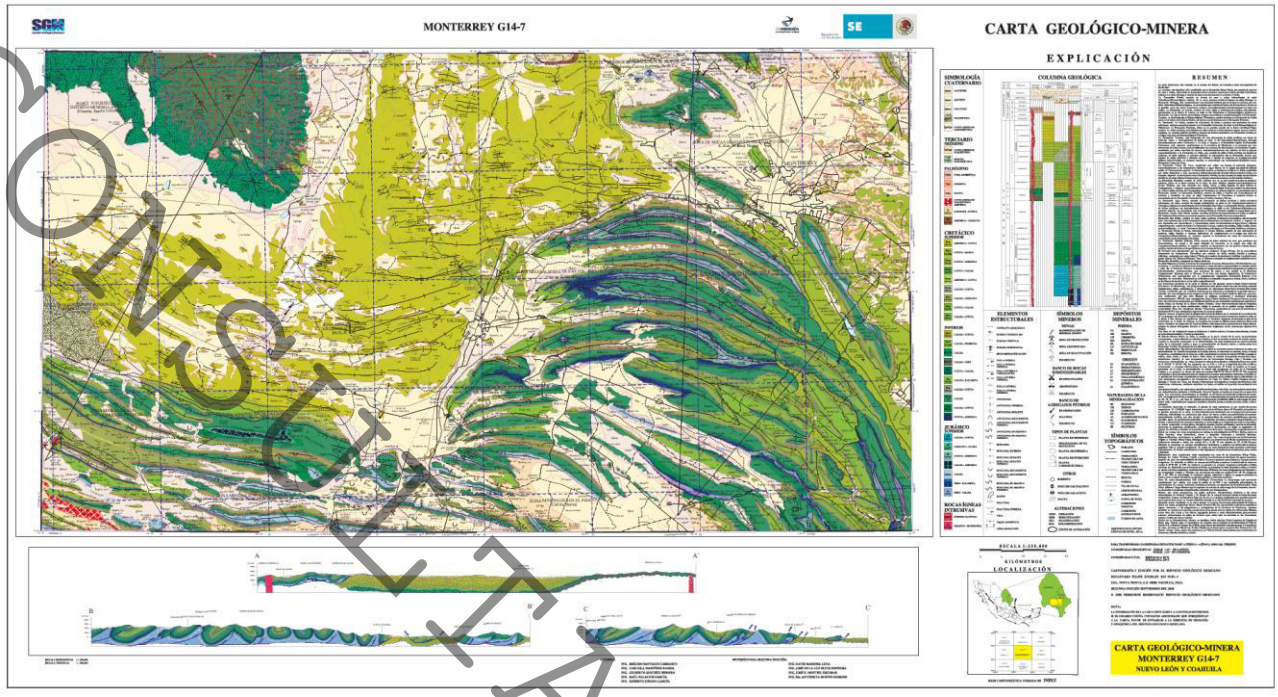
La zona exacta del predio está conformada superficialmente, según la carta geológica, por material de compuesta principalmente **KcmLu-Mg.** Dentro del marco geológico regional podemos decir que las rocas aflorantes son de edades Mesozoicas y van del Jurásico medio con la Formación Zuloaga (aflorando en el núcleo de anticlinales como: Los Muertos en Santa Catarina, Minas Viejas en Mina, en la Sierra la Silla en Monterrey y el cañón del Potrero Chico en Hidalgo), hasta la Formación Méndez, perteneciente al Cretácico Superior (formación que aflora en casi todos los pies de montes y lomeríos tanto de la provincia geológica de la Sierra Madre Oriental (SMO) como de la provincia geológica de la planicie costera del Golfo de México).

Sobre la secuencia de rocas Mesozoicas descansa de manera discordante una serie de sedimentos recientes pertenecientes al Cuaternario y que se representan principalmente como suelos de origen aluvial (desplazadas por ríos y/o arroyo, etc.) y coluvión (rocas desplazadas principalmente por efecto de la gravedad), además de conglomerados y brechas sedimentarias, producto de la disolución de rocas.

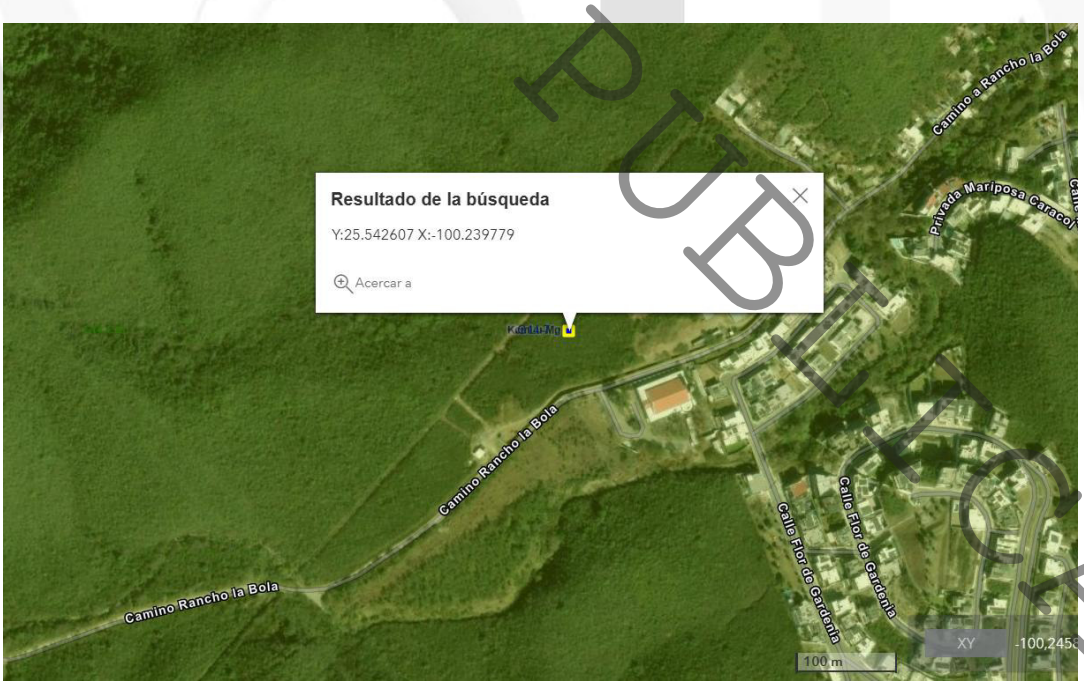


CONSULTORIA AQUA
COPIA PUBLICA

CARTA USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN CARTA USO DEL SUELO Y VEGETACIÓN



ACERCAMIENTO AL AREA DE ESTUDIO



CONSULTA PUBLICA

Uso de suelo, cobertura vegetal y características climáticas.

Se localiza al pie de la Sierra Madre Oriental, dominando la gran llanura esteparia del noreste de México. Tiene gran importancia económica y demográfica y cuenta con vías de comunicación que la enlazan con los principales centros urbanos del noreste de México.

Planicie Costera del Golfo. Esta provincia se localiza al norte, centro y este del estado; entre la Planicie Costera del Golfo y la Sierra Madre Oriental existe una zona de transición con elevaciones de 200 a 300 m.s.n.m. que comprende las faldas de la Sierra Madre, con cerros, lomeríos y mesetas de varias alturas. Geológicamente está constituida por sedimentos del mesozoico y también se le conoce como pie de monte o piedmont; en ella se localizan los municipios de Monterrey, San Pedro Garza García, San Nicolás de los Garza, Juárez, Apodaca, General Escobedo, Guadalupe, así como El Carmen, Salinas Victoria, Ciénega de Flores, Pesquería y Cadereyta Jiménez.

Sierra Madre Oriental. Esta provincia es una cadena de montañas originadas por plegamientos y levantamientos de la cuenca de sedimentación marina, presenta terrenos muy accidentados, en forma de sierras paralelas en dirección nornoroeste a sursuroeste, que alcanzan un promedio de 2,000 m.s.n.m. y en donde se ubica el Parque Nacional Cumbres de Monterrey. Los municipios que se localizan en esta provincia son: Santa Catarina, San Pedro Garza García, García, Higueras, Mina, Abasolo, Zuazua, Marín, Dr. González, Villaldama y Santiago.

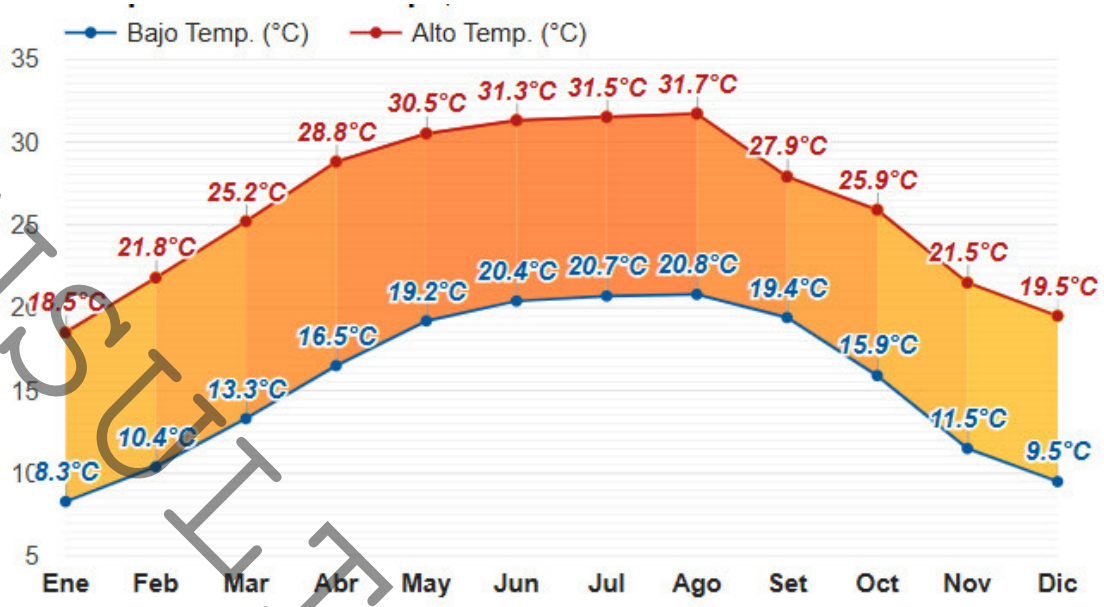
Clima. La Zona Conurbana de Monterrey se caracteriza por su clima seco estepario, cálido y extremoso con lluvias irregulares a fines de verano. La temperatura media anual es de 22.1°C. Los veranos son cálidos muy secos con temperaturas de 35°C y hasta 40°C en Julio y Agosto. El invierno es corto con temperaturas bajo cero en algunos días del mes de Diciembre y Enero. Por la conformación orográfica del valle de Monterrey, por el régimen de vientos y otros factores geográficos, ocurren significativas variaciones locales del clima en general. La zona norte, semicálida; la zona sur, con clima templado sub-húmedo; y en el centro de la Zona Conurbana de Monterrey, donde se localiza la denominada "isla de calor" generada por el calor producido por las industrias, los vehículos, la alta proporción de área pavimentada y la falta de forestación. De este modo, se llega a presentar una diferencia de hasta 4°C en relación al área del Bosque La Pastora, al sureste de la zona Conurbana. En los municipios del valle del Salinas el clima característico es seco-semicálido con una temperatura media es de 18°C, Cadereyta cuenta con un clima semicálido subhúmedo con una temperatura media anual de 22°C.

Características climáticas

Monterrey, Nuevo León, experimenta un clima cálido y húmedo durante el verano, con temperaturas que pueden alcanzar hasta 34 °C. Durante el invierno, las temperaturas son más frescas, con mínimas promedio de 10 °C. La precipitación es significativa, con un mes de mayo que presenta la mayor cantidad de lluvia, y un mes de febrero que es el más seco. Monterrey es conocida por su clima suave y moderado, con un promedio de temperatura de 21.3 °C y una precipitación anual de aproximadamente 609 mm.

COPIA REFERENCIA

https://www.weather-atlas.com/



Temperatura media Guadalupe, México

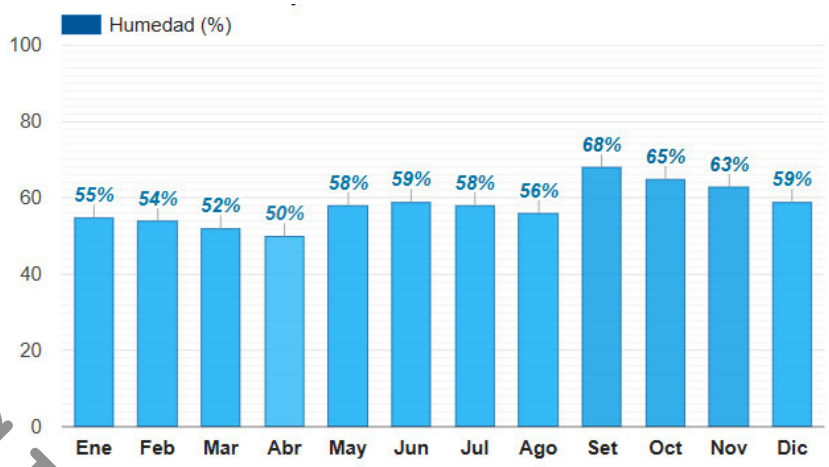
Promedio de temperatura alta en enero: **18.5°C**
Promedio de temperatura alta en febrero: **21.8°C**
Promedio de temperatura alta en marzo: **25.2°C**
Promedio de temperatura alta en abril: **28.8°C**
Promedio de temperatura alta en mayo: **30.5°C**
Promedio de temperatura alta en junio: **31.3°C**
Promedio de temperatura alta en julio: **31.5°C**
Promedio de temperatura alta en agosto: **31.7°C**
Promedio de temperatura alta en septiembre: **27.9°C**
Promedio de temperatura alta en octubre: **25.9°C**
Promedio de temperatura alta en noviembre: **21.5°C**
Promedio de temperatura alta en diciembre: **19.5°C**

El mes más cálido (con el máximo promedio de temperatura alta) es **Agosto** (31.7°C). El mes con el promedio de temperatura alta más bajo es **Enero** (18.5°C).

Promedio de temperatura baja en enero: **8.3°C**
Promedio de temperatura baja en febrero: **10.4°C**
Promedio de temperatura baja en marzo: **13.3°C**
Promedio de temperatura baja en abril: **16.5°C**
Promedio de temperatura baja en mayo: **19.2°C**
Promedio de temperatura baja en junio: **20.4°C**
Promedio de temperatura baja en julio: **20.7°C**
Promedio de temperatura baja en agosto: **20.8°C**
Promedio de temperatura baja en septiembre: **19.4°C**
Promedio de temperatura baja en octubre: **15.9°C**
Promedio de temperatura baja en noviembre: **11.5°C**
Promedio de temperatura baja en diciembre: **9.5°C**

El mes con el promedio de temperatura baja más alto es **Agosto** (20.8°C). El mes más frío (con el promedio de temperatura baja más bajo) es **Enero** (8.3°C).

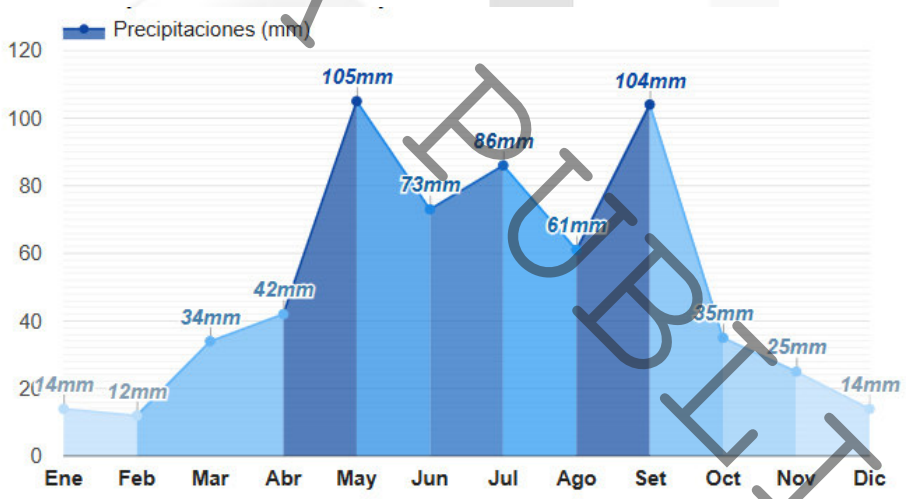
CONSULTA PUBLICA



Humedad media Guadalupe, México

Humedad media en enero: **55%**
Humedad media en febrero: **54%**
Humedad media en marzo: **52%**
Humedad media en abril: **50%**
Humedad media en mayo: **58%**
Humedad media en junio: **59%**
Humedad media en julio: **58%**
Humedad media en agosto: **56%**
Humedad media en septiembre: **68%**
Humedad media en octubre: **65%**
Humedad media en noviembre: **63%**
Humedad media en diciembre: **59%**

El mes con la humedad relativa más alta es **Septiembre** (68%). El mes con la humedad relativa más baja es **Abril** (50%).

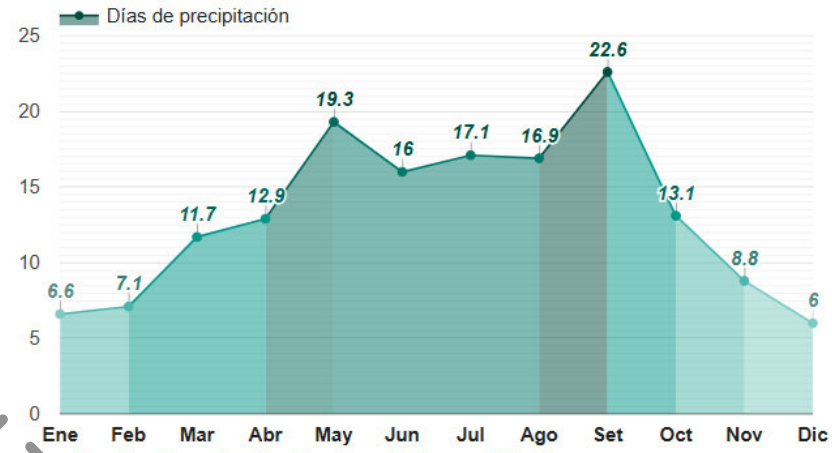


Precipitación media Guadalupe, México

Precipitación media en enero: **14mm**
Precipitación media en febrero: **12mm**
Precipitación media en marzo: **34mm**
Precipitación media en abril: **42mm**
Precipitación media en mayo: **105mm**
Precipitación media en junio: **73mm**
Precipitación media en julio: **86mm**
Precipitación media en agosto: **61mm**
Precipitación media en septiembre: **104mm**
Precipitación media en octubre: **35mm**
Precipitación media en noviembre: **25mm**
Precipitación media en diciembre: **14mm**

El mes más húmedo (con la precipitación más alta) es **Mayo** (105mm). El mes más seco (con la precipitación más baja) es **Febrero** (12mm).

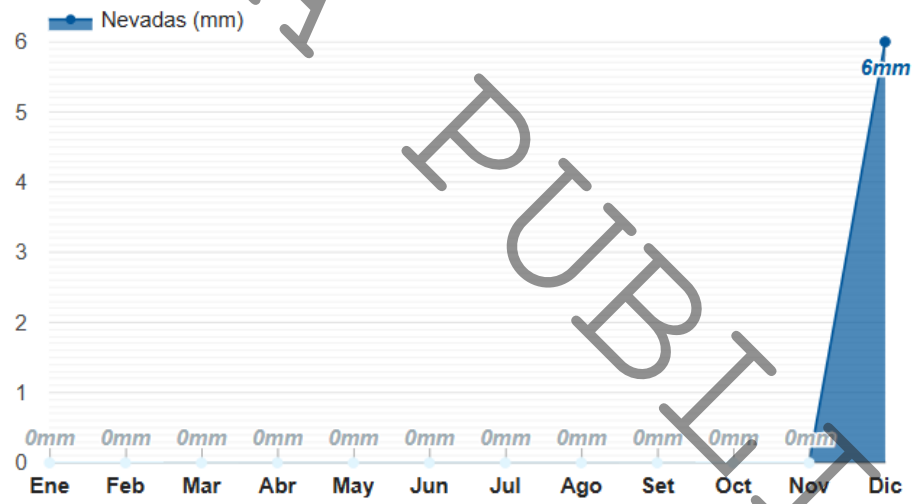
CONSULTA PUBLICA



Promedio de días de lluvia Guadalupe, México

Promedio de días de lluvia en enero: **6.6 días**
Promedio de días de lluvia en febrero: **7.1 días**
Promedio de días de lluvia en marzo: **11.7 días**
Promedio de días de lluvia en abril: **12.9 días**
Promedio de días de lluvia en mayo: **19.3 días**
Promedio de días de lluvia en junio: **16 días**
Promedio de días de lluvia en julio: **17.1 días**
Promedio de días de lluvia en agosto: **16.9 días**
Promedio de días de lluvia en septiembre: **22.6 días**
Promedio de días de lluvia en octubre: **13.1 días**
Promedio de días de lluvia en noviembre: **8.8 días**
Promedio de días de lluvia en diciembre: **6 días**

El mes con el número de días lluviosos más alto es **Septiembre** (22.6 días). El mes con el número de días lluviosos más bajo es **Diciembre** (6 días).

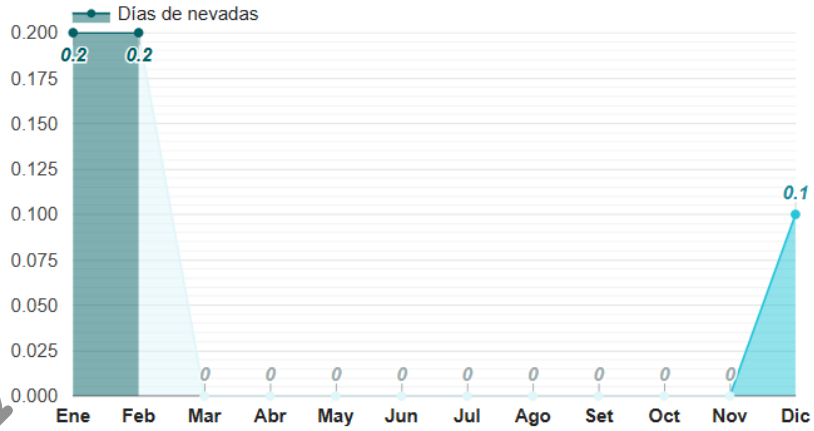


Promedio de nevada Guadalupe, México

Promedio de nevada en enero: **0mm**
Promedio de nevada en febrero: **0mm**
Promedio de nevada en marzo: **0mm**
Promedio de nevada en abril: **0mm**
Promedio de nevada en mayo: **0mm**
Promedio de nevada en junio: **0mm**
Promedio de nevada en julio: **0mm**
Promedio de nevada en agosto: **0mm**
Promedio de nevada en septiembre: **0mm**
Promedio de nevada en octubre: **0mm**
Promedio de nevada en noviembre: **0mm**
Promedio de nevada en diciembre: **6mm**

El mes con la nevada más alta es **Diciembre** (6mm). Los meses con la nevada más baja son **Enero**, **Febrero**, **Marzo**, **Abril**, **Mayo**, **Junio**, **Julio**, **Agosto**, **Septiembre**, **Octubre** y **Noviembre** (0mm).

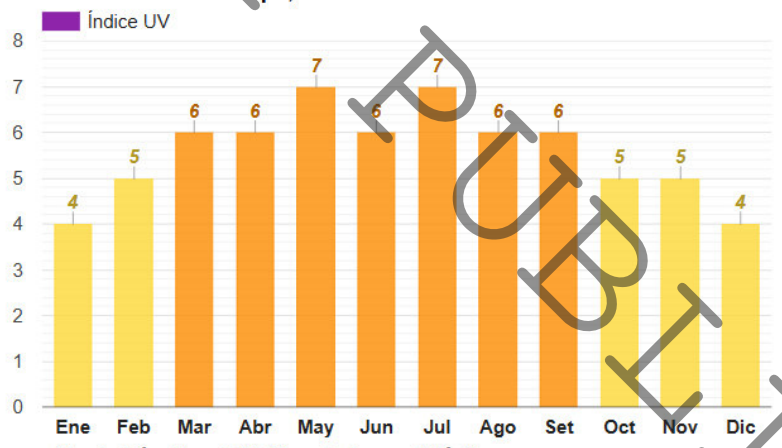
CONSULTA PUBLICA



Promedio de días de nevadas Guadalupe, México

Promedio de días de nevadas en enero: **0.2 días**
Promedio de días de nevadas en febrero: **0.2 días**
Promedio de días de nevadas en marzo: **0 días**
Promedio de días de nevadas en abril: **0 días**
Promedio de días de nevadas en mayo: **0 días**
Promedio de días de nevadas en Junio: **0 días**
Promedio de días de nevadas en julio: **0 días**
Promedio de días de nevadas en agosto: **0 días**
Promedio de días de nevadas en septiembre: **0 días**
Promedio de días de nevadas en octubre: **0 días**
Promedio de días de nevadas en noviembre: **0 días**
Promedio de días de nevadas en diciembre: **0.1 días**

Los meses con el número de días de nevadas más alto son **Enero** y **Febrero** (0.2 días). Los meses con el número de días de nevadas más bajo son **Marzo**, **Abril**, **Mayo**, **Junio**, **Julio**, **Agosto**, **Septiembre**, **Octubre** y **Noviembre** (0 días).

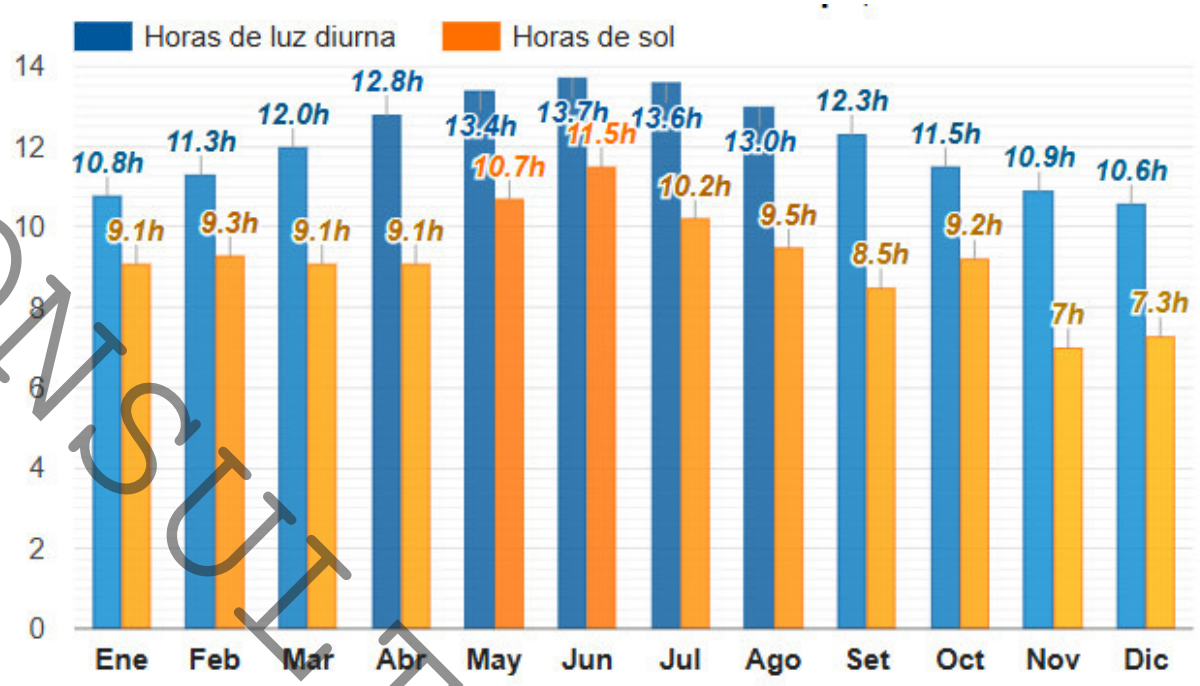


Promedio del índice UV Guadalupe, México

Promedio del índice UV en enero: **4**
Promedio del índice UV en febrero: **5**
Promedio del índice UV en marzo: **6**
Promedio del índice UV en abril: **6**
Promedio del índice UV en mayo: **7**
Promedio del índice UV en junio: **6**
Promedio del índice UV en julio: **7**
Promedio del índice UV en agosto: **6**
Promedio del índice UV en septiembre: **6**
Promedio del índice UV en octubre: **5**
Promedio del índice UV en noviembre: **5**
Promedio del índice UV en diciembre: **4**

Los meses con el índice UV más alto son **Mayo** y **Julio** (Índice UV 7). Los meses con el índice UV más bajo son **Enero** y **Diciembre** (Índice UV 4).

CONSULTA PUBLICA



Luz diurna media / Promedio de insolación Guadalupe, México

Luz diurna media en enero: **10h and 5min**
Luz diurna media en febrero: **11h and 2min**
Luz diurna media en marzo: **12h and 0min**
Luz diurna media en abril: **12h and 5min**
Luz diurna media en mayo: **13h and 2min**
Luz diurna media en junio: **13h and 4min**
Luz diurna media en julio: **13h and 4min**
Luz diurna media en agosto: **13h and 0min**
Luz diurna media en septiembre: **12h and 2min**
Luz diurna media en octubre: **11h and 3min**
Luz diurna media en noviembre: **10h and 5min**
Luz diurna media en diciembre: **10h and 4min**

El mes con días más largos es **Junio** (Luz diurna media: 13h and 42min). El mes con días más cortos es **Diciembre** (Luz diurna media: 10h and 36min).

Promedio de insolación en enero: **9h and 1min**
Promedio de insolación en febrero: **9h and 2min**
Promedio de insolación en marzo: **9h and 1min**
Promedio de insolación en abril: **9h and 1min**
Promedio de insolación en mayo: **10h and 4min**
Promedio de insolación en junio: **11h and 3min**
Promedio de insolación en julio: **10h and 1min**
Promedio de insolación en agosto: **9h and 3min**
Promedio de insolación en septiembre: **8h and 3min**
Promedio de insolación en octubre: **9h and 1min**
Promedio de insolación en noviembre: **7h and 0min**
Promedio de insolación en diciembre: **7h and 2min**

El mes con más sol es **Junio** (Promedio de insolación: 11h and 30min). El mes con menos sol es **Noviembre** (Promedio de insolación: 7h and 0min).

CONSULTA PUBLICA

Topografía. Las áreas con pendientes menores al 2% se localizan en el centro de la ciudad, hacia el norte y noreste (Apodaca, Dulces Nombres, Mezquital); las áreas con

pendientes de 2% a 7% se localizan inmediatamente al sur de Monterrey, Guadalupe, San Pedro Garza García, Santa Catarina y el Cañón del Huajuco. Las pendientes de 8% a 15% están localizadas por el rumbo de Juárez, Cadereyta, García en la Sierra El Fraile. El Carmen, Marín, Pesquería, Abasolo, Zuazua y Salinas cuentan con pendientes topográficas que van del 3% al 12%. La pendiente mayor de 15% corresponde a las zonas montañosas como en Hidalgo y Santiago, San Pedro Garza García y Santa Catarina principalmente.

Para determinar las áreas aptas para el desarrollo urbano, se debe tomar en cuenta no solo la topografía sino las estructuras geológicas y el tipo de suelo. La planeación del desarrollo urbano en las laderas y escarpes de altas montañas deberá ser rigurosamente evaluada para prevenir o evitar deslizamientos o movimientos en masa; ya se ha hecho evidente la inestabilidad de los escarpes de las zonas ya pobladas.

Las aguas superficiales del Estado de Nuevo León están distribuidas en cuatro regiones hidrológicas: RH24 “Bravo-Conchos”, RH25 “San Fernando-Soto la Marina”, RH26 “Pánuco” y RH37 “El Salado”.

- **Región hidrológica RH24 “Bravo-Conchos”.** Cuenta con el 59.37% de la superficie estatal, drenando las aguas del centro-norte de la entidad hacia el río Bravo para verte finalmente sus aguas al Golfo de México. Las cinco cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Bravo-San Juan (30.9%), Presa Falcón-Río Salado (21%), Río Bravo-Sosa (5.88%), Río Bravo-Nuevo Laredo (2.45%) y Río Bravo-Matamoros-Reynosa (1.59%).

  El río Bravo nace en las montañas de San Joaquín en el estado de Colorado, Estados Unidos, con el nombre de Rio Grande; tiene una extensión de 3.034 y marca el límite entre los Estados Unidos de América y México, en la porción que corresponde entre Ciudad Juárez y su desembocadura en el Golfo de México.

  El río San Juan nace en el Arroyo la Chueca en Nuevo León y desemboca en el Río Bravo en Tamaulipas. Es el más importante del estado de Nuevo León ya que abastece a la Presa El Cuchillo, construida para llevar agua al Área Metropolitana de Monterrey.

- **Región hidrológica RH25 “San Fernando-Soto la Marina”.** Cuenta con el 17.99% de la superficie estatal, drenando las aguas del sur-este de la entidad hacia los ríos San Fernando y Soto la Marina los cuales finalmente vierten sus aguas al Golfo de México. Las dos cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río San Fernando (14.07%) y Río Soto la Marina (3.92%).

  El río San Fernando nace en el cerro del Potosí, en Nuevo León, con el nombre de río Potosí, luego al unírsele el río Pablillo toma el nombre de río Conchos que por un corto tramo sirve de límite entre los estados Nuevo León y Tamaulipas; al pasar por el municipio de San Fernando toma el nombre de río San Fernando. Tiene una longitud 400 km y una cuenca 17.744 km2; desemboca en el Golfo de México, específicamente en la laguna Madre.
  El río Soto la Marina nace en la Sierra Madre Oriental en el estado de Nuevo León con el nombre de río Blanco, al ingresar a Tamaulipas toma en nombre de río Purificación y

CONSULTORIA AQUA COPIA PUBLICA

después de la presa Vicente Guerrero toma el nombre de río Soto la Marina. Tiene una longitud 416 km y una cuenca 21.183 km2. Desemboca en el golfo de México, específicamente en la Laguna Madre.

- **Región hidrológica RH26 "Pánuco".** Cuenta el 0.75% de la superficie estatal, abarcando solo una pequeña porción en el sureste de la entidad. Comprende dentro del estado de Nuevo León parte de la cuenca del Río Tamesí.

- **Región hidrológica RH37 "El Salado".** Cubre el 19.44% de la superficie estatal correspondiente al suroeste de la entidad. Los escurrimientos son superficiales y escasos, las corrientes naturales de tipo permanente son mínimas, lo que hace de esta área una zona semidesértica.

Las principales lagunas y lagos del estado son: Laguna El Negro.

Las principales presas del estado son: Presa el Cuchillo, Presa José López Portillo (Cerro Prieto), Presa Rodrigo Gómez (La Boca), Presa Agualeguas, Presa Sombreretillo, Presa el Porvenir, Presa Loma Larga, Presa Salinillas y Presa los Monfort.

Las aguas subterráneas la CONAGUA tiene delimitados 23 acuíferos en la entidad, de los cuales 11 están sobreexplotados. En general el estado presenta un balance hídrico negativo; es decir que la extracción supera a la recarga, con un déficit de 32 millones de metros cúbicos. Los acuíferos más sobreexplotados son: 1906 Área Metropolitana de Monterrey, 1914 Citrícola Sur, 1902 Sabinas-Paras y 1912 Citrícola Norte; entre estos cuatro suman un déficit de 135 millones de metros cúbicos.

La región donde se ubica la Zona Conurbana de Monterrey contiene suelos altamente orgánicos con rendzinas, castañozems y litosoles ubicados en los taludes de pendientes media baja de las sierras de Juárez y Cadereyta Jiménez, que generalmente no son aptos para el desarrollo urbano; si éstos poseen una capa superior menor de 40 cm se les considera aptos para el desarrollo urbano. Este tipo de suelos se encuentra en la falda norte de la Sierra de las Mitras hasta el Arco Vial y en la Sierra San Miguel en el municipio de General Escobedo.

Los suelos corrosivos, con contenido de sales de sodio y magnesio, afectan a ciertos materiales utilizados en la construcción, al norte del Río Pesquería y San Bartolo en el municipio de Cadereyta. Los suelos expansivos provocan hundimientos irregulares en las construcciones, se localizan al norte de El Carmen y Salinas Victoria, al norte de General Escobedo y al noreste hasta Ciénega de Flores y al norte de la vía de ferrocarril que va a Matamoros, Tamps., en Cadereyta, desde El Refugio hasta Atongo de Abajo y de San Mateo al sureste hasta el Río San Juan.

Se localizan los siguientes tipos de vegetación:

Bosque de galería y Vegetación riparia. Este tipo de comunidad se encuentra distribuida de manera fraccionada en las riberas de algunos de los ríos y arroyos mas representativos del

CONSULTORIA PUBLICA

área Conurbana, tales como: Río Santa Catarina, Arroyo Elizondo, Arroyo Sabinas (Juárez), Río Pesquería; algunos de los elementos predominantes que se localizan son el mezquite, álamo, sauce, sicomoro y sabino.

Bosque de pino-encino, cedros y juníperos. Estas comunidades representan en su mayoría áreas de preservación ecológica, localizadas generalmente en la Sierra Madre y la Sierra de las Mitras, frecuentemente por encima de los 800 m.s.n.m.

Matorral submontano. Es la vegetación que separa los elementos del matorral desértico de las planicies y los bosques de encino-pino, existentes en los taludes superiores de la Sierra Madre Oriental. Las especies típicas son huizache, chaparro prieto, mezquite, cenizo, anacahuita. Está ampliamente distribuido en las laderas de las montañas y a lo largo del valle de la zona Conurbana.

Matorral espinoso con izotales. Se localiza en la planicie superior, desde la zona de Apodaca hasta el sureste, algunas especies están al norte del área metropolitana, condicionados por la humedad, la salinidad y la profundidad del suelo. Las especies características son: uña de gato, guayacán, guajillo, colima, chaparro amargoso, tasajillo, nopal, izotes o yucas, maguey, lechuguilla, gobernadora, hojasén.

Matorral desértico. Existen dos tipos, rosetófilo y micrófilo; el primero presenta sobre flancos montañosos y taludes de varias elevaciones con afloramientos rocosos, el segundo se localiza en terrenos planos o en abanicos aluviales de lomas o cerros, en los municipios de García y Santa Catarina. Están representados por las especies: sotol, guapilla, lechuguilla, amole, candelilla, nopal cegador y biznaga dulce para el primer tipo y para el segundo por: gobernadora, hojasén, ocotillo, chaparro prieto, guajillo y granjeno.

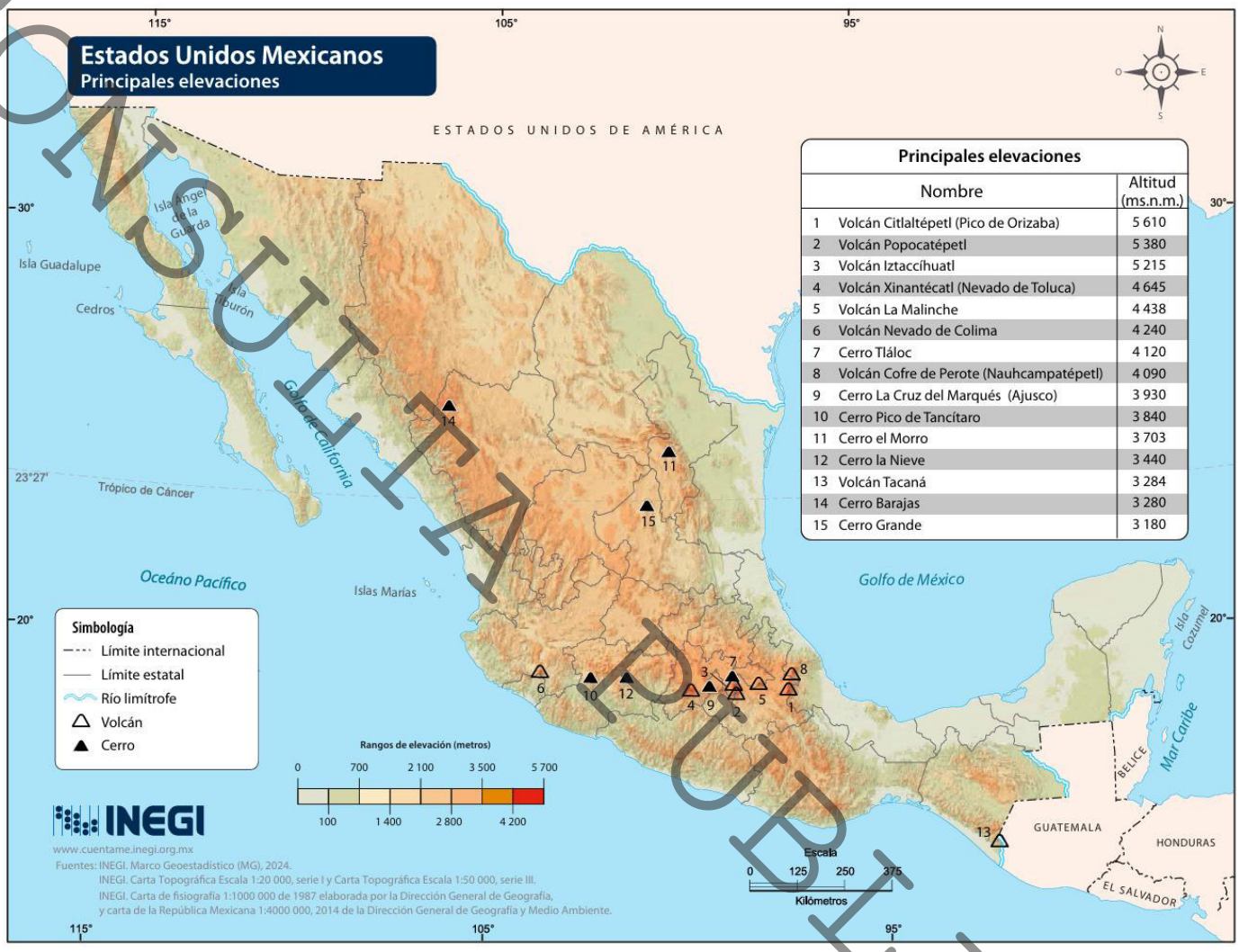
Chaparral. Comunidad donde predominan encinos arbustivos y algunos elementos de origen secundario de comunidades de bosque. Se localizan principalmente en las partes altas del municipio de Santa Catarina, en laderas en donde ha sido removida la vegetación natural, en algunos casos por el fuego.

Mezquital. Comunidad donde predomina el mezquite; se localiza en el talud inferior, en terrazas fluviales y fondos de valles (condiciones de suelo y humedad favorables), en la parte noreste, en los municipios de Apodaca, Ciénega de Flores y General Zuazua.

Pastizales. Son superficies cubiertas por diversas especies de gramíneas, producto de desmontes que han sido abandonados, las cuales están desapareciendo por el crecimiento de la mancha urbana, tal es el caso donde hoy se ubica Ciudad Solidaridad en el municipio de General Escobedo.

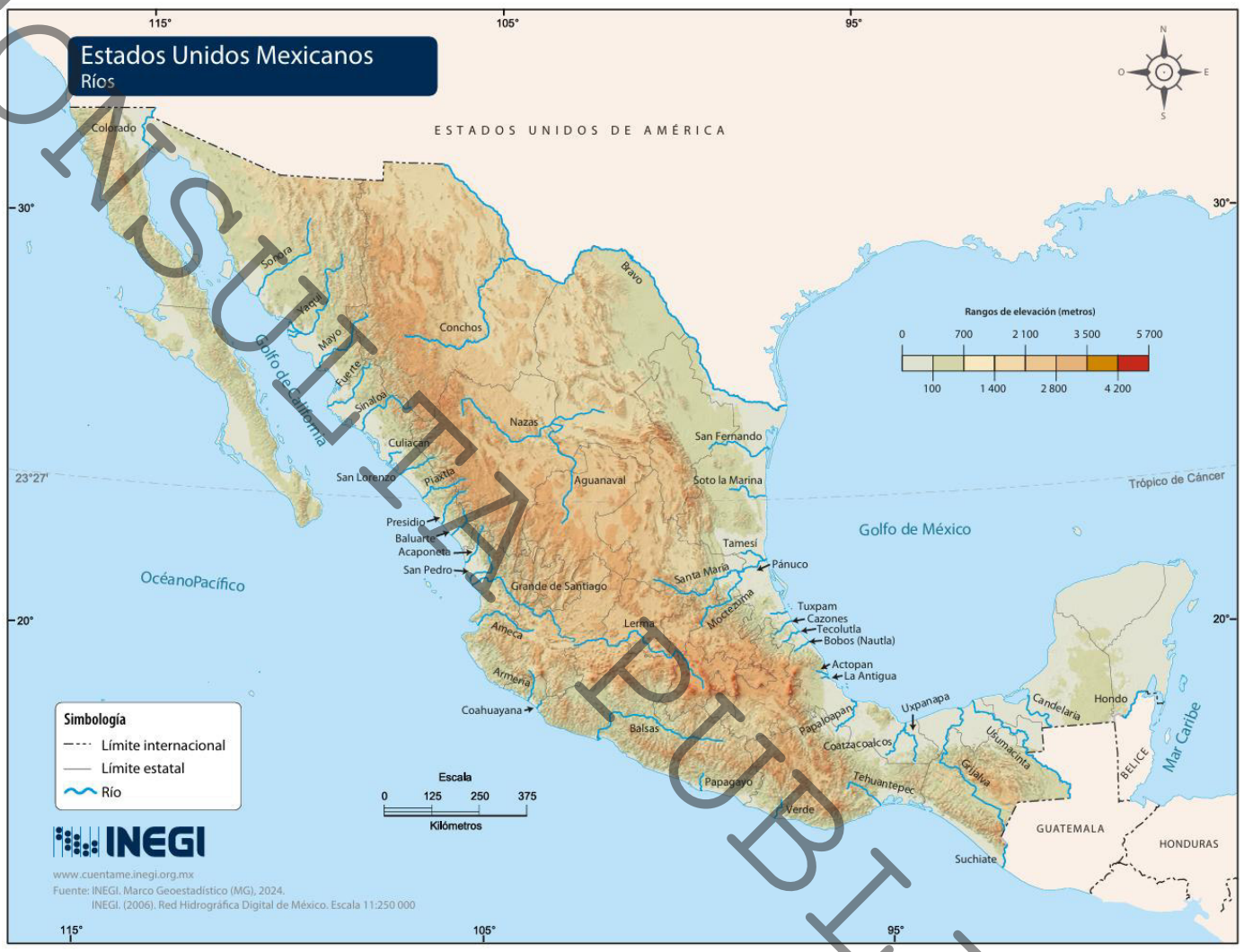
Vegetación secundaria. Es una etapa sucesional que agrupa todas aquellas formas vegetales, herbáceas, arbóreas y arbustos que se desarrollan en sitios donde la vegetación natural ha sido destruida o degradada total o parcialmente.

COPIA NO AUTORIZADA



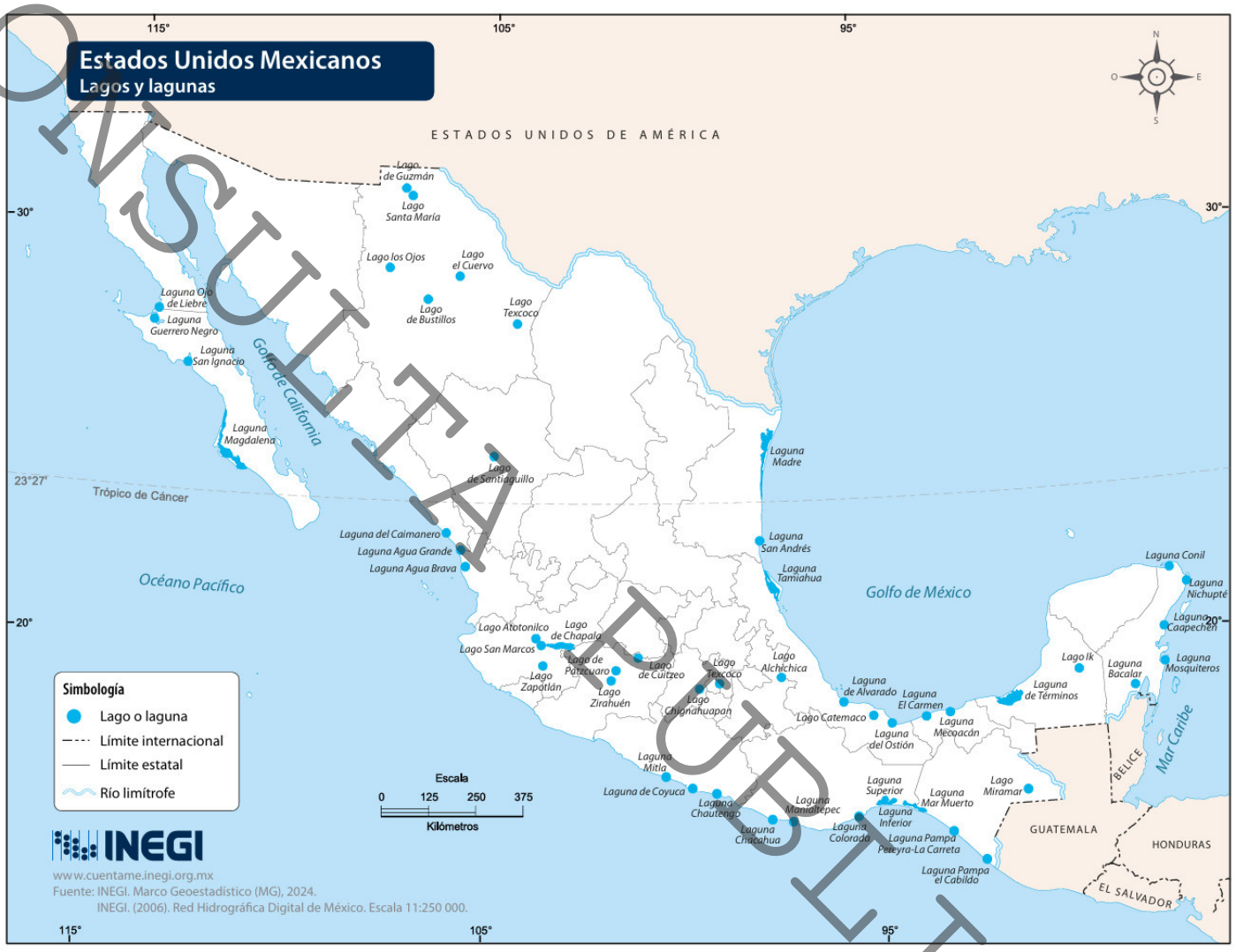
Fuente INEGI. Principales elevaciones

CONSULTA PUBLICA



Fuente INEGI. Ríos

CONSULTA PUBLICA



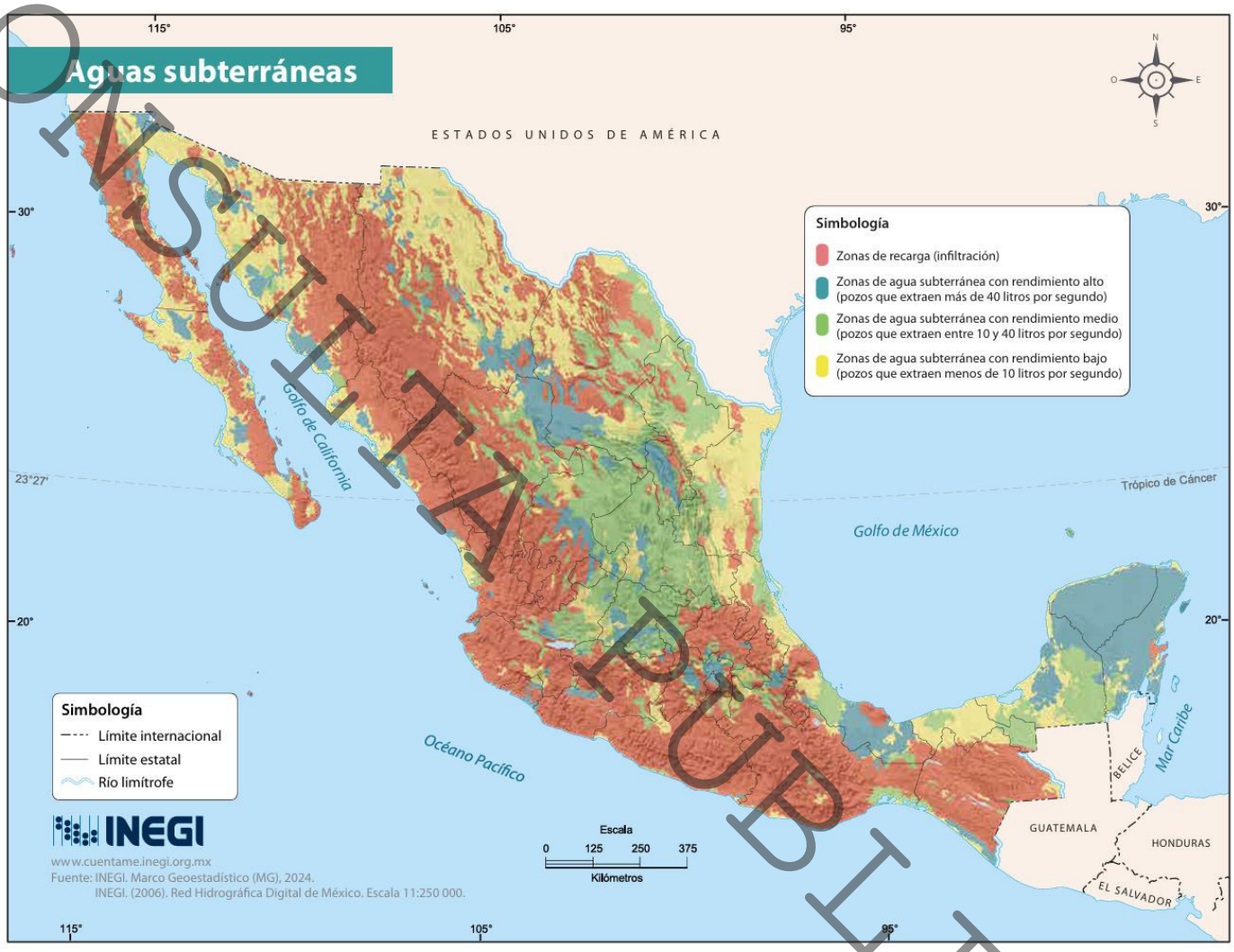
Fuente INEGI. Lagos y Lagunas

CONSULTA PUBLICA



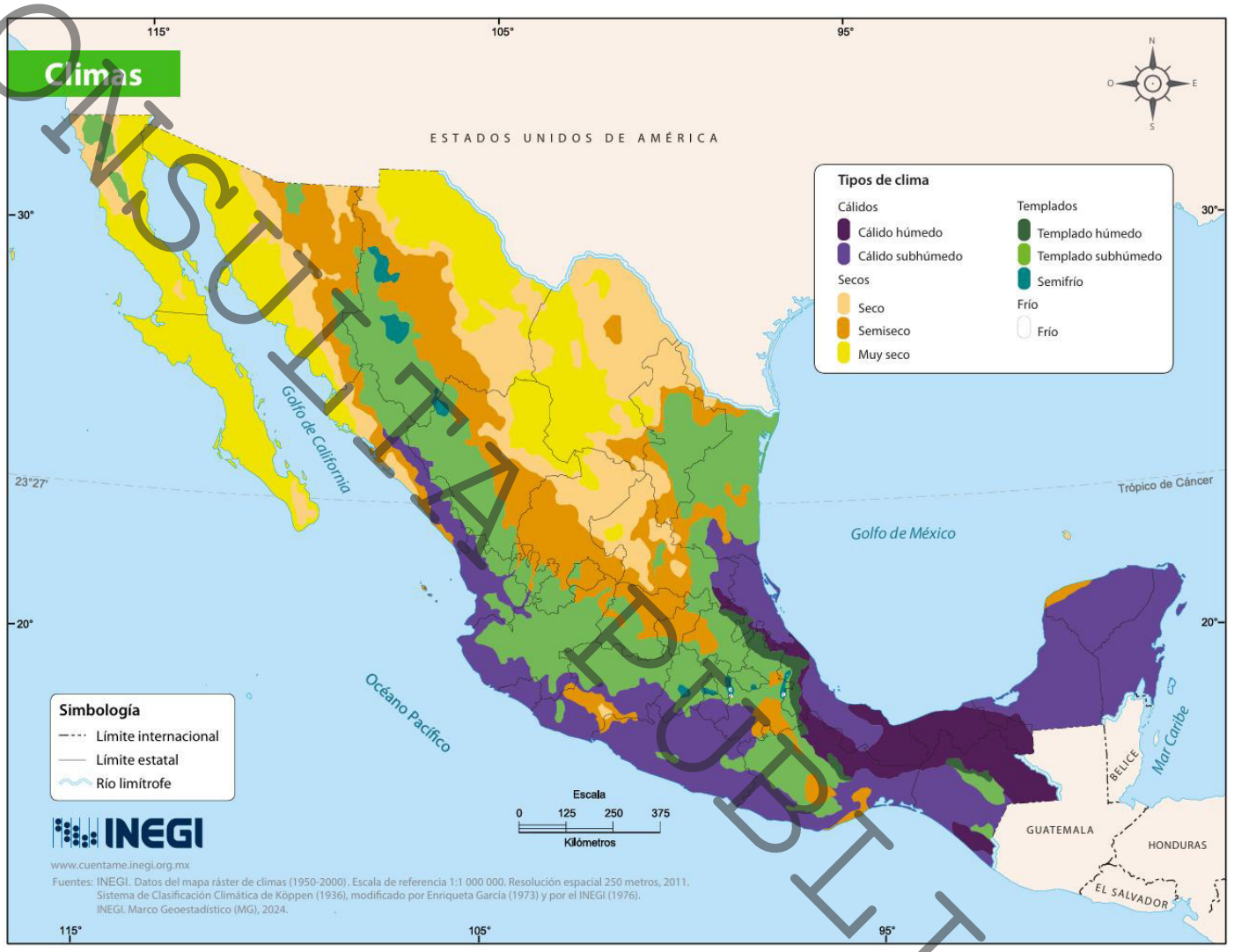
Fuente INEGI. Presas

CONSULTA PUBLICA



Fuente INEGI. Aguas subterráneas

CONSULTA PUBLICA



Fuente INEGI. Climas

CONSULTA PUBLICA

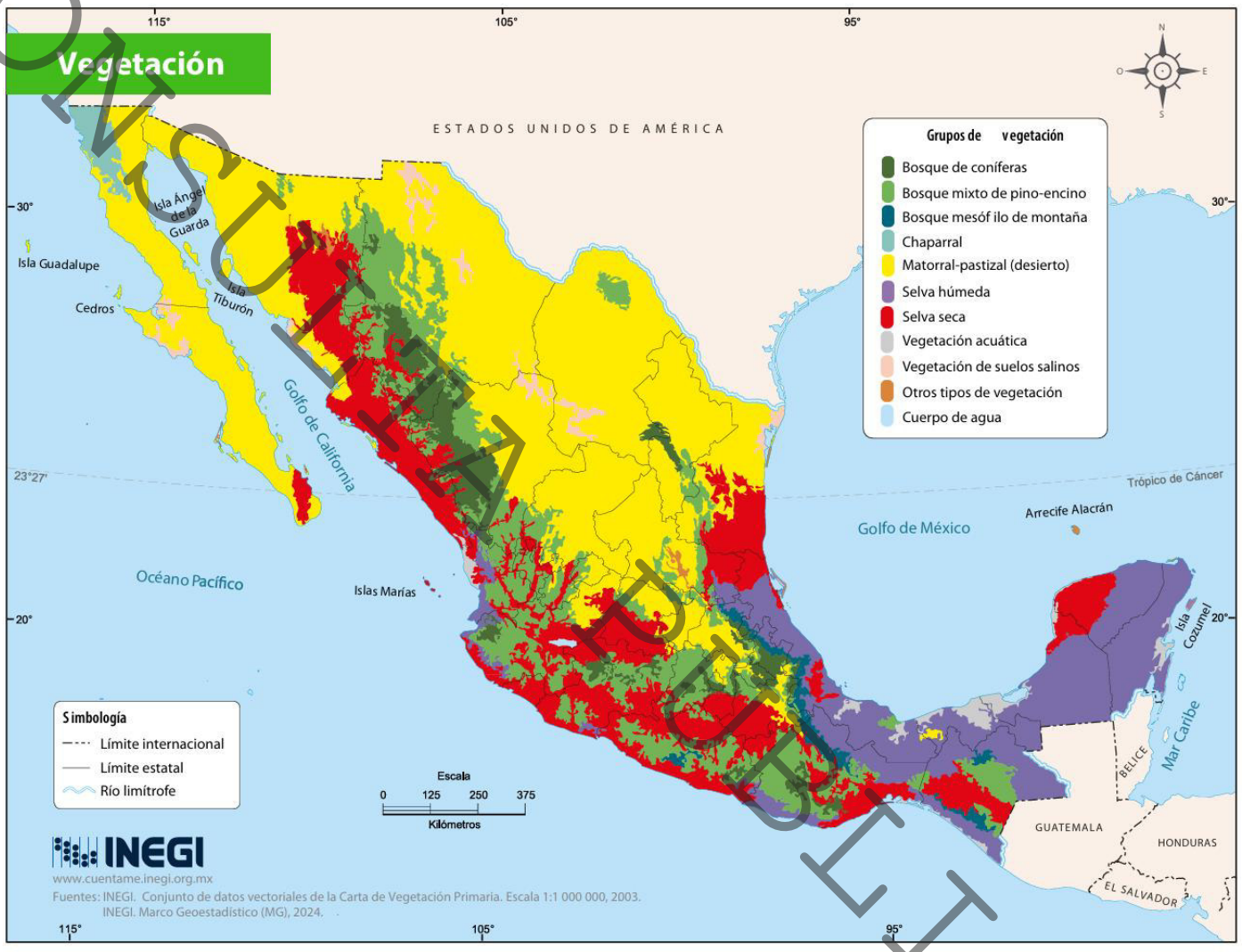


Ilustración 8. Fuente INEGI. Vegetación

CONSULTA PUBLICA

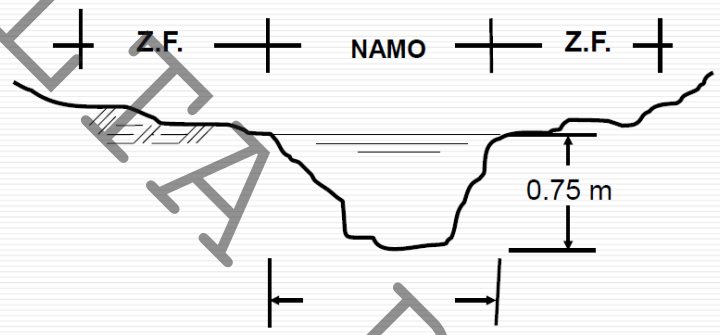
- **Identificación de Cruces con Zona Federal.**

Debido que existe un Arroyo cercano al predio, se realizara la delimitación de la zona federal a través de una modelación en HEC RAS para obtener el nivel máximo que se presentaría en el Arroyo y si este afecta al predio en estudio para considerar alguna obra de mitigación o resguardo pluvial.

ART.27CONSTITUCIONAL, párrafo 5: Son propiedad de la Nacion las agua y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

- Si el **Ancho Promedio del Cauce** es igual ó menor a 5 m, la Z.F. es 5 m
- Si el **Ancho Promedio del Cauce** es mayor a 5 m, la Z.F. es 10 m

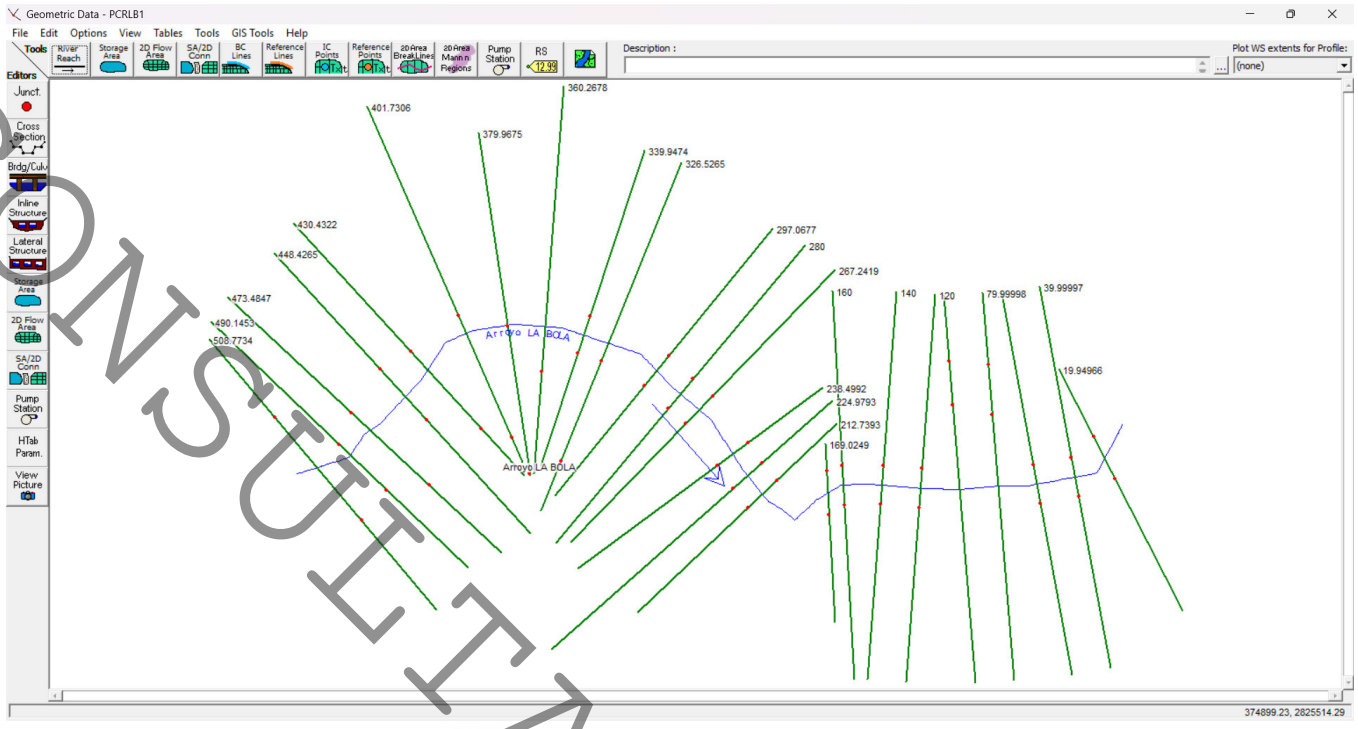


La magnitud de la cárcava ó cauce incipiente deberá ser de cuando menos de 2.0 m de ancho por 0.75 m de profundidad"

La modelación hidrológica e hidráulica se llevó a cabo a través del modelo matemático del cuerpo de ingenieros de los Estados Unidos denominado HEC-RAS (River análisis system) el cual es un programa de modelización hidráulica unidimensional compuesto por 4 tipos de análisis en ríos:

- Modelización de flujo en régimen permanente
- Modelización de flujo en régimen no permanente
- Modelización del trasporte de sedimentos
- Análisis de calidad de aguas

CONSULTA PUBLICA



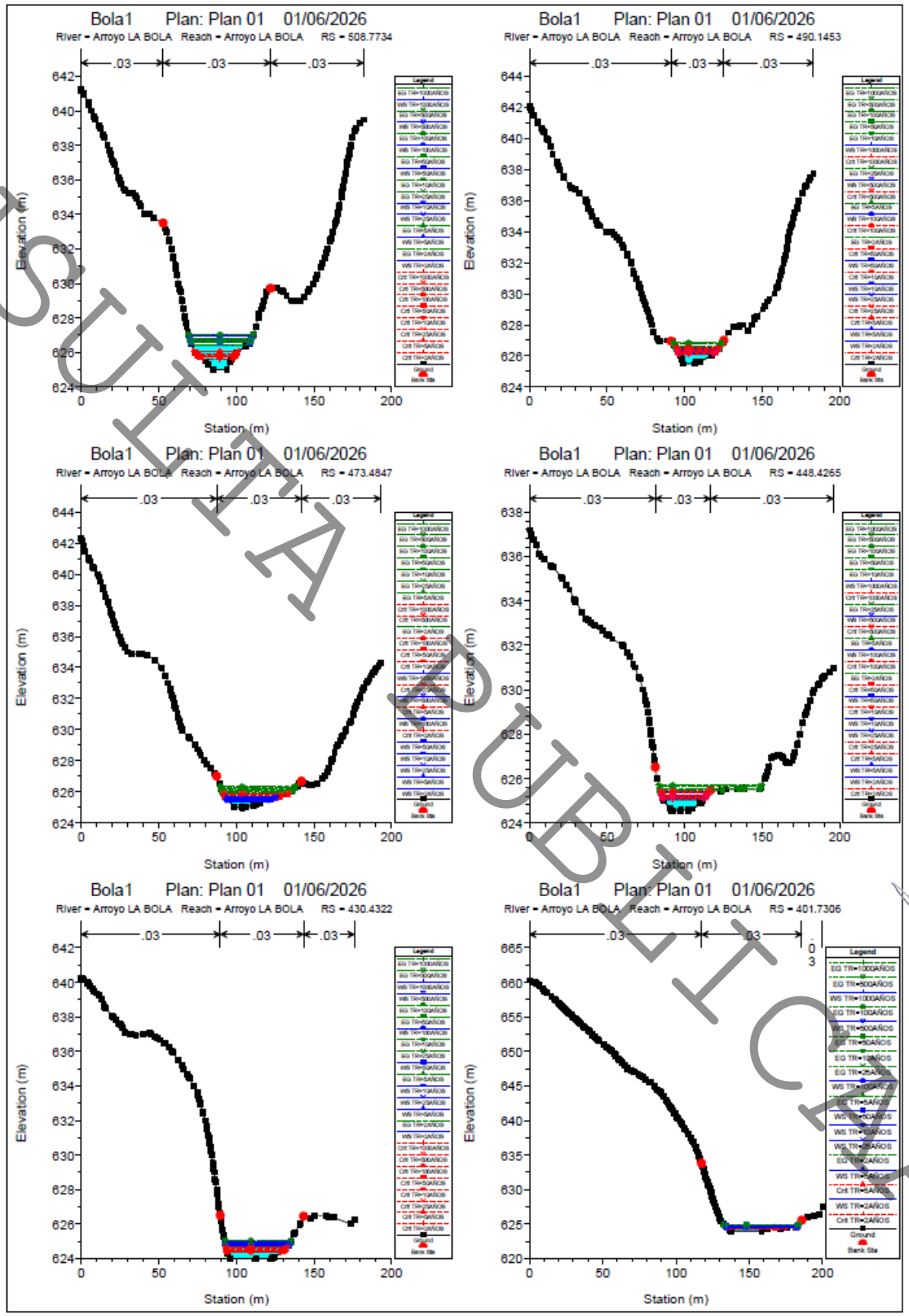
Las llanuras de inundación son áreas de superficie adyacentes a ríos o riachuelos, sujetas a inundaciones recurrentes. Debido a su naturaleza siempre cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser examinadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas por él.

Llanura de inundación TR 5 años

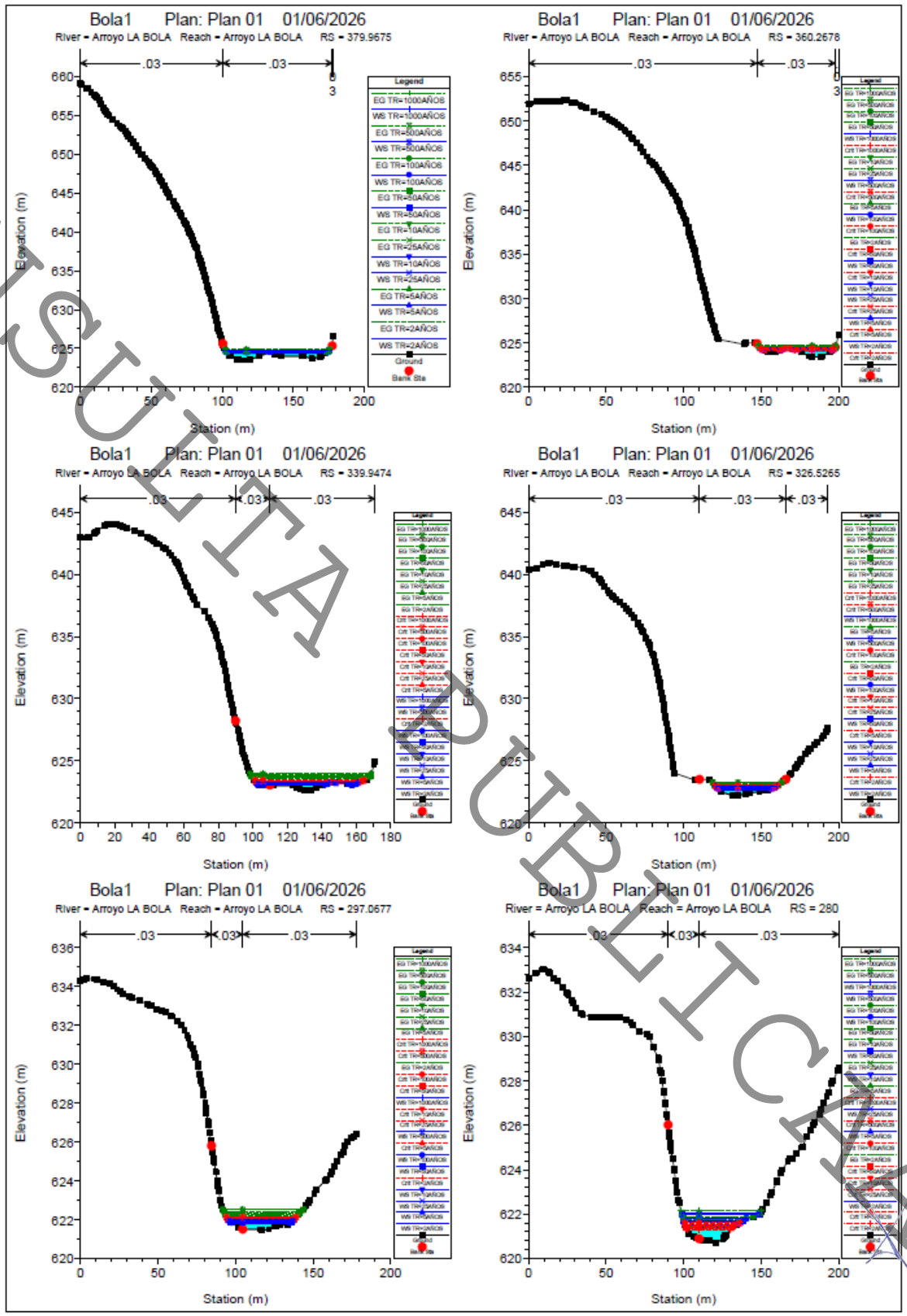


CONSULTA PUBLICA

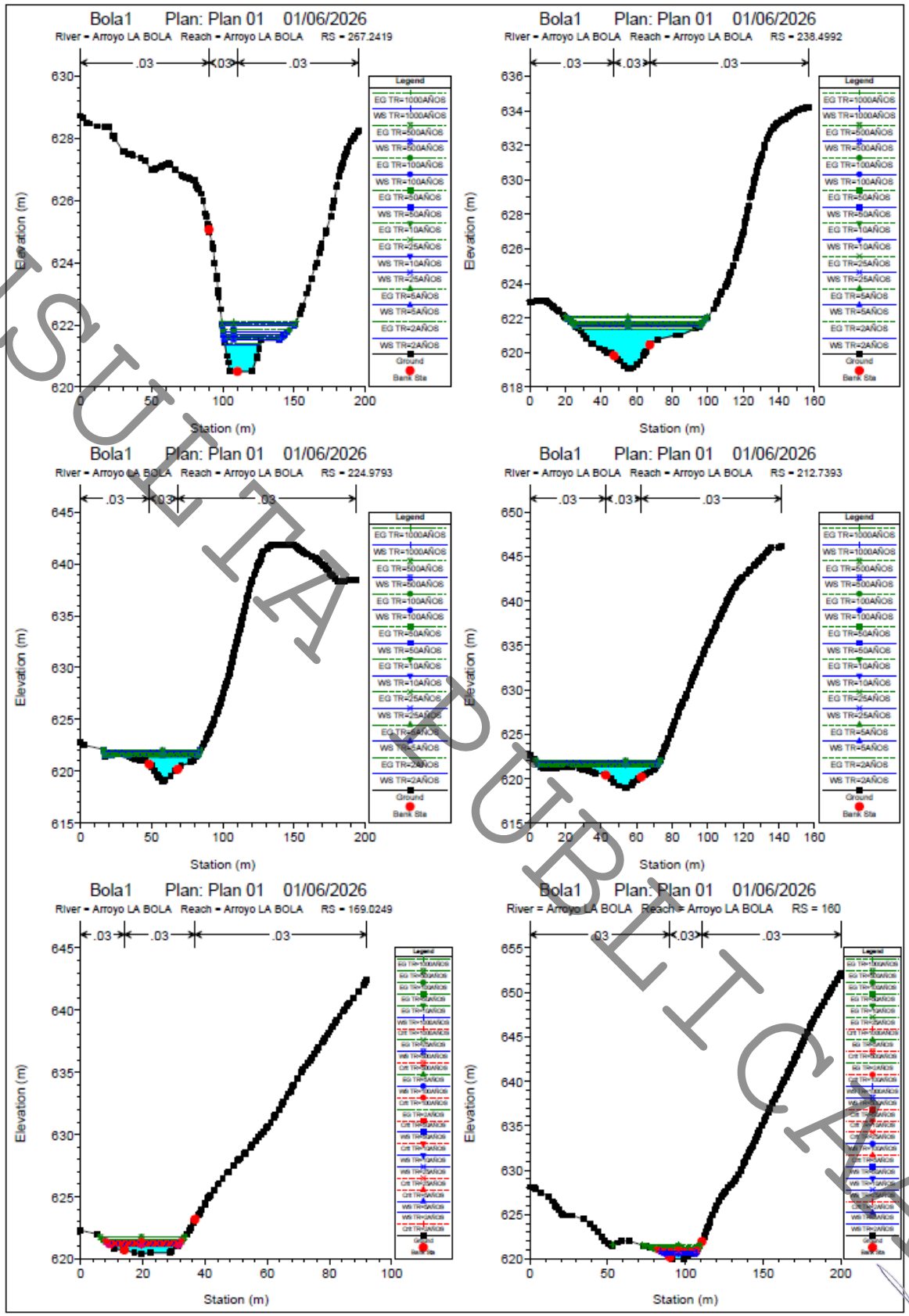
SECCIONES TRANSVERSALES



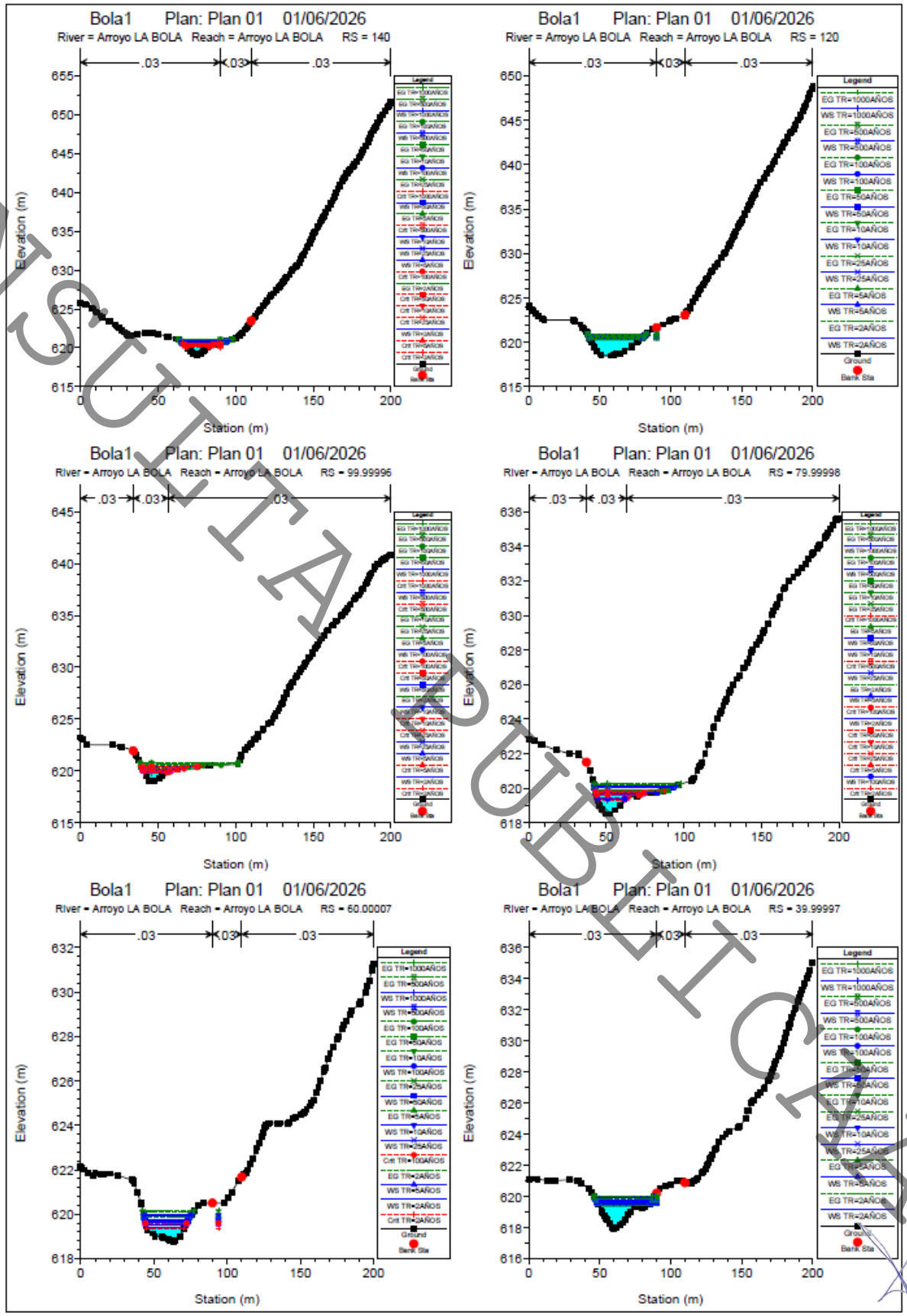
CONSULTA PUBLICA



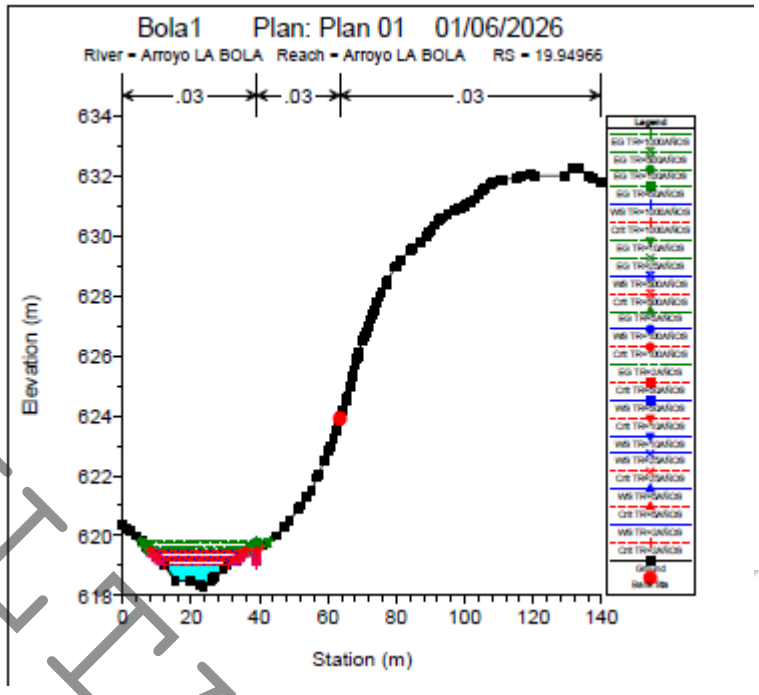
CONSULTA PUBLICA



CONSULTA PUBLICA



CONSULTA AQUA



Graficas que representan en cada sección las características de las secciones tales como:

E.g Eleve= elevación sobre el nivel medio del mar,

- Vel head = carga de velocidad
- W. elev= Superficie libre del agua
- Crit W.S = Elevación critica de la superficie del agua
- E.G Slope = pendiente de la superficie libre del agua
- Q total = Caudal total
- Top Width ancho de la parte libre
- Vel Total = velocidad total
- Max Chl Dpth = Maxima rugosidad equivalente del canal.
- Conv. Total = Maxima velocidad equivalente
- Lenght Wtd = Longitud del ancho equivalente de la sección
- Min Ch El = Longitud mínima de la sección
- Alpha = Coeficiente de Coriolis Como resultado de la distribución no uniforme de velocidades en una sección de canal, la altura de velocidad de un flujo en canales abiertos es por lo general mayor que el valor calculado
- Frctn Loss = Perdidas de energía
- C&E Loss = Perdidad criticas en el canal
- Reach Len = Longitud del tramo
- Flow Area = Area hidráulica
- Wt. N- Val = Ancho
- Flow = Caudal
- Avg. Vel = Velocidad promedio
- Hydr. Depth = tirante hidráulico

CONSULTA PUBLICA

- Conv = velocidad de Aproximación
- Wetted Per. = Perimetro mojado
- Shear= esfuerzo cortante
- Stream Power = Energía del tramo
- Cum Volume = Volumen acumulado
- Cum SA= área cortante

El nivel de aguas maximas ordinarias NAMO se remarca en el recuadro color azul en donde se plasma el nivel de aguas maximas ordinario NAMO para diferentes periodo de retorno y los diferentes cadenamientos en los que se subdividio el cauce.

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Arroyo LA BOLA Reach: Arroyo LA BOLA

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Arroyo LA BOLA	508.7734	TR=2AÑOS	17.98	625.00	626.43	625.62	626.44	0.000383	0.59	30.65	35.75	0.20
Arroyo LA BOLA	508.7734	TR=5AÑOS	23.73	625.00	626.56	625.73	626.59	0.000432	0.67	35.69	37.74	0.22
Arroyo LA BOLA	508.7734	TR=10AÑOS	28.09	625.00	626.65	625.80	626.68	0.000456	0.72	39.17	38.51	0.23
Arroyo LA BOLA	508.7734	TR=25AÑOS	27.21	625.00	626.64	625.78	626.66	0.000452	0.71	38.47	38.36	0.23
Arroyo LA BOLA	508.7734	TR=50AÑOS	31.53	625.00	626.72	625.85	626.75	0.000473	0.75	41.76	39.06	0.23
Arroyo LA BOLA	508.7734	TR=100AÑOS	35.84	625.00	626.80	625.90	626.83	0.000492	0.80	44.88	39.71	0.24
Arroyo LA BOLA	508.7734	TR=500AÑOS	45.86	625.00	626.96	626.03	627.00	0.000535	0.89	51.47	41.13	0.25
Arroyo LA BOLA	508.7734	TR=1000AÑOS	50.18	625.00	627.03	626.08	627.07	0.000548	0.93	54.20	41.63	0.26
Arroyo LA BOLA	490.1453	TR=2AÑOS	17.98	625.50	626.10	626.10	626.31	0.012216	2.03	8.87	21.63	1.01
Arroyo LA BOLA	490.1453	TR=5AÑOS	23.73	625.50	626.19	626.19	626.43	0.011643	2.18	10.90	23.02	1.01
Arroyo LA BOLA	490.1453	TR=10AÑOS	28.09	625.50	626.25	626.25	626.51	0.011290	2.27	12.37	23.98	1.01
Arroyo LA BOLA	490.1453	TR=25AÑOS	27.21	625.50	626.24	626.24	626.50	0.011292	2.25	12.10	23.81	1.01
Arroyo LA BOLA	490.1453	TR=50AÑOS	31.53	625.50	626.30	626.30	626.58	0.011054	2.34	13.50	24.69	1.01
Arroyo LA BOLA	490.1453	TR=100AÑOS	35.84	625.50	626.35	626.35	626.65	0.010840	2.41	14.86	25.52	1.01
Arroyo LA BOLA	490.1453	TR=500AÑOS	45.86	625.50	626.47	626.47	626.80	0.010306	2.55	17.98	27.34	1.00
Arroyo LA BOLA	490.1453	TR=1000AÑOS	50.18	625.50	626.51	626.51	626.86	0.010229	2.61	19.19	27.94	1.01
Arroyo LA BOLA	473.4847	TR=2AÑOS	17.98	624.95	625.39	625.53	625.82	0.044046	2.91	6.18	22.96	1.79
Arroyo LA BOLA	473.4847	TR=5AÑOS	23.73	624.95	625.45	625.61	625.94	0.042817	3.11	7.63	25.17	1.80
Arroyo LA BOLA	473.4847	TR=10AÑOS	28.09	624.95	625.49	625.66	626.03	0.042060	3.23	8.68	26.65	1.81
Arroyo LA BOLA	473.4847	TR=25AÑOS	27.21	624.95	625.48	625.65	626.01	0.042259	3.21	8.47	26.36	1.81
Arroyo LA BOLA	473.4847	TR=50AÑOS	31.53	624.95	625.52	625.70	626.08	0.041882	3.32	9.50	27.92	1.82
Arroyo LA BOLA	473.4847	TR=100AÑOS	35.84	624.95	625.56	625.75	626.15	0.041826	3.42	10.48	29.48	1.83
Arroyo LA BOLA	473.4847	TR=500AÑOS	45.86	624.95	625.63	625.85	626.30	0.041148	3.62	12.66	32.21	1.85
Arroyo LA BOLA	473.4847	TR=1000AÑOS	50.18	624.95	625.65	625.88	626.35	0.040714	3.70	13.56	33.19	1.85
Arroyo LA BOLA	448.4265	TR=2AÑOS	17.98	624.53	625.04	625.04	625.23	0.012897	1.90	9.45	26.20	1.01
Arroyo LA BOLA	448.4265	TR=5AÑOS	23.73	624.53	625.12	625.12	625.33	0.012029	2.06	11.54	27.29	1.01
Arroyo LA BOLA	448.4265	TR=10AÑOS	28.09	624.53	625.17	625.17	625.41	0.011619	2.15	13.04	28.02	1.01
Arroyo LA BOLA	448.4265	TR=25AÑOS	27.21	624.53	625.16	625.16	625.40	0.011691	2.14	12.74	27.88	1.01
Arroyo LA BOLA	448.4265	TR=50AÑOS	31.53	624.53	625.21	625.21	625.47	0.011420	2.23	14.15	28.55	1.01
Arroyo LA BOLA	448.4265	TR=100AÑOS	35.84	624.53	625.26	625.26	625.53	0.011142	2.31	15.54	29.20	1.01
Arroyo LA BOLA	448.4265	TR=500AÑOS	45.86	624.53	625.37	625.37	625.67	0.010466	2.44	18.76	30.82	1.00
Arroyo LA BOLA	448.4265	TR=1000AÑOS	50.18	624.53	625.41	625.41	625.73	0.010354	2.51	20.03	31.44	1.00
Arroyo LA BOLA	430.4322	TR=2AÑOS	17.98	624.00	624.66	624.34	624.69	0.001250	0.81	22.31	39.32	0.34
Arroyo LA BOLA	430.4322	TR=5AÑOS	23.73	624.00	624.72	624.40	624.77	0.001575	0.96	24.74	39.91	0.39
Arroyo LA BOLA	430.4322	TR=10AÑOS	28.09	624.00	624.76	624.45	624.82	0.001788	1.06	26.46	40.33	0.42
Arroyo LA BOLA	430.4322	TR=25AÑOS	27.21	624.00	624.75	624.44	624.81	0.001755	1.04	26.08	40.24	0.41
Arroyo LA BOLA	430.4322	TR=50AÑOS	31.53	624.00	624.79	624.48	624.86	0.001928	1.13	27.80	40.60	0.44
Arroyo LA BOLA	430.4322	TR=100AÑOS	35.84	624.00	624.84	624.52	624.91	0.002067	1.21	29.50	40.92	0.46
Arroyo LA BOLA	430.4322	TR=500AÑOS	45.86	624.00	624.93	624.60	625.02	0.002327	1.38	33.25	41.62	0.49
Arroyo LA BOLA	430.4322	TR=1000AÑOS	50.18	624.00	624.96	624.64	625.07	0.002427	1.44	34.75	41.91	0.51
Arroyo LA BOLA	401.7306	TR=2AÑOS	17.98	624.00	624.40	624.39	624.54	0.012659	1.66	10.83	36.72	0.98
Arroyo LA BOLA	401.7306	TR=5AÑOS	23.73	624.00	624.51	624.47	624.63	0.009838	1.55	15.31	47.60	0.87
Arroyo LA BOLA	401.7306	TR=10AÑOS	28.09	624.00	624.57		624.69	0.007701	1.53	18.31	48.11	0.79
Arroyo LA BOLA	401.7306	TR=25AÑOS	27.21	624.00	624.56		624.68	0.007889	1.53	17.82	48.02	0.80
Arroyo LA BOLA	401.7306	TR=50AÑOS	31.53	624.00	624.62		624.74	0.006501	1.52	20.72	48.51	0.74
Arroyo LA BOLA	401.7306	TR=100AÑOS	35.84	624.00	624.67		624.79	0.005744	1.54	23.30	48.95	0.71
Arroyo LA BOLA	401.7306	TR=500AÑOS	45.86	624.00	624.79		624.91	0.004652	1.58	29.01	49.89	0.66
Arroyo LA BOLA	401.7306	TR=1000AÑOS	50.18	624.00	624.83		624.96	0.004345	1.60	31.35	50.27	0.65

CONSULTORIA AQUA

Arroyo LA BOLA	379.9675	TR=2AÑOS	17.98	623.50	624.38		624.40	0.000804	0.57	31.40	66.46	0.27
Arroyo LA BOLA	379.9675	TR=5AÑOS	23.73	623.50	624.48		624.50	0.000770	0.62	38.42	70.23	0.27
Arroyo LA BOLA	379.9675	TR=10AÑOS	28.09	623.50	624.55		624.57	0.000757	0.65	43.00	71.31	0.27
Arroyo LA BOLA	379.9675	TR=25AÑOS	27.21	623.50	624.54		624.56	0.000750	0.64	42.26	71.20	0.27
Arroyo LA BOLA	379.9675	TR=50AÑOS	31.53	623.50	624.60		624.62	0.000732	0.68	46.68	71.85	0.27
Arroyo LA BOLA	379.9675	TR=100AÑOS	35.84	623.50	624.66		624.68	0.000731	0.71	50.60	72.41	0.27
Arroyo LA BOLA	379.9675	TR=500AÑOS	45.86	623.50	624.77		624.80	0.000721	0.77	59.21	73.29	0.28
Arroyo LA BOLA	379.9675	TR=1000AÑOS	50.18	623.50	624.82		624.85	0.000717	0.80	62.72	73.61	0.28
Arroyo LA BOLA	360.2678	TR=2AÑOS	17.98	623.38	624.09	624.09	624.26	0.012947	1.86	9.69	28.21	1.01
Arroyo LA BOLA	360.2678	TR=5AÑOS	23.73	623.38	624.17	624.17	624.36	0.012585	1.93	12.27	32.88	1.01
Arroyo LA BOLA	360.2678	TR=10AÑOS	28.09	623.38	624.23	624.23	624.43	0.012110	1.97	14.25	36.08	1.00
Arroyo LA BOLA	360.2678	TR=25AÑOS	27.21	623.38	624.21	624.21	624.41	0.012467	1.98	13.74	35.28	1.01
Arroyo LA BOLA	360.2678	TR=50AÑOS	31.53	623.38	624.26	624.26	624.47	0.012238	2.04	15.48	37.63	1.01
Arroyo LA BOLA	360.2678	TR=100AÑOS	35.84	623.38	624.31	624.31	624.53	0.011724	2.07	17.33	39.83	1.00
Arroyo LA BOLA	360.2678	TR=500AÑOS	45.86	623.38	624.40	624.40	624.64	0.011375	2.18	21.08	43.89	1.00
Arroyo LA BOLA	360.2678	TR=1000AÑOS	50.18	623.38	624.43	624.43	624.69	0.011412	2.23	22.52	45.36	1.01
Arroyo LA BOLA	339.9474	TR=2AÑOS	17.98	623.01	623.05	623.20	623.57	0.091739	0.87	5.75	37.99	1.74
Arroyo LA BOLA	339.9474	TR=5AÑOS	23.73	623.01	623.09	623.26	623.67	0.082012	1.49	7.22	39.39	1.92
Arroyo LA BOLA	339.9474	TR=10AÑOS	28.09	623.01	623.12	623.28	623.73	0.076874	1.80	8.28	41.60	1.96
Arroyo LA BOLA	339.9474	TR=25AÑOS	27.21	623.01	623.11	623.27	623.72	0.077431	1.75	8.08	41.19	1.95
Arroyo LA BOLA	339.9474	TR=50AÑOS	31.53	623.01	623.14	623.31	623.77	0.073782	2.00	9.10	42.95	1.98
Arroyo LA BOLA	339.9474	TR=100AÑOS	35.84	623.01	623.16	623.34	623.82	0.070439	2.20	10.10	44.48	1.99
Arroyo LA BOLA	339.9474	TR=500AÑOS	45.86	623.01	623.20	623.39	623.93	0.067585	2.60	12.32	53.69	2.05
Arroyo LA BOLA	339.9474	TR=1000AÑOS	50.18	623.01	623.22	623.42	623.97	0.067358	2.74	13.24	56.10	2.07
Arroyo LA BOLA	326.5265	TR=2AÑOS	17.98	622.18	622.68	622.70	622.87	0.018040	1.93	9.32	32.88	1.16

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Arroyo LA BOLA Reach: Arroyo LA BOLA (Continued)

Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Arroyo LA BOLA	326.5265	TR=5AÑOS	23.73	622.18	622.73	622.77	622.96	0.017906	2.12	11.20	34.14	1.18
Arroyo LA BOLA	326.5265	TR=10AÑOS	28.09	622.18	622.77	622.82	623.03	0.018133	2.25	12.46	34.96	1.21
Arroyo LA BOLA	326.5265	TR=25AÑOS	27.21	622.18	622.76	622.81	623.02	0.018176	2.23	12.19	34.79	1.20
Arroyo LA BOLA	326.5265	TR=50AÑOS	31.53	622.18	622.80	622.85	623.08	0.017645	2.32	13.57	35.67	1.20
Arroyo LA BOLA	326.5265	TR=100AÑOS	35.84	622.18	622.84	622.89	623.13	0.017242	2.41	14.89	36.50	1.20
Arroyo LA BOLA	326.5265	TR=500AÑOS	45.86	622.18	622.93	622.98	623.25	0.015258	2.50	18.31	38.54	1.16
Arroyo LA BOLA	326.5265	TR=1000AÑOS	50.18	622.18	622.98	623.01	623.29	0.013551	2.48	20.26	39.66	1.11
Arroyo LA BOLA	297.0677	TR=2AÑOS	17.98	621.50	621.79	621.88	622.09	0.042355	2.02	7.43	35.79	1.61
Arroyo LA BOLA	297.0677	TR=5AÑOS	23.73	621.50	621.83	621.94	622.19	0.040728	2.17	9.01	37.21	1.62
Arroyo LA BOLA	297.0677	TR=10AÑOS	28.09	621.50	621.86	621.99	622.26	0.039486	2.27	10.17	38.20	1.62
Arroyo LA BOLA	297.0677	TR=25AÑOS	27.21	621.50	621.86	621.98	622.25	0.039529	2.24	9.95	38.02	1.61
Arroyo LA BOLA	297.0677	TR=50AÑOS	31.53	621.50	621.89	622.02	622.31	0.039040	2.34	11.01	38.92	1.62
Arroyo LA BOLA	297.0677	TR=100AÑOS	35.84	621.50	621.91	622.05	622.37	0.038531	2.42	12.04	39.77	1.63
Arroyo LA BOLA	297.0677	TR=500AÑOS	45.86	621.50	621.97	622.13	622.51	0.037982	2.61	14.26	41.55	1.65
Arroyo LA BOLA	297.0677	TR=1000AÑOS	50.18	621.50	621.99	622.16	622.56	0.038369	2.69	15.09	42.21	1.67
Arroyo LA BOLA	280	TR=2AÑOS	17.98	620.80	621.36	621.26	621.48	0.004914	1.11	13.03	29.35	0.62
Arroyo LA BOLA	280	TR=5AÑOS	23.73	620.80	621.53	621.34	621.62	0.003709	1.19	17.94	34.24	0.57
Arroyo LA BOLA	280	TR=10AÑOS	28.09	620.80	621.63	621.39	621.72	0.003109	1.22	21.50	36.51	0.53
Arroyo LA BOLA	280	TR=25AÑOS	27.21	620.80	621.62	621.38	621.70	0.003209	1.21	20.79	36.07	0.54
Arroyo LA BOLA	280	TR=50AÑOS	31.53	620.80	621.71	621.43	621.80	0.002770	1.23	24.31	38.21	0.51
Arroyo LA BOLA	280	TR=100AÑOS	35.84	620.80	621.80	621.50	621.88	0.002502	1.25	27.83	40.90	0.49
Arroyo LA BOLA	280	TR=500AÑOS	45.86	620.80	621.99	621.58	622.07	0.002130	1.31	36.55	49.69	0.47
Arroyo LA BOLA	280	TR=1000AÑOS	50.18	620.80	622.06	621.62	622.14	0.001920	1.30	40.25	50.92	0.45
Arroyo LA BOLA	267.2419	TR=2AÑOS	17.98	620.50	621.36		621.41	0.001513	1.01	17.53	24.72	0.39
Arroyo LA BOLA	267.2419	TR=5AÑOS	23.73	620.50	621.50		621.57	0.002312	1.37	21.34	38.61	0.49
Arroyo LA BOLA	267.2419	TR=10AÑOS	28.09	620.50	621.61		621.68	0.001947	1.34	25.57	41.01	0.46
Arroyo LA BOLA	267.2419	TR=25AÑOS	27.21	620.50	621.59		621.66	0.002007	1.34	24.73	40.54	0.46
Arroyo LA BOLA	267.2419	TR=50AÑOS	31.53	620.50	621.69		621.75	0.001753	1.32	28.84	42.87	0.44
Arroyo LA BOLA	267.2419	TR=100AÑOS	35.84	620.50	621.78		621.84	0.001580	1.31	32.89	45.27	0.42
Arroyo LA BOLA	267.2419	TR=500AÑOS	45.86	620.50	621.97		622.04	0.001313	1.30	42.16	50.14	0.39
Arroyo LA BOLA	267.2419	TR=1000AÑOS	50.18	620.50	622.05		622.11	0.001223	1.29	45.99	51.63	0.38
Arroyo LA BOLA	238.4992	TR=2AÑOS	17.98	619.00	621.36		621.37	0.000046	0.34	66.54	65.48	0.08
Arroyo LA BOLA	238.4992	TR=5AÑOS	23.73	619.00	621.51		621.52	0.000056	0.40	76.69	69.82	0.09
Arroyo LA BOLA	238.4992	TR=10AÑOS	28.09	619.00	621.62		621.62	0.000061	0.43	84.11	71.24	0.09
Arroyo LA BOLA	238.4992	TR=25AÑOS	27.21	619.00	621.60		621.60	0.000060	0.42	82.66	70.96	0.09
Arroyo LA BOLA	238.4992	TR=50AÑOS	31.53	619.00	621.70		621.70	0.000065	0.45	89.67	72.45	0.10
Arroyo LA BOLA	238.4992	TR=100AÑOS	35.84	619.00	621.79		621.80	0.000070	0.48	96.39	74.53	0.10
Arroyo LA BOLA	238.4992	TR=500AÑOS	45.86	619.00	621.98		621.99	0.000079	0.54	111.17	78.79	0.11
Arroyo LA BOLA	238.4992	TR=1000AÑOS	50.18	619.00	622.05		622.07	0.000082	0.56	117.09	80.00	0.11
Arroyo LA BOLA	224.9793	TR=2AÑOS	17.98	619.00	621.35		621.36	0.000097	0.46	45.55	46.29	0.11
Arroyo LA BOLA	224.9793	TR=5AÑOS	23.73	619.00	621.50		621.51	0.000118	0.54	52.69	51.32	0.13
Arroyo LA BOLA	224.9793	TR=10AÑOS	28.09	619.00	621.60		621.62	0.000130	0.58	58.29	56.89	0.13
Arroyo LA BOLA	224.9793	TR=25AÑOS	27.21	619.00	621.58		621.60	0.000128	0.58	57.16	56.10	0.13
Arroyo LA BOLA	224.9793	TR=50AÑOS	31.53	619.00	621.68		621.70	0.000139	0.62	62.82	64.61	0.14
Arroyo LA BOLA	224.9793	TR=100AÑOS	35.84	619.00	621.77		621.79	0.000147	0.66	68.76	66.45	0.15
Arroyo LA BOLA	224.9793	TR=500AÑOS	45.86	619.00	621.96		621.98	0.000157	0.72	81.62	67.68	0.15
Arroyo LA BOLA	224.9793	TR=1000AÑOS	50.18	619.00	622.04		622.06	0.000160	0.74	86.64	68.13	0.15

CONSULTORIA AQUA

Arroyo LA BOLA	212.7393	TR=2AÑOS	17.98	619.00	621.35		621.36	0.000071	0.42	53.07	62.01	0.10
Arroyo LA BOLA	212.7393	TR=5AÑOS	23.73	619.00	621.50		621.51	0.000087	0.48	62.62	66.53	0.11
Arroyo LA BOLA	212.7393	TR=10AÑOS	28.09	619.00	621.60		621.61	0.000094	0.52	69.53	67.22	0.12
Arroyo LA BOLA	212.7393	TR=25AÑOS	27.21	619.00	621.58		621.59	0.000093	0.51	68.19	67.08	0.11
Arroyo LA BOLA	212.7393	TR=50AÑOS	31.53	619.00	621.68		621.69	0.000099	0.55	74.65	67.72	0.12
Arroyo LA BOLA	212.7393	TR=100AÑOS	35.84	619.00	621.77		621.78	0.000104	0.58	80.78	68.33	0.12
Arroyo LA BOLA	212.7393	TR=500AÑOS	45.86	619.00	621.96		621.98	0.000112	0.63	94.00	69.57	0.13
Arroyo LA BOLA	212.7393	TR=1000AÑOS	50.18	619.00	622.04		622.05	0.000116	0.66	99.16	69.99	0.13
Arroyo LA BOLA	169.0249	TR=2AÑOS	17.98	620.39	621.01	621.01	621.23	0.010729	2.10	8.96	21.18	0.97
Arroyo LA BOLA	169.0249	TR=5AÑOS	23.73	620.39	621.10	621.10	621.35	0.010175	2.27	10.94	21.90	0.97
Arroyo LA BOLA	169.0249	TR=10AÑOS	28.09	620.39	621.16	621.16	621.44	0.010039	2.40	12.27	22.39	0.98
Arroyo LA BOLA	169.0249	TR=25AÑOS	27.21	620.39	621.15	621.15	621.42	0.010079	2.37	12.00	22.29	0.98
Arroyo LA BOLA	169.0249	TR=50AÑOS	31.53	620.39	621.21	621.21	621.51	0.009868	2.48	13.32	22.76	0.98
Arroyo LA BOLA	169.0249	TR=100AÑOS	35.84	620.39	621.27	621.27	621.59	0.009673	2.58	14.60	23.21	0.98
Arroyo LA BOLA	169.0249	TR=500AÑOS	45.86	620.39	621.39	621.39	621.75	0.009290	2.76	17.44	24.18	0.98
Arroyo LA BOLA	169.0249	TR=1000AÑOS	50.18	620.39	621.44	621.44	621.82	0.008998	2.82	18.72	24.60	0.98
Arroyo LA BOLA	160	TR=2AÑOS	17.98	620.00	620.50	620.63	620.94	0.029418	2.97	6.19	17.60	1.55
Arroyo LA BOLA	160	TR=5AÑOS	23.73	620.00	620.59	620.73	621.07	0.025366	3.14	7.81	18.83	1.48
Arroyo LA BOLA	160	TR=10AÑOS	28.09	620.00	620.65	620.80	621.17	0.023519	3.25	8.97	19.65	1.46
Arroyo LA BOLA	160	TR=25AÑOS	27.21	620.00	620.64	620.79	621.15	0.023715	3.22	8.76	19.50	1.46
Arroyo LA BOLA	160	TR=50AÑOS	31.53	620.00	620.69	620.85	621.23	0.022250	3.32	9.89	20.29	1.43
Arroyo LA BOLA	160	TR=100AÑOS	35.84	620.00	620.75	620.91	621.31	0.021019	3.41	11.01	21.08	1.41
Arroyo LA BOLA	160	TR=500AÑOS	45.86	620.00	620.86	621.03	621.48	0.019058	3.59	13.51	22.74	1.38
Arroyo LA BOLA	160	TR=1000AÑOS	50.18	620.00	620.91	621.09	621.55	0.018448	3.65	14.56	23.40	1.37
Arroyo LA BOLA	140	TR=2AÑOS	17.98	620.70	620.26	620.06	620.40	0.004792		10.52	16.33	0.00
Arroyo LA BOLA	140	TR=5AÑOS	23.73	620.70	620.44	620.20	620.59	0.004176		13.70	18.77	0.00

HEC-RAS Plan: Plan 01 River: Arroyo LA BOLA Reach: Arroyo LA BOLA (Continued)

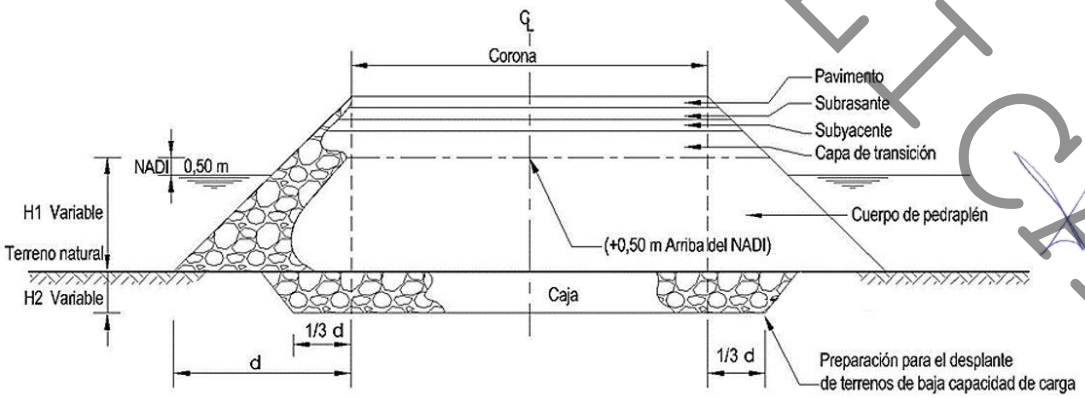
Reach	River Sta	Profile	Q Total	Min Ch El	W.S. Elev	Crit W.S.	E.G. Elev	E.G. Slope	Vel Chnl	Flow Area	Top Width	Froude # Chl
			(m3/s)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m/m)	(m/s)	(m2)	(m)	
Arroyo LA BOLA	140	TR=10AÑOS	28.09	620.70	620.55	620.28	620.71	0.003919		16.01	20.53	0.00
Arroyo LA BOLA	140	TR=25AÑOS	27.21	620.70	620.53	620.27	620.69	0.003947		15.55	20.13	0.00
Arroyo LA BOLA	140	TR=50AÑOS	31.53	620.70	620.63	620.34	620.79	0.004018		17.60	22.31	0.00
Arroyo LA BOLA	140	TR=100AÑOS	35.84	620.70	620.71	620.42	620.88	0.004200		19.42	24.33	0.00
Arroyo LA BOLA	140	TR=500AÑOS	45.86	620.70	620.85	620.58	621.05	0.004184	0.41	23.25	29.51	0.46
Arroyo LA BOLA	140	TR=1000AÑOS	50.18	620.70	620.92	620.64	621.12	0.003944	0.53	25.38	31.14	0.47
Arroyo LA BOLA	120	TR=2AÑOS	17.98	621.60	620.28		620.29	0.000128		42.26	34.92	0.00
Arroyo LA BOLA	120	TR=5AÑOS	23.73	621.60	620.46		620.47	0.000149		48.73	36.80	0.00
Arroyo LA BOLA	120	TR=10AÑOS	28.09	621.60	620.57		620.59	0.000163		53.13	38.09	0.00
Arroyo LA BOLA	120	TR=25AÑOS	27.21	621.60	620.55		620.57	0.000160		52.28	37.83	0.00
Arroyo LA BOLA	120	TR=50AÑOS	31.53	621.60	620.65		620.67	0.000178		56.01	38.93	0.00
Arroyo LA BOLA	120	TR=100AÑOS	35.84	621.60	620.73		620.75	0.000198		59.10	39.80	0.00
Arroyo LA BOLA	120	TR=500AÑOS	45.86	621.60	620.87		620.89	0.000249		64.83	41.06	0.00
Arroyo LA BOLA	120	TR=1000AÑOS	50.18	621.60	620.94		620.97	0.000262		67.73	41.69	0.00
Arroyo LA BOLA	99.99996	TR=2AÑOS	17.98	619.00	619.83	619.83	620.11	0.011161	2.35	7.66	13.91	1.01
Arroyo LA BOLA	99.99996	TR=5AÑOS	23.73	619.00	619.96	619.96	620.28	0.010715	2.49	9.55	15.42	1.01
Arroyo LA BOLA	99.99996	TR=10AÑOS	28.09	619.00	620.05	620.05	620.39	0.010040	2.57	11.00	18.44	0.99
Arroyo LA BOLA	99.99996	TR=25AÑOS	27.21	619.00	620.03	620.03	620.37	0.010234	2.55	10.69	17.57	1.00
Arroyo LA BOLA	99.99996	TR=50AÑOS	31.53	619.00	620.13	620.13	620.46	0.008925	2.57	12.56	22.25	0.95
Arroyo LA BOLA	99.99996	TR=100AÑOS	35.84	619.00	620.22	620.22	620.55	0.007817	2.57	14.76	26.74	0.90
Arroyo LA BOLA	99.99996	TR=500AÑOS	45.86	619.00	620.39	620.39	620.71	0.006208	2.56	20.30	35.63	0.83
Arroyo LA BOLA	99.99996	TR=1000AÑOS	50.18	619.00	620.43	620.43	620.77	0.006520	2.68	21.53	37.31	0.85
Arroyo LA BOLA	79.99998	TR=2AÑOS	17.98	618.59	619.59	619.29	619.68	0.002423	1.29	14.44	28.20	0.49
Arroyo LA BOLA	79.99998	TR=5AÑOS	23.73	618.59	619.67	619.40	619.78	0.002386	1.51	16.76	30.04	0.55
Arroyo LA BOLA	79.99998	TR=10AÑOS	28.09	618.59	619.73	619.47	619.86	0.003045	1.62	18.70	31.51	0.57
Arroyo LA BOLA	79.99998	TR=25AÑOS	27.21	618.59	619.72	619.46	619.85	0.003022	1.60	18.30	31.21	0.56
Arroyo LA BOLA	79.99998	TR=50AÑOS	31.53	618.59	619.77	619.56	619.92	0.003343	1.74	20.00	39.63	0.60
Arroyo LA BOLA	79.99998	TR=100AÑOS	35.84	618.59	619.38	619.62	620.07	0.027231	3.67	9.76	17.77	1.58
Arroyo LA BOLA	79.99998	TR=500AÑOS	45.86	618.59	620.04	619.73	620.17	0.002294	1.69	32.48	50.53	0.51
Arroyo LA BOLA	79.99998	TR=1000AÑOS	50.18	618.59	620.12	619.85	620.24	0.002069	1.67	36.36	52.40	0.49
Arroyo LA BOLA	60.00007	TR=2AÑOS	17.98	620.59	619.41	619.37	619.56	0.005777		10.59	26.34	0.00
Arroyo LA BOLA	60.00007	TR=5AÑOS	23.73	620.59	619.54		619.69	0.006166		14.20	27.73	0.00
Arroyo LA BOLA	60.00007	TR=10AÑOS	28.09	620.59	619.63		619.78	0.005399		16.58	28.61	0.00
Arroyo LA BOLA	60.00007	TR=25AÑOS	27.21	620.59	619.61		619.76	0.005455		16.16	28.46	0.00
Arroyo LA BOLA	60.00007	TR=50AÑOS	31.53	620.59	619.70		619.84	0.004866		18.49	29.31	0.00
Arroyo LA BOLA	60.00007	TR=100AÑOS	35.84	620.59	619.77	619.59	619.92	0.004502		20.65	30.07	0.00
Arroyo LA BOLA	60.00007	TR=500AÑOS	45.86	620.59	619.93		620.09	0.003897		25.61	31.89	0.00
Arroyo LA BOLA	60.00007	TR=1000AÑOS	50.18	620.59	619.99		620.16	0.003772		27.55	32.66	0.00
Arroyo LA BOLA	39.99997	TR=2AÑOS	17.98	620.29	619.39		619.42	0.001113		21.54	34.08	0.00
Arroyo LA BOLA	39.99997	TR=5AÑOS	23.73	620.29	619.52		619.56	0.001102		26.69	36.86	0.00
Arroyo LA BOLA	39.99997	TR=10AÑOS	28.09	620.29	619.61		619.65	0.001099		29.89	37.90	0.00
Arroyo LA BOLA	39.99997	TR=25AÑOS	27.21	620.29	619.59		619.64	0.001088		29.36	37.73	0.00
Arroyo LA BOLA	39.99997	TR=50AÑOS	31.53	620.29	619.68		619.72	0.001078		32.50	38.73	0.00
Arroyo LA BOLA	39.99997	TR=100AÑOS	35.84	620.29	619.75		619.80	0.001080		35.41	39.62	0.00
Arroyo LA BOLA	39.99997	TR=500AÑOS	45.86	620.29	619.91		619.97	0.001064		42.01	41.46	0.00
Arroyo LA BOLA	39.99997	TR=1000AÑOS	50.18	620.29	619.97		620.04	0.001068		44.55	42.10	0.00
Arroyo LA BOLA	19.94966	TR=2AÑOS	17.98	619.64	619.04	619.04	619.27	0.011821		8.51	19.06	0.00
Arroyo LA BOLA	19.94966	TR=5AÑOS	23.73	619.64	619.15	619.15	619.40	0.011154		10.69	21.25	0.00
Arroyo LA BOLA	19.94966	TR=10AÑOS	28.09	619.64	619.22	619.22	619.48	0.010972		12.37	23.50	0.00
Arroyo LA BOLA	19.94966	TR=25AÑOS	27.21	619.64	619.20	619.20	619.47	0.011310		11.96	23.18	0.00
Arroyo LA BOLA	19.94966	TR=50AÑOS	31.53	619.64	619.27	619.27	619.55	0.011012		13.43	24.31	0.00
Arroyo LA BOLA	19.94966	TR=100AÑOS	35.84	619.64	619.33	619.33	619.62	0.010627		14.92	25.41	0.00
Arroyo LA BOLA	19.94966	TR=500AÑOS	45.86	619.64	619.44	619.44	619.77	0.010485		17.93	27.50	0.00
Arroyo LA BOLA	19.94966	TR=1000AÑOS	50.18	619.64	619.49	619.49	619.83	0.010298		19.26	28.38	0.00

CONSULTORIA AQUA

El nivel de aguas maximas ordinario asociado a un periodo de retorno de 5 años, provoca inundaciones temporales en la parte sur poniente del predio tal y como se muestra en la siguiente figura:



Este riesgo se puede mitigar dándole mayor área hidráulica al cauce natural para disminuir el nivel de la superficie libre del agua, otro medio de mitigación pudiera ser el proteger el talud del predio colindante con el cauce natural con un pedraplén (piedra hombre junteada con mortero 1:3).



NADI .- Nivel de aguas de inundación
H1.- Altura del cuerpo de pedraplén
H2.- Profundidad de la caja

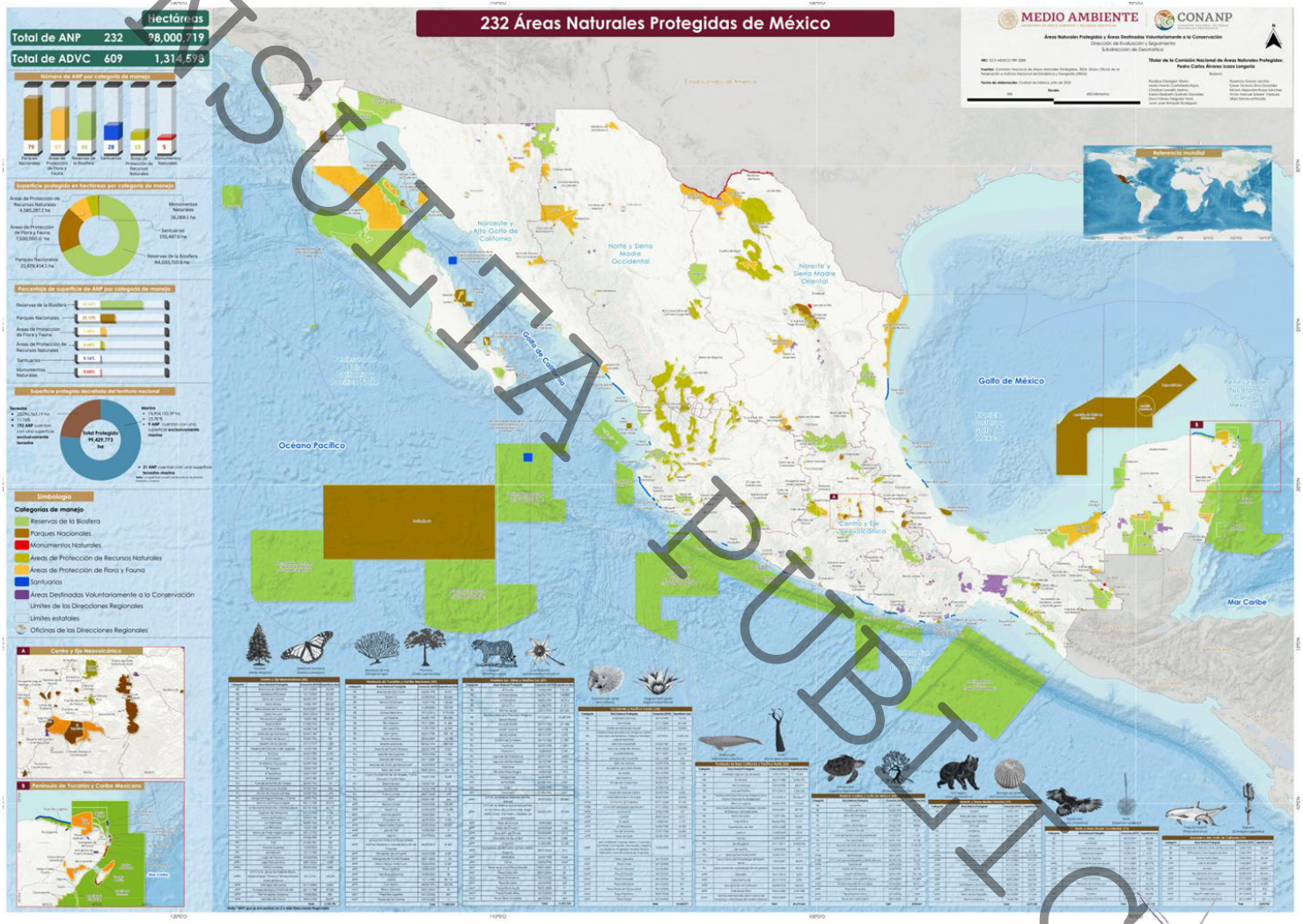
CONSULTA PUBLICA

- **Identificación de si el sitio se encuentra dentro de un Área Natural Protegida.**

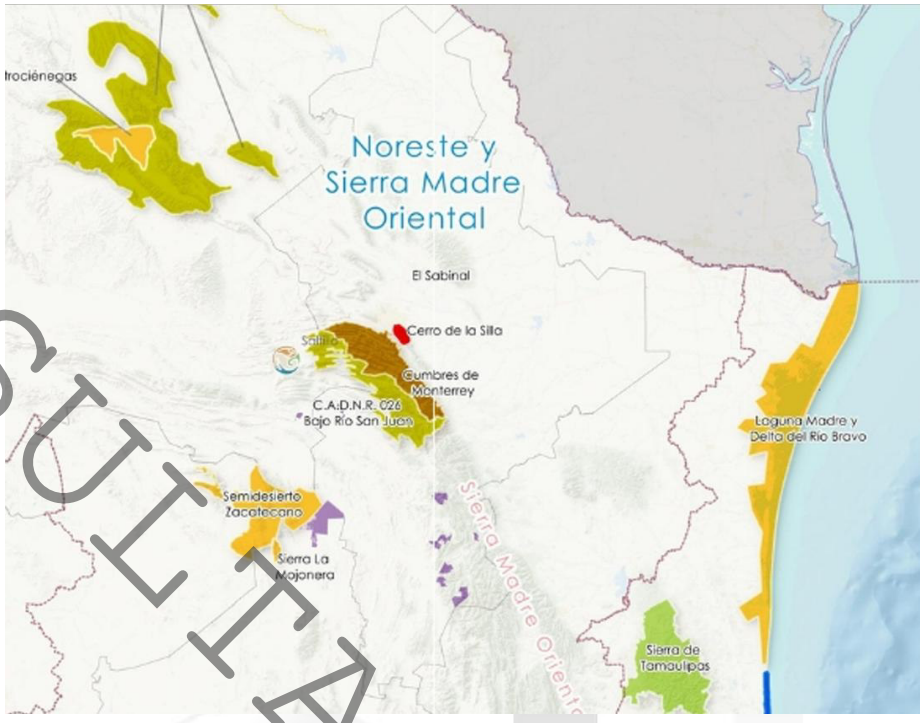
No se encuentra áreas naturales protegidas dentro de la zona del proyecto en estudio.

https://sig.conanp.gob.mx/

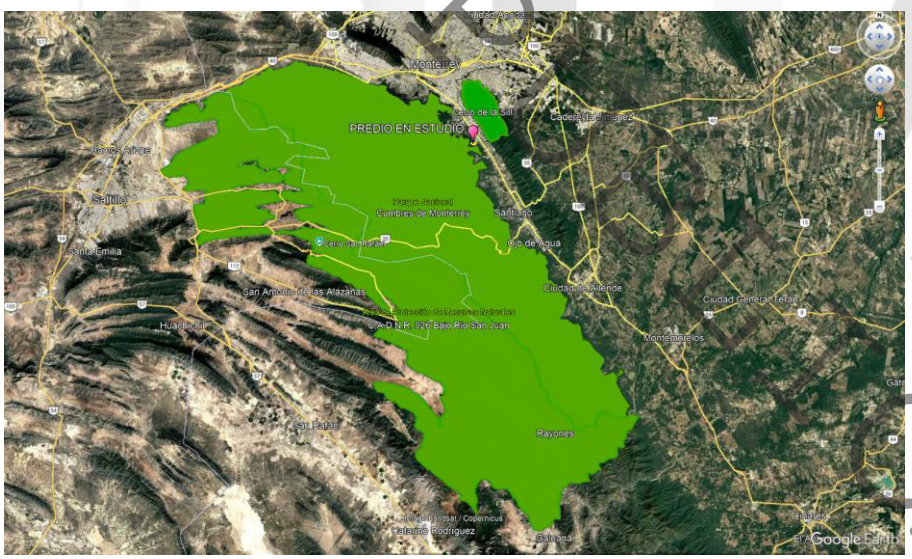
Mapa de áreas protegidas de acuerdo a la CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas)



CONSULTA PUBLICA



Areas naturales protegidas de Mexico
Cumbres de Monterrey y Cerro de la silla



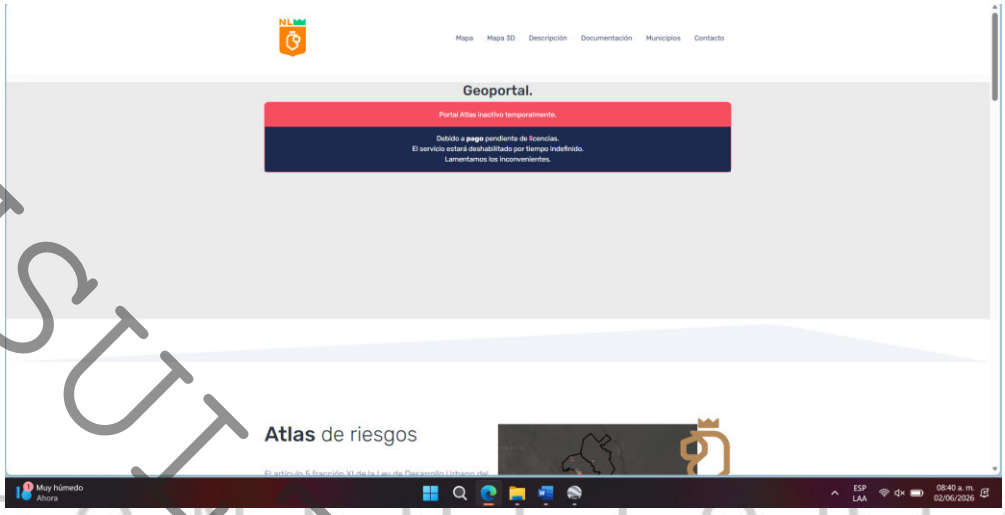
- **Infraestructura pluvial existente en el sitio / predio (en caso de existir).**

  No existe ninguna infraestructura pluvial cercana al sitio del estudio.

- **Análisis de riesgos hidrometeorológico con base en el Atlas de Riesgo, considerando diversos periodos de retorno (10, 25,100, 500 y 1000 años).**

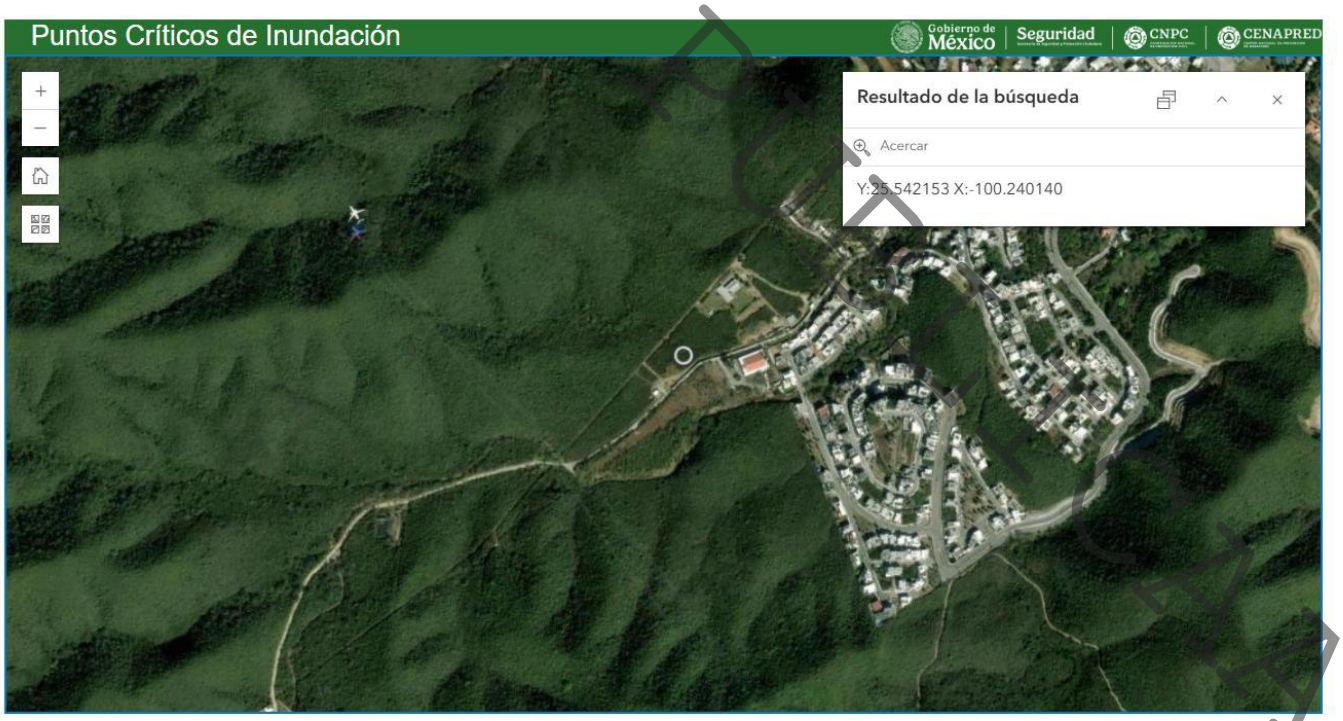
CONSULTORIA AQUA

Se consulto la página de análisis de riesgos hidrometeorológico con de Nuevo León el día 18 de mayo del 2026, la cual se encuentra en mantenimiento.



De acuerdo con la pagina de CENAPRED, se consulto el Atlas de riesgo no existe riesgo NO existe riesgo hidrológico siempre y cuando se cumpla con las soluciones y recomendaciones del estudio

Puntos Críticos de Inundación



- **Detección de puntos de conflictos (en caso de haberlos).**

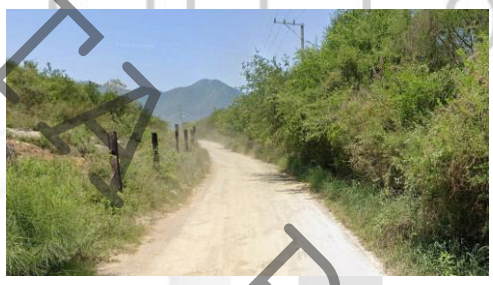
No se detectaron puntos de conflicto dentro del proyecto en estudio.

- **Vías de acceso y formas de ingreso al sitio.**

El acceso se encuentra sobre C. Camino A Rancho La Bola para el ingreso de vehículos tránsito ligero, como se muestra en la siguiente figura:



- **Evidencia fotográfica y reportes de campos realizados**







CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA AQUA

SECCIÓN 3. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

Subsección 3.1 Descripción del cauce principal:

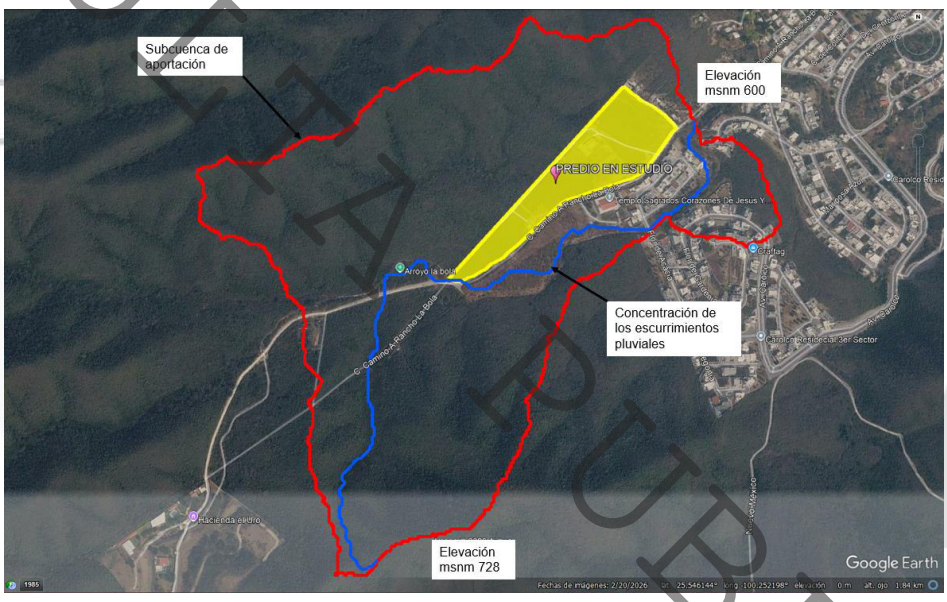
- **Identificador de la corriente**

No existe una corriente natural, pero el escurrimiento pluvial se genera a través de las vialidades.

- **Origen de la corriente**

Los escurrimientos pluviales provienen de las propias vialidades circundantes al predio en estudio.

Subcuenca de aportación será**:**

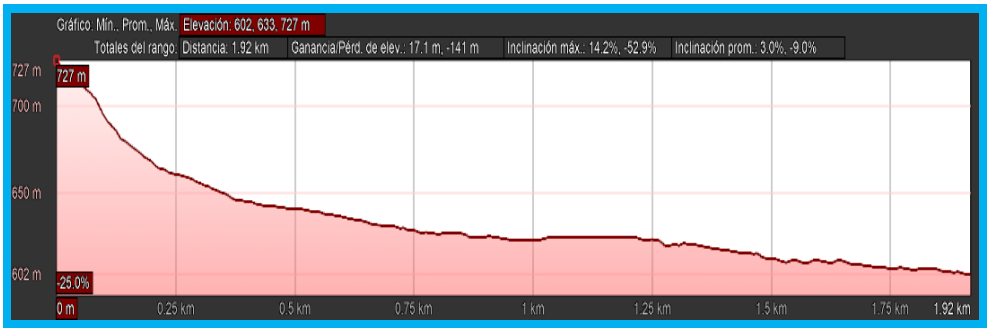


DATOS FISIOGRAFICOS OBTENIDOS MEDIANTE ANALISIS EN ARC-GIS 10 Y SU COMPLEMENTO HEC-GEOHMS

- **AREA DE SUBCUENCA**: 0.819800 Km^2
- **PENDIENTE DE SUBCUENCA**: 30.692677
- **ELEVACION MEDIA DE LA SUBCUENCA**: 633 msnm
- **ELEVACION MAXIMA DE LA SUBCUENCA**: 728 msnm
- **ELEVACION MINIMA DE LA SUBCUENCA**: 600 msnm
- **LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL**: 1.910 Km
- **PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL**: 0.067007

PERFIL DE ELEVACIONES

CONSULTORIA AQUA PUBLICA



- Longitud

  1.910 Km
- Pendiente

  0.067007
- Desnivel

  128 metros

- Tiempo de concentración

TIEMPO DE CONCENTRACION DE KIRPICH, EN HRS.

$$T := 0.0003245 \cdot \frac{(1000 \cdot Lcp)^{0.77}}{S^{0.385}} \qquad T = 0.718 \quad \text{HRS.} \qquad tcmin := T \cdot 60 \qquad tcmin = 43.06 \quad \text{MIN.}$$

$$TC := \text{if}(T > T5, T, T5) \qquad TC = 0.718$$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE ROWE, EN HRS.

$$TW := \frac{(0.87 \cdot Lc^3)}{D} \qquad Tw := TW^{0.385}$$

$$Tw := \text{if}(Tw > T5, Tw, T5)$$

$$Tw = 0.739 \qquad TwMIN := Tw \cdot 60 \qquad TwMIN = 44.351 \quad MIN$$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE SCS, EN HRS.

$$Tscs := \frac{(Lc^{1.15})}{(3035 \cdot D^{0.38})} \qquad Tscs = 2.595 \cdot 10^{-4} \quad HRS$$

$$Tscs := \text{if}(Tscs > T5, Tscs, T5)$$

$$Tscs = 0.083 \qquad TscsMIN := Tscs \cdot 60 \qquad TscsMIN = 4.98 \quad MIN$$

Resumen de tiempo de concentración

- KIRPICH = 43.06 min
- ROWE = 44.351 min
- SCS = 4.98 min

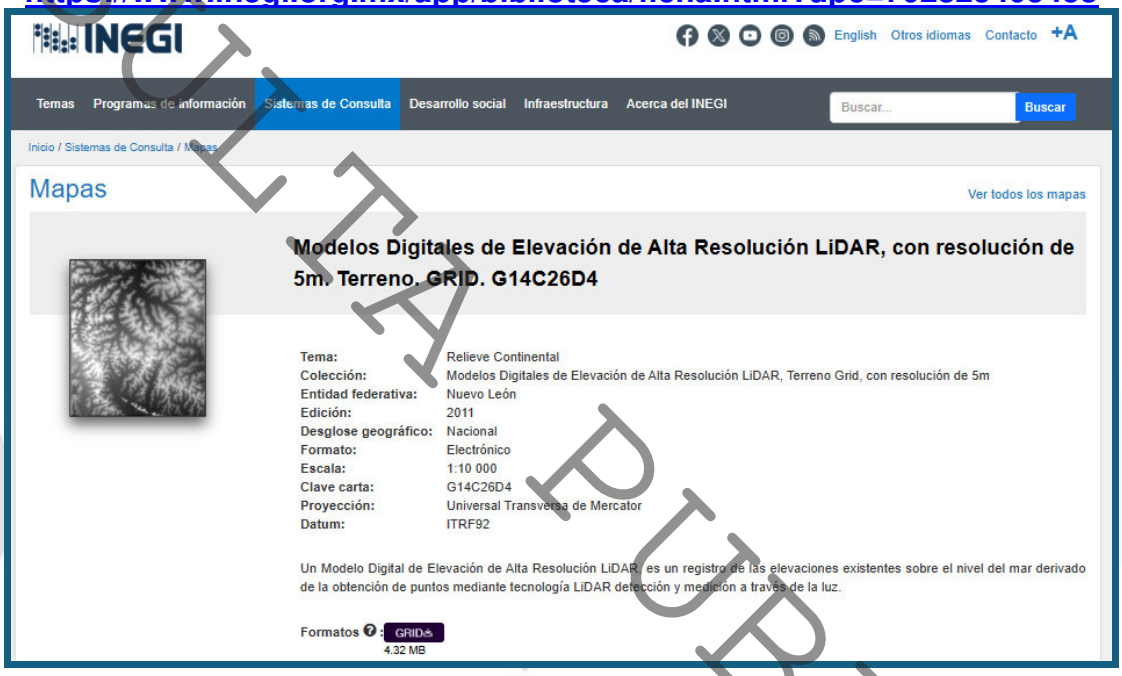
CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA

Subsección 3.2 Análisis de cuencas:

- **Descripción del método para obtener el trazo de las cuencas de aportación e internas, parteaguas e información empleada para su obtención.**

El **Modelo Digital de Elevacion (MDE)** necesario para realizar el **Proyecto Hidrologico** de este estudio, se obtuvo de la pagina del **Instituto Nacional de Estadistica y Geografia (INEGI)**, puesto que se requiere tomar la informacion del organo especializado, oficial y confiable en Mexico en este tipo de informacion. Estos **(MDE)** son del tipo **Superficie** con una escala de **1:10000** y son los siguientes:

https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825405458



CONSULTA PUBLICA

Para delimitar la cuenca de aportacion se empleo el software ArcGIS.

Este es un sistema de información geográfica (SIG) desarrollado por Esri que permite crear, analizar y visualizar datos geoespaciales. Es una herramienta poderosa para la delimitación de cuencas hidrográficas, ya que permite trabajar con datos topográficos y características del terreno para determinar los límites de una cuenca.

El proceso de delimitación de una cuenca hidrográfica con ArcGIS consta de varios pasos. En primer lugar, se deben obtener datos topográficos precisos, como modelos digitales de elevación (MDE) o datos de curvas de nivel. Estos datos se utilizan para crear un modelo digital del terreno que representa la elevación del terreno en forma de una cuadricula de puntos.

A continuación, se define el punto de descarga, que es el punto hacia el cual fluye el agua de la cuenca. Esto puede ser un río, un lago o cualquier otro cuerpo de agua. Una vez definido el punto de descarga, se utilizan algoritmos de drenaje para calcular automáticamente los límites de la cuenca hidrográfica. Estos algoritmos siguen la dirección del flujo de agua desde cada punto de la cuadricula hasta el punto de descarga, creando así los límites de la cuenca.

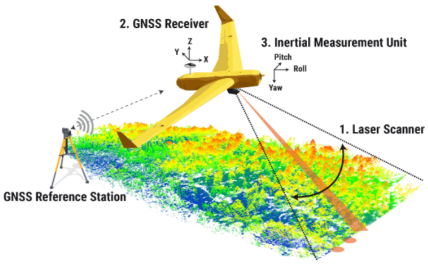
Una vez que se han delimitado los límites de la cuenca, es posible realizar análisis adicionales utilizando ArcGIS. Por ejemplo, se pueden calcular parámetros hidrológicos como la superficie de la cuenca, el tiempo de concentración del flujo y la precipitación media anual. Estos datos son fundamentales para comprender mejor la hidrología del área y tomar decisiones informadas en la gestión del agua.

La delimitación de una cuenca hidrográfica es un proceso fundamental para comprender y gestionar de manera efectiva los recursos hídricos. ArcGIS ofrece una serie de herramientas y técnicas que facilitan este proceso, permitiendo trabajar con datos geoespaciales precisos y calcular los límites de la cuenca de manera rápida y eficiente. La capacidad de realizar análisis adicionales también hace que ArcGIS sea una herramienta invaluable para investigadores, planificadores y profesionales del agua. La delimitación de cuencas hidrográficas con ArcGIS es una poderosa herramienta que contribuye a la gestión sostenible de los recursos hídricos y al desarrollo de estrategias de conservación y protección del medio ambiente.

- **Planos complementarios para la obtención de los parámetros requeridos.**
- **Área**

Modelo Digital de elevación 2012 LIDAR (“Light Detection and Ranging", en español, Detección y Medición de Distancia por Luz Es una tecnología de teledetección que utiliza luz láser para crear modelos 3D detallados de objetos y terrenos. En más detalle, LiDAR funciona emitiendo pulsos de luz láser y midiendo el tiempo que tarda en regresar esa luz después de rebotar en objetos. Este tiempo se utiliza para calcular la distancia entre el sensor LiDAR y el objeto, creando una nube de puntos 3D que representa la forma y la estructura del objeto o terreno).

CONSULTA PUBLICA



- **Perímetro**

Este se obtuvo empleando el proceso Digital a traves del Software ArcGis teniendo como informacion base el LIDAR del INEGI.

- **Pendiente media**

Esta se obtuvo empleando los criterios de:

- Criterio simplificado
- Criterio de la recta equivalente
- Criterio de Schwars y Taylor

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA AQUA

MEMORIA DE CALCULO PARA DETERMINAR LAS CARACTERISTICAS FISIOGRAFICAS DE UNA CUENCA

PROYECTO: PREDIO CAMINO AL RANCHO LA BOLA
LOCALIZACION: MONTERREY, N.L.
FECHA: MAYO DEL 2026

CARACTERISTICAS DEL PERFIL DEL CAUCE PRINCIPAL.
ASIGNACION DE DATOS DE UN ARCHIVO EXTERNO:
XP = DISTRANCIAS HORIZONTALES DEL PERFIL DEL CAUCE PRINCIPAL, EN M.
YP = ELEVACIONES DEL PERFIL DEL CAUCE PRINCIPAL, EN M.

$XP := \text{READPRN}(\text{"DIST.prn"})$ $M := \text{length}(XP)$ $T := 0..(M-1)$ $YP := \text{READPRN}(\text{"ELEVP.prn"})$

$LCP := XP_{(M-1)}$

PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL, EN PORCENTAJE

CRITERIO SIMPLIFICADO, SA

DESNIVEL DEL CAUCE EN TODA SU LONGITUD, EN M.

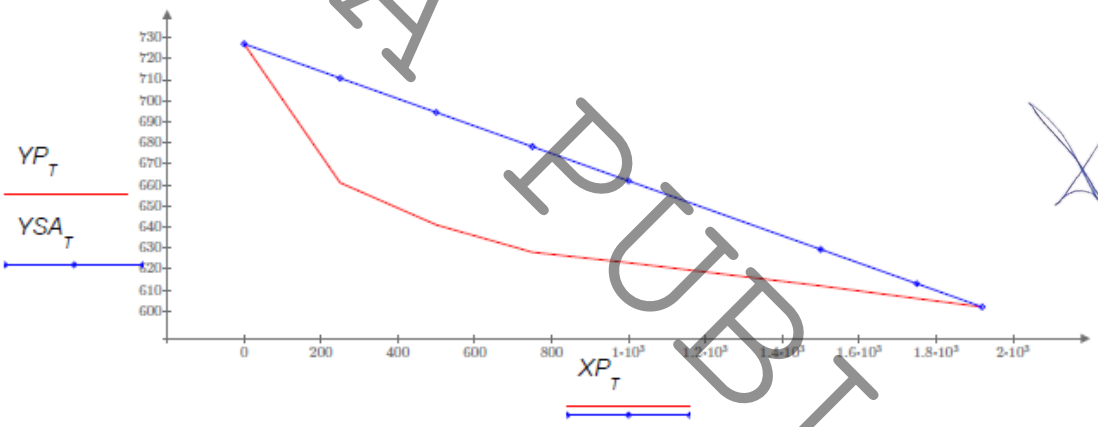
$H := YP_0 - YP_{M-1}$ $H = 125$

PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL, EN PORCENTAJE

$SA := \frac{H}{LCP} \cdot 100$ $SA = 6.51$

ECUACION DE LA RECTA QUE REPRESENTA LA PENDIENTE

$YSA := YP_0 - \left(\frac{SA}{100}\right) \cdot XP$



CRITERIO DE LA RECTA EQUIVALENTE, SB.

AJUSTE DEL PERFIL DEL CAUCE PRINCIPAL A UNA FUNCION f(e).

NT= NUMERO DE TRAMOS EN QUE SE DIVIDE EL CAUCE PARA SU AJUSTE.

$NT := 999$ $o := 0..(M-1)$ $e := 0, \left(\frac{LCP}{NT}\right)..LCP$

ECUACION DE AJUSTE DEL PERFIL DEL CAUCE PRINCIPAL.

$f(e) := \text{linterp}(XP, YP, e)$

DETERMINACION DEL AREA BAJO LA CURVA DEL PERFIL DEL CAUCE PRINCIPAL, EN M2.

$ABC := \sum_e \left(f(e) \cdot \left(\frac{LCP}{NT}\right)\right)$ $ABC = 1.216 \cdot 10^6$

CONSULTA PUBLICA

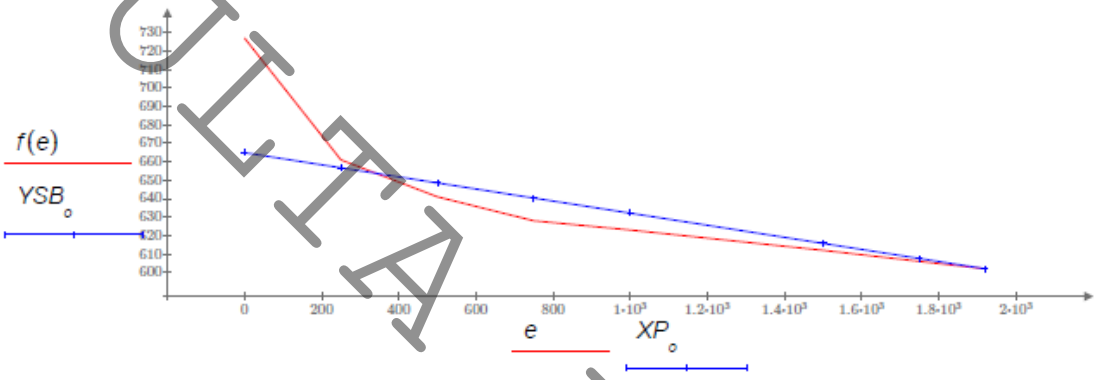
$AA := ABC - (LCP) \cdot YP_{(M-1)}$ $AA = 6.037 \cdot 10^4$

$HE := \frac{2 \cdot AA}{LCP}$ DIFERENCIA DE ELEVACIONES OBTENIDAS DE LA RECTA EQUIVALENTE. $HE = 62.882$

$SB := \frac{HE}{LCP} \cdot 100$ PENDIENTE DE LA RECTA EQUIVALENTE, EN PORCENTAJE $SB = 3.275$

ECUACION DE LA RECTA QUE REPRESENTA LA PENDIENTE.

$HSB := HE + YP_{(M-1)}$ $YSB := HSB - SB \cdot \left(\frac{XP}{100}\right)$



CRITERIO DE SCHWARZ Y TAYLOR, SC.

DETERMINACION DEL DESNIVEL DE CADA TRAMO, CONSIDERANDO Z=9 TRAMOS.

$a := 0$ $b := \frac{LCP}{9}$ $c := \frac{LCP}{9} \cdot 2$ $d := \frac{LCP}{9} \cdot 3$ $e := \frac{LCP}{9} \cdot 4$ $f := \frac{LCP}{9} \cdot 5$ $g := \frac{LCP}{9} \cdot 6$ $h := \frac{LCP}{9} \cdot 7$

$i := \frac{LCP}{9} \cdot 8$ $j := \frac{LCP}{9} \cdot 9$ $T0 := \text{linterp}(XP, YP, a)$ $T1 := \text{linterp}(XP, YP, b)$ $T2 := \text{linterp}(XP, YP, c)$

$T3 := \text{linterp}(XP, YP, d)$ $T4 := \text{linterp}(XP, YP, e)$ $T5 := \text{linterp}(XP, YP, f)$ $T6 := \text{linterp}(XP, YP, g)$

$T7 := \text{linterp}(XP, YP, h)$ $T8 := \text{linterp}(XP, YP, i)$ $T9 := \text{linterp}(XP, YP, j)$ $Z := 0..8$

DETERMINAICON DE LAS PENDIENTES DE CADA TRAMO.

$S_0 := T0 - T1$ $S_1 := T1 - T2$ $S_2 := T2 - T3$ $S_3 := T3 - T4$ $S_4 := T4 - T5$

$S_5 := T5 - T6$ $S_6 := T6 - T7$ $S_7 := T7 - T8$ $S_8 := T8 - T9$

$SCT := \frac{S}{\left(\frac{LCP}{9}\right)}$ $ST_z := \frac{1}{\sqrt{SCT_z}}$ $STC := \sum ST$

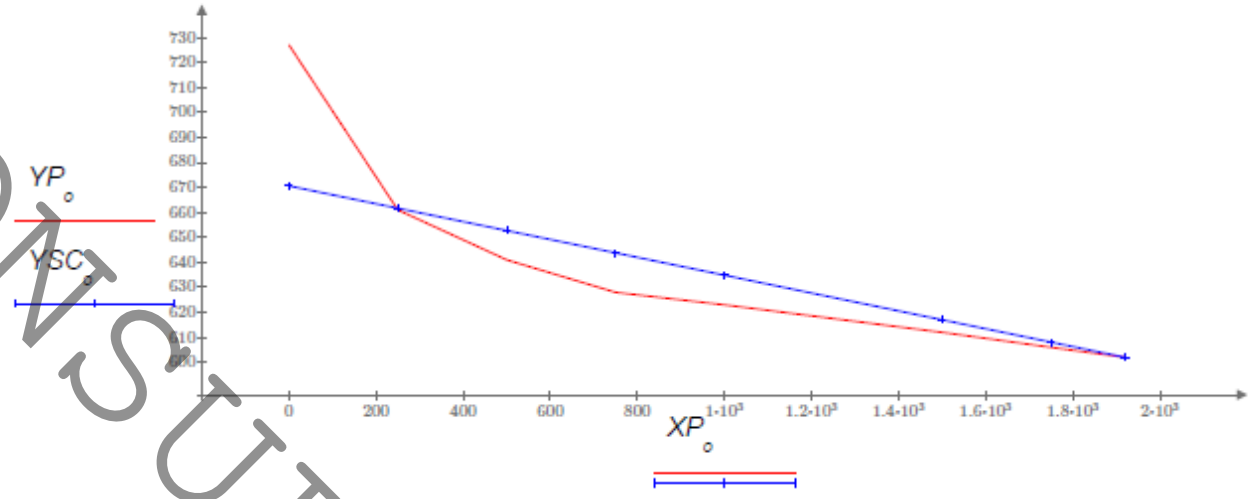
PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL, EN PORCENTAJE.

$SC := \left(\frac{9}{STC}\right)^2 \cdot 100$ $SC = 3.572$

ECUACION DEL ARECTA QUE REPRESENTA LA PENDIENTE.

$HSC := YP_{(M-1)} + \left(\frac{SC}{100} \cdot LCP\right)$ $YSC := HSC - \frac{SC}{100} \cdot XP$

CONSULTA PUBLICA



DATOS DE ARCHIVOS EXTERNOS.

XP = DISTANCIAS HORIZONTALES PRA EL PERFIL DEL CAUCE, EN M.
YP = ELEVACIONES PARA EL PERFIL DEL CAUCE, EN M.

$$XP_o = \begin{bmatrix} 0 \\ 250 \\ 500 \\ 750 \\ 1 \cdot 10^3 \\ 1.5 \cdot 10^3 \\ 1.75 \cdot 10^3 \\ 1.92 \cdot 10^3 \end{bmatrix} \quad YP_o = \begin{bmatrix} 727 \\ 661 \\ 641 \\ 628 \\ 623 \\ 612 \\ 606 \\ 602 \end{bmatrix}$$

CRITERIO SIMPLIFICADO	$SA = 6.51$
CRITERIO DE LA RECTA EQUIVALENTE	$SB = 3.275$
CRITERIO DE SCHWARS Y TAYLOR	$SC = 3.572$

CONSULTA PUBLICA

- **Numero de curva de escurrimiento del S.C.S. "N"**

NUMEROS N DE LA CURVA DE ESCURRIMIENTO PARA LOS COMPLEJOS HIDROLOGICOS SUELO-COBERTURA, EN AREAS SUBURBANAS Y URBANAS

(Condición de humedad antecedente II e Ia = 0.25)

USO DEL TERRENO Y CONDICION HIDROLOGICA	GRUPO HIDROLOGICO DE SUELOS			
	A	B	C	D
PARQUES, CAMPOS DE GOLF, CEMENTERIOS, ESPACIOS ABIERTOS, CANCHAS DEPORTIVAS, ETC				
CONDICION BUENA : Pasto cubriendo un 75 % o más de área.	39	61	74	80
CONDICION REGULAR : Pasto cubriendo de 50% al 75% del área.	49	69	79	84
AREAS COMERCIALES (85 % impermeable)	89	92	94	95
DISTRITOS INDUSTRIALES (72 % impermeable)	81	88	91	93
ZONAS RESIDENCIALES * :				
Tamaño promedio del lote — Promedio del área impermeable				
< 500 m² — 65 %	77	85	90	92
1,000 m² — 38 %	61	75	83	87
1,350 m² — 30 %	57	72	81	86
2,000 m² — 25 %	54	70	80	85
4,000 m² — 20 %	51	68	79	84
CALZADAS, TEJADOS, ESTACIONAMIENTOS PAVIMENTADOS, ETC.**	98	98	98	98
CALLES PAVIMENTADAS CON GUARNICION Y ALCANTARILLADO***	98	98	98	98
CAMINOS ENGRAVADOS	76	85	89	91
CAMINOS DE ARCILLA	72	82	87	89

* Se considera que el escurrimiento es conducido a la calle con un mínimo de pérdidas (infiltración en césped).

** Las áreas permeables restantes (césped) se están considerando en condición hidrológica buena.

*** En climas cálidos usar N = 95.

- **Coeficiente de escurrimiento "C"**

Coeficientes de Escurrimiento utilizados para el cálculo de los caudales correspondientes a los diferentes Periodos de Retorno (Tr)

Tabla 2.6 Valores de Coeficientes de Escurrimiento 2 a 500 años Páginas 58-59 Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS) DRENAJE PLUVIAL URBANO Tomo 19

CONSULTA PUBLICA

Valores utilizados para Predio No Urbanizado y Urbanizado

Tabla 2.6 Valores del coeficiente de escurrimiento para periodos de retorno de 2 a 500 años (Campos-Aranda, 2010)

Características de la superficie	Periodo de retorno en años						
	2	5	10	25	50	100	500
Urbanizada							
Superficie asfáltica.	0.73	0.77	0.88	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto y/o azoteas	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Áreas con pasto (el pasto cubre menos de 50 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Áreas con pasto (el pasto cubre del 50 al 75 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Áreas con pasto (el pasto cubre más del 75 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.29	0.32	035	0.39	0.42	0.46	0.56
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Rural - Terrenos de cultivo							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.46	0.57
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Rural pastizales							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.33	0.36	0381	0.42	0.45	0.49	0.58
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Rurales bosques y montes							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Predio URBANIZADO

Predio NO URBANIZADO

Valores utilizados para Subcuenca No Urbanizada y Urbanizada

Tabla 2.6 Valores del coeficiente de escurrimiento para periodos de retorno de 2 a 500 años (Campos-Aranda, 2010)

Características de la superficie	Periodo de retorno en años						
	2	5	10	25	50	100	500
Urbanizada							
Superficie asfáltica.	0.73	0.77	0.88	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto y/o azoteas	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Áreas con pasto (el pasto cubre menos de 50 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Áreas con pasto (el pasto cubre del 50 al 75 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Áreas con pasto (el pasto cubre más del 75 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.29	0.32	035	0.39	0.42	0.46	0.56
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Rural - Terrenos de cultivo							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.46	0.57
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Rural pastizales							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.33	0.36	0381	0.42	0.45	0.49	0.58
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Rurales bosques y montes							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

SUBCUENCA URBANIZADO

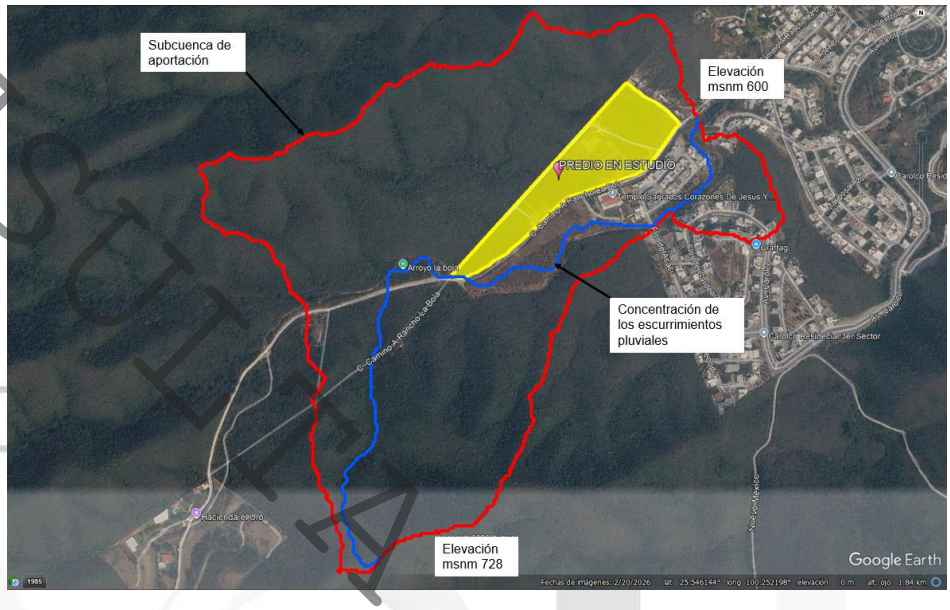
SUBCUENCA NO URBANIZADO

CONSULTA PUBLICA

- **Cuenca de aportación al predio en estado actual.**

Considerando que las aportaciones pluviales de la subcuenca en condición actual hasta el punto de la intersección, como se muestra en la siguiente figura:

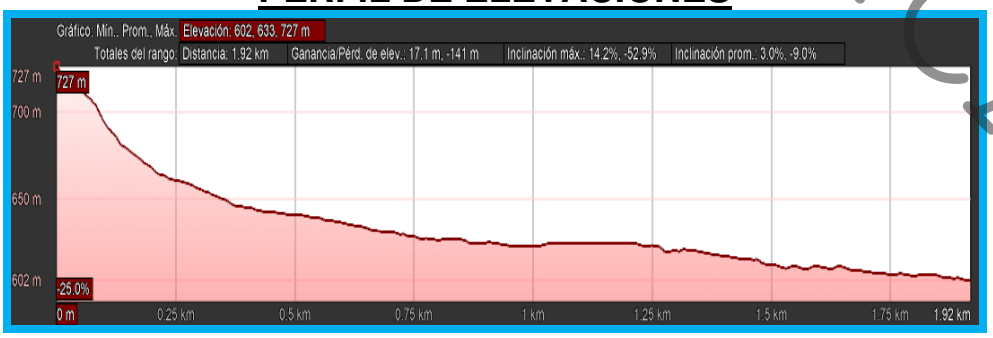
Subcuenca de aportación será**:**



DATOS FISIOGRAFICOS OBTENIDOS MEDIANTE ANALISIS EN ARC-GIS 10 Y SU COMPLEMENTO HEC-GEOHMS

- **AREA DE SUBCUENCA**: 0.819800 Km^2
- **PENDIENTE DE SUBCUENCA**: 30.692677
- **ELEVACION MEDIA DE LA SUBCUENCA**: 633 msnm
- **ELEVACION MAXIMA DE LA SUBCUENCA**: 728 msnm
- **ELEVACION MINIMA DE LA SUBCUENCA**: 600 msnm
- **LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL**: 1.910 Km
- **PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL**: 0.067007

PERFIL DE ELEVACIONES



CONSULTORIA AQUA PUBLICA

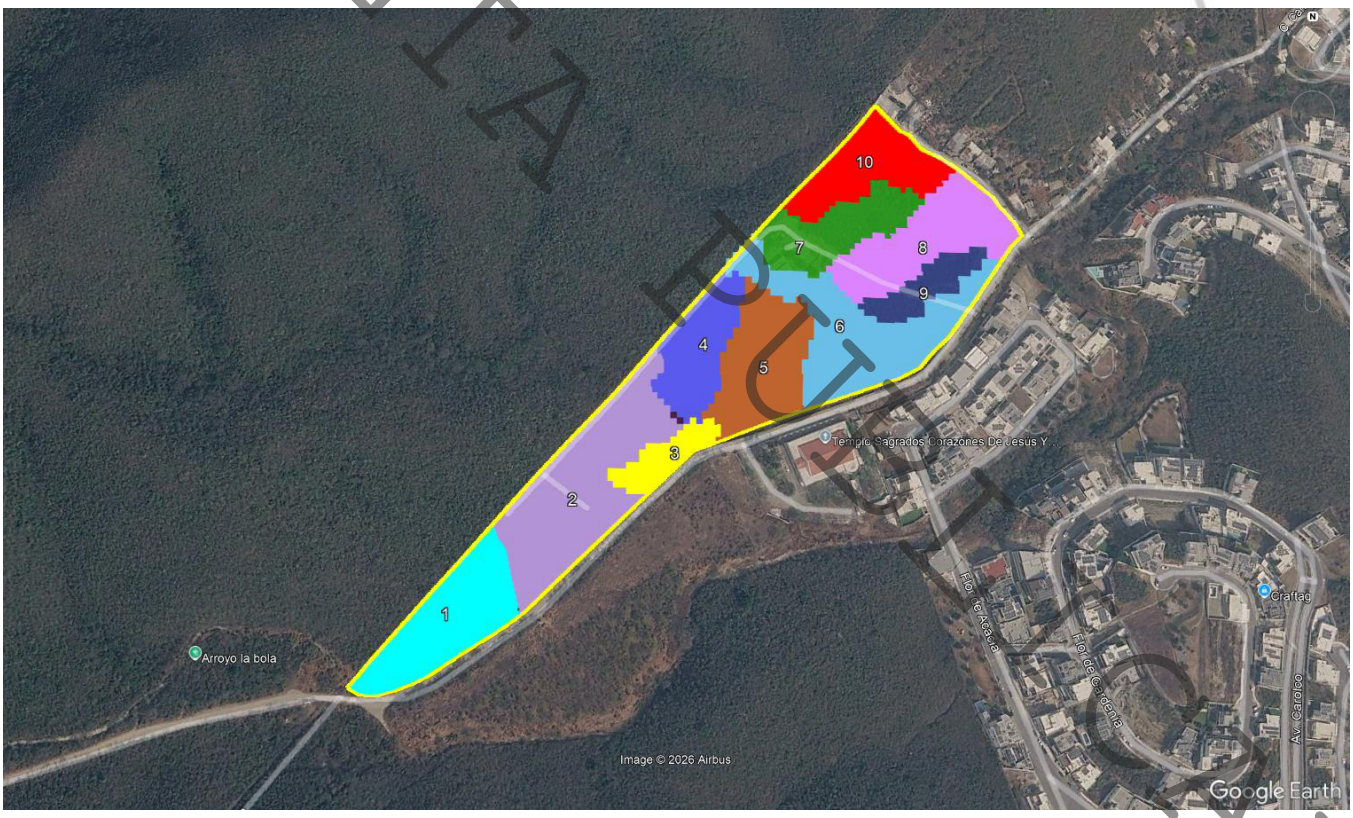
- **Cuenca actual en la zona del proyecto/ cuenca con proyecto.**

Cuadro de Subcuencas Internas

	AREA (m2)	ElevMAX	ElevMIN	Longitud	Pendiente (%)
1	6450.00	633	623	13.39	74.683
2	7500.00	633	625	225.51	3.548
3	2100.00	624	613	76.88	14.308
4	4417.00	637	619	117.72	15.291
5	6520.00	632	617	121.43	12.353
6	16400.00	633	618	224.85	6.671
7	4120.00	632	610	149.20	14.745
8	7640.00	627	607	172.83	11.572
9	2500.00	623	607	90.00	17.778
10	5458.94	623.00	619	151	2.658

pendiente promedio
17

AREA PREDIO TOTAL:	63105.94				m2
	0.063106				km2



CONSULTORIA AQUA

SECCIÓN 4. RECOPILACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS DE PRECIPITACIÓN:

Subsección 4.1 Recopilación y análisis de datos de lluvia:

- **Mapa de estaciones climatológicas en la zona de estudio (Utilizar información del Servicio Meteorológico Nacional (SMN).**



CONSULTORIA AQUA PUBLICA

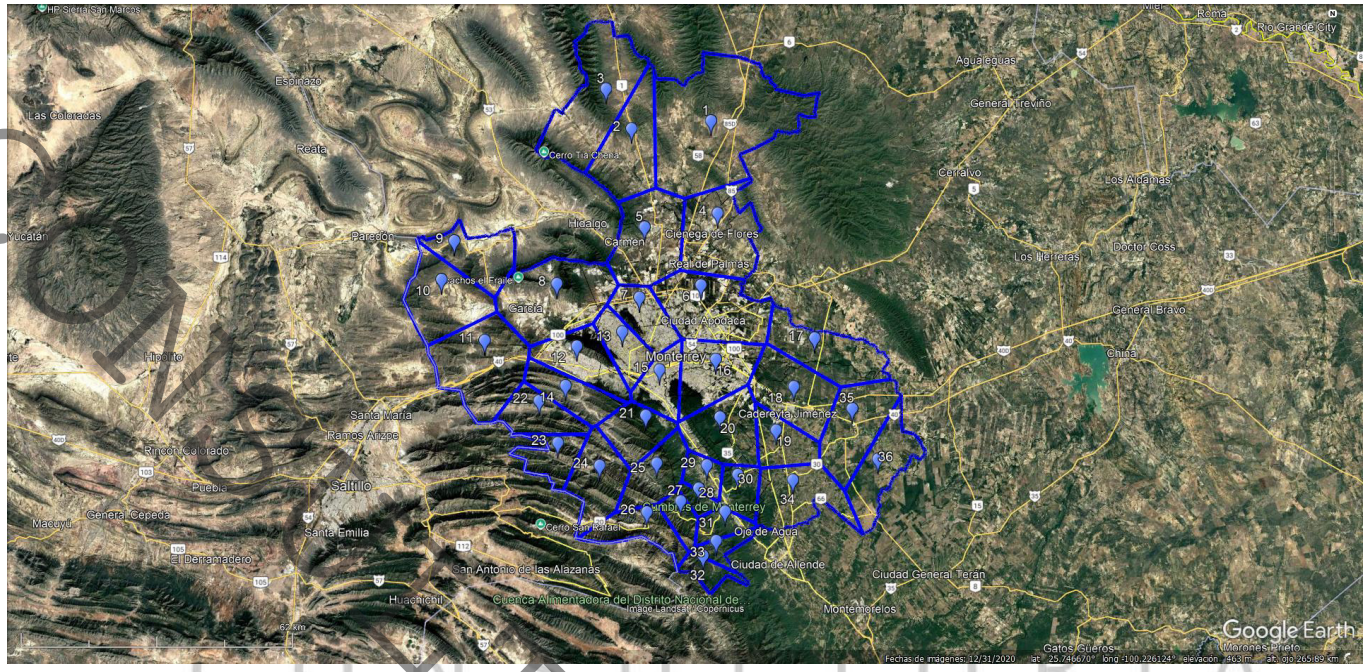


Se eligió la Estación Climatológica (19015) EL CERRITO, actualmente EN OPERACION por ser la más cercana al Predio del Proyecto, aproximadamente a 5.90 Km de distancia además de contar con un Registro Histórico de 70 Años (1957-2026).

- **Justificación de la elección de la estación climatológica que tiene influencia en la zona de estudio (Metodología de polígonos de Thiessen).**

Polígonos de THIESSEN formados a partir de la ubicación de las Estaciones Meteorológicas existentes dentro del Área Metropolitana de Monterrey.

CONSULTA PUBLICA



NUMERO DE POLIGONO	CLAVE	Nombre de la estación climatológica	UTM Latitud	UTM Longitud	Altitud (m)	PMAX (mm)	Area_Pthiessen (km2)	PREC*AREA	PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL HISTORICA ACUMULADO(mm)
6	C19004	Apodaca	379970.7629	2853573.609	430	360	327.925399	118053.1436	259.78
34	C19173	Palmitos (GE)	399709.8728	2811522.068	368	300.93	236.941513	71302.80951	317.85
18	C19008	Cadereyta	402085.305	2830670.867	330	420.18	254.335852	106866.8383	307.52
26	C19174	San Bartolo	398669.2571	2825374.006	326	404	136.984452	55341.71861	308.16
35	C19056	San Juan	415582.5606	2825379.375	260	400	257.343765	102937.506	290.9
36	C19140	Tepehuaje	422535.1085	2821122.758	250	300	207.419078	62225.7234	327.58
4	C19012	Ciénega de Flores	382634.2551	2870918.202	380	360	302.857348	109028.6453	267.09
10	C19165	Chupaderos del Indio	320560.9828	2856263.5	900	193.9	263.971091	51183.99454	135.92
8	C19123	Grutas de García	347260.8424	2859989.188	1043	225	373.95192	84139.182	205.39
9	C19026	Icamole	331075.3229	2870250.333	640	300.9	190.201568	38211.49501	121.814
11	C19054	Rinconada	327638.9744	2841489.423	1000	387	355.381681	101994.5424	119.17
16	C19150	Los Lerma	379020.1637	2840798.243	445	78.3	230.542404	18097.57871	219.5
20	C19200	La Ciénega	387388.2298	2824787.567	440	320	224.558832	71858.82624	342.19
15	C19049	Monterrey	372861.7988	2841132.748	495	183.9	127.619092	23469.15102	250.03
13	C19061	Topo Chico	367325.5552	2845125.46	550	260	122.879233	31948.60058	220.84
17	C19029	La Arena	412296.2569	2847550.798	280	275.8	249.96108	68939.26586	271.07
2	C19170	El Hojase	363964.0105	2889161.301	500	340.5	277.516463	94494.35565	208.53
1	C19044	Mamulique	377187.7536	2889245.112	538	241.5	761.962883	184014.0362	232.77
3	C19158	Rancho de Gomas	353643.2919	2895304.719	565	146	416.162646	60759.74632	180.1
5	C19134	Salinas Victoria	370570.2767	2871801.091	445	255	296.78786	75680.9043	224.1
7	C19052	Monterrey	369126.2879	2846830.544	515	533	142.393617	75895.79786	267.46
23	C19002	Agua Blanca	346981.2833	2826081.925	2193	400	116.367414	46546.9656	206.55
25	C19017	El Marrubial	368913.06	2816648.805	1070	60.9	158.335421	9642.627139	150.4
24	C19018	El Pajonal	360399.5715	2819904.009	2576	326	195.921092	63870.27599	219.28
14	C19096	La Huastequita	353934.469	2836465.891	720	315	148.872892	46894.96098	199.4
21	C19038	Las Comitas	363749.1515	2822484.804	973	358.5	148.768169	53333.38859	185.64
12	C19058	Santa Catarina	354905.1826	2838516.868	700	270.75	193.092729	52279.85639	178.32
22	C19031	La Cruz	346984.1051	2826328.037	2224	350	142.956853	50084.89855	211.47
31	C19102	Cola de Caballo	383037.3436	2805996.066	785	251	67.396207	16916.44796	339.28
30	C19069	La Boca	386478.6116	2812981.107	460	389.3	93.841789	36532.60846	420.19
27	C19030	La Ciénega de Gonzalez	375862.2259	2806952.636	1507	140	65.055708	9107.79912	243.07
19	C19033	Laguna de Sanchez	371192.9207	2803889.013	1879	345	136.697741	47160.72065	268.005
33	C19001	Las Adjuntas	385155.1257	2798655.657	740	320	52.3758	16760.256	310.06
32	C19051	Potrero Redondo	383133.291	2794488.89	1316	320	56.516276	18085.20832	342.98
29	C19065	Santiago	382683.0838	2813444.498	497	332.2	67.108414	22293.41513	372.6
28	C19062	Túnel de San Francisco	380980.8596	2810506.005	720	316	36.144289	11421.59532	388.11
					TOTAL:		7437.148571	2107324.9	
							PP_PROM:	283.35119	

Polígonos de THIESSEN formados a partir de la ubicación de las Estaciones

Meteorológicas existentes dentro del Área Metropolitana de Monterrey.

Este método se basa en ponderar el valor de la variable climática en cada estación en función de un área de influencia ahí, superficie que se calcula según un procedimiento de poligonación. El procedimiento asume que, en el área de influencia, definida por la poligonal, ocurre el mismo valor de lluvia de aquel observado en la estación meteorológica más cercana.

Los polígonos de Thiessen tienen la desventaja de proporcionar una distribución discontinua de la lluvia sobre la cuenca y de considerar una distribución homogénea dentro de cada polígono. Sin embargo, se considera que la ponderación que propone proporciona resultados rápidos y aceptables.

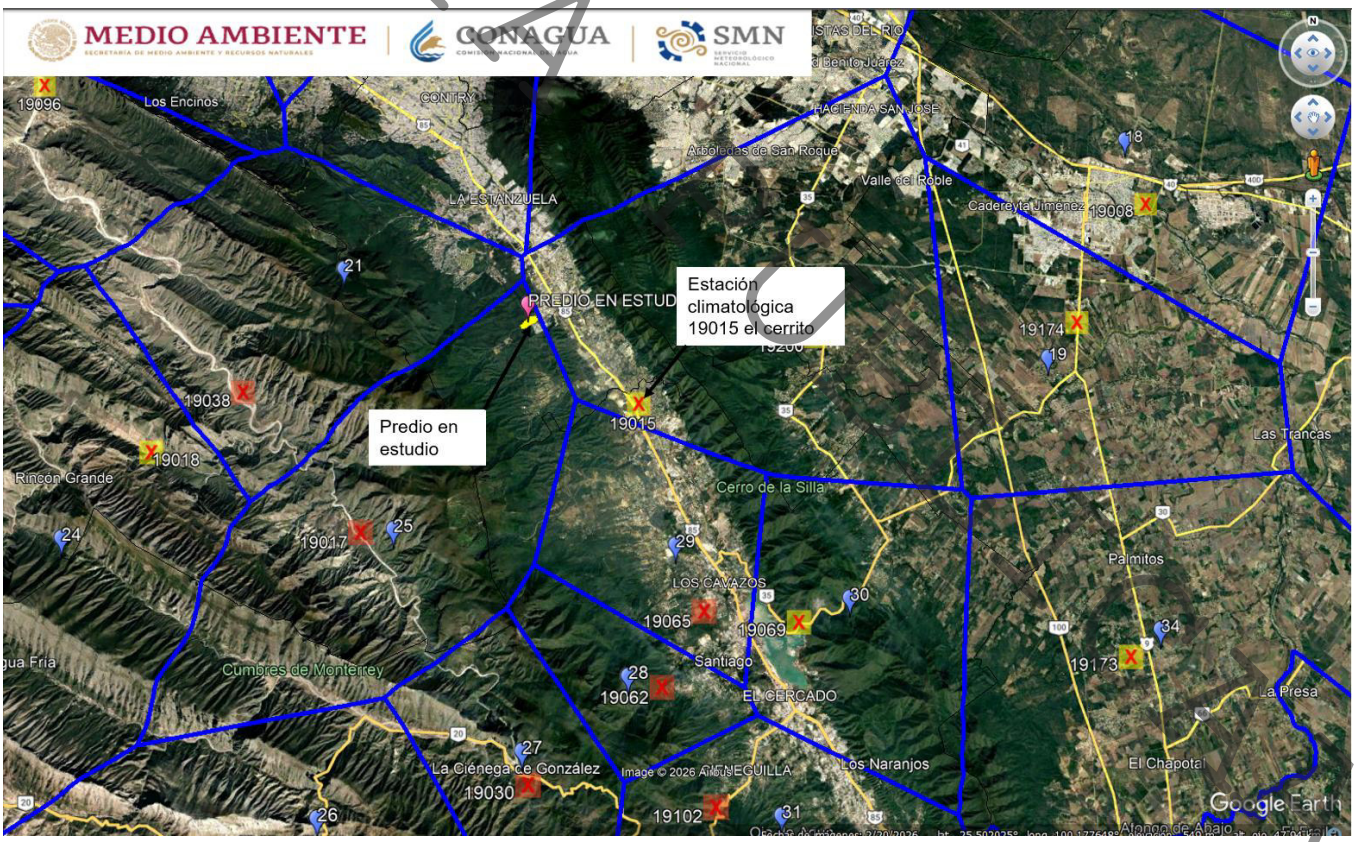
La ponderación se determina como:

$$D = \frac{\sum_i a_i D_i}{A}$$

Donde:

D = altura de precipitación media, mm.
ai = área de influencia de la estación, km^2.
Di = precipitación media en la estación i, mm.
A = área total de la cuenca, km^2.

- **Ubicación del proyecto dentro de los POLIGONOS DE THIESSEN**



- **Selección de los registros de precipitación.**

En el área Metropolitana de Monterrey existen 36 estaciones climatológicas las cuales se muestran en la siguiente tabla:

NUMERO DE POLIGONO	CLAVE	Nombre de la estación climatológica	UTM Latitud	UTM Longitud	Altitud (m)	PMAX (mm)	Area_Pthiessen (km2)	PREC*AREA	PRECIPITACION PROMEDIO ANUAL HISTORICA ACUMULADO(mm)
6	C19004	Apodaca	379970.7629	2853373.609	430	360	327.925399	118053.1436	259.78
34	C19173	Palmitos (GE)	399709.8728	2811522.068	368	300.93	236.941513	71302.80951	317.85
18	C19008	Cadereyta	402085.305	2830670.867	330	420.18	254.335852	106866.8383	307.52
26	C19174	San Bartolo	398669.2571	2825374.006	326	404	136.984452	55341.71861	308.16
35	C19056	San Juan	415582.5606	2825379.375	260	400	257.343765	102937.506	290.9
36	C19140	Tepehuaje	422535.1085	2821122.758	250	300	207.419078	62225.7234	327.58
4	C19012	Ciénega de Flores	382634.2551	2870918.202	380	360	302.857348	109028.6453	267.09
10	C19165	Chupaderos del Indio	320560.9828	2856263.5	900	193.9	263.971091	51183.99454	135.92
8	C19123	Grutas de García	347260.8424	2859989.188	1043	225	373.95192	84139.182	205.39
9	C19026	Icamole	331075.3229	2870250.333	640	200.9	190.201568	38211.49501	121.814
11	C19054	Rinconada	327638.9744	2841489.423	1000	287	355.381681	101994.5424	119.17
16	C19150	Los Lerma	379020.1637	2840798.243	445	78.5	230.542404	18097.57871	219.5
20	C19200	La Ciénega	387388.2298	2824787.567	440	320	224.558832	71858.82624	342.19
15	C19049	Monterrey	372861.7988	2841132.748	495	183.9	127.619092	23469.15102	250.03
13	C19061	Topo Chico	367325.5552	2845125.46	550	260	122.879233	31948.60058	220.84
17	C19029	La Arena	412296.2569	2847550.798	280	275.8	249.96108	68939.26586	271.07
2	C19170	El Hojase	363964.0105	2889161.301	500	340.5	277.516463	94494.35565	208.53
1	C19044	Mamulique	377187.7536	2889245.112	538	241.5	761.962883	184014.0362	232.77
3	C19158	Rancho de Gomas	353643.2919	2895304.719	565	146	416.162646	60759.74632	180.1
5	C19134	Salinas Victoria	370570.2767	2871801.091	445	255	296.78786	75680.9043	224.1
7	C19052	Monterrey	369126.2879	2846830.544	515	533	142.393617	75895.79786	267.46
23	C19002	Agua Blanca	346981.2833	2826081.925	2193	400	116.367414	46546.9656	206.55
25	C19017	El Marrubial	368913.06	2816648.805	1070	60.9	158.335421	9642.627139	150.4
24	C19018	El Pajonal	360399.5715	2819904.009	2576	326	195.921092	63870.27599	219.28
14	C19096	La Huastequita	353934.469	2836465.891	720	315	148.872892	46894.96098	199.4
21	C19038	Las Comitas	363749.1515	2822484.804	973	358.5	148.768169	53333.38859	185.64
12	C19058	Santa Catarina	354905.1826	2838516.868	700	270.75	193.092729	52279.85638	178.32
22	C19031	La Cruz	346984.1051	2826328.037	2224	350	142.956853	50034.89855	211.47
31	C19102	Cola de Caballo	383037.3436	2805996.066	785	251	67.396207	16916.44796	339.28
30	C19069	La Boca	386478.6116	2812981.107	460	389.3	93.841789	36532.60846	420.19
27	C19030	La Ciénega de Gonzalez	375862.2259	2806952.636	1507	140	65.055708	9107.79912	243.07
19	C19033	Laguna de Sanchez	371192.9207	2803889.013	1879	345	136.697741	47160.72065	268.005
33	C19001	Las Adjuntas	385155.1257	2798655.657	740	320	52.3758	16760.256	310.06
32	C19051	Potrero Redondo	383133.291	2794488.89	1316	320	56.516276	18085.20832	343.98
29	C19065	Santiago	382683.0838	2813444.498	497	382.2	67.108414	22293.41513	372.6
28	C19062	Túnel de San Francisco	380980.8596	2810506.005	720	316	36.144289	11421.59532	388.11
					TOTAL:		7437.148571	2107324.9	
							PP_PROM:	283.35119	

CONSULTA PUBLICA

Subsección 4.2 Tabla de datos de lluvia:

- **Recopilación de datos de lluvia máxima mensual acumulada en 24 horas de la estación EL CERRITO 19015**

La operación del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de México depende de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la cual a su vez forma parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). El SMN funciona técnicamente como una Coordinación General dentro de la CONAGUA, encargada de vigilar la atmósfera y emitir pronósticos del tiempo.

La selección de los datos que recopila la estación meteorológica seleccionada son lluvias diarias acumuladas en 24 horas, de las cuales se selecciona las lluvias máximas mensuales y de estas finalmente se selecciona la lluvia máxima acumulada en 24 horas anual, a partir de estas se realiza el procedimiento estadístico establecido por el MAPAS en libro 19, Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento (Drenaje pluvial urbano).

smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Mensuales/nl/mes19185.txt

19015

CLAVE	19015
NOMBRE	EL CERRITO
ESTADO	NUEVO LEÓN
MUNICIPIO	SANTIAGO
ORG_CUENCA	RÍO BRAVO
CUENCA	RÍO SAN JUAN 1
TIPO_EST	CLIMATOLÓGICA
INICIO	1957-07-01
MAS_RECIENTE	2022-08-31
SITUACION	OPERANDO
LONGITUD	-100.1933333
LATITUD	25.51
ALTITUD	510
DIARIOS	https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Diarios/nl/dia19015.txt
MENSUALES	https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Mensuales/nl/mes19015.txt
EXTREMOS	https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Med-Extr/nl/medex19015.txt
NORMALES_1971_2000	https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Normales7100/nl/nor7100_19015.txt
NORMALES_1981_2010	https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Normales8110/nl/nor8110_19015.txt
NORMALES_1991_2020	https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Normales9120/nl/nor9120_19015.txt

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
COORDINACIÓN GENERAL DEL SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL
BASE DE DATOS CLIMATOLÓGICA NACIONAL

ESTADÍSTICA MENSUAL
EMISIÓN : 24/04/2026

DATOS DISPONIBLES EN LA BASE DE DATOS A: APRIL DE 2026;
CON LA INFORMACIÓN SUMINISTRADA POR LAS UNIDADES ADMINISTRATIVAS

ESTACIÓN : 19015
NOMBRE : EL CERRITO
ESTADO : NUEVO LEÓN
MUNICIPIO : SANTIAGO
SITUACIÓN : OPERANDO
CVE-OMM :
LATITUD : 25.51 °
LONGITUD : -100.1933333 °
ALTITUD : 510 msnm

LLUVIA MÁXIMA 24 H.

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ACUM	PROM	MESES	PRECIPITACION MAXIMA EN MM
1957								0	63.5	26.5	79	3	17.5	189.5	31.6	6	79
1958	5	4	3	4.5	83	60.5								160	26.7	6	83
1962	1.3	1												2.3	1.1	2	1.3
1963	5	0	45	41	27	35	65	190	108	29	10			555	50.5	11	190
1964	20	7	13	30	27	38.5	36	35.5	68	80.5	22	6		383.5	32	12	80.5
1965			16		26	38.5	36	35.5	110	110	25	21		418	46.4	9	110
1966	13.5		25	53	28	59	63.8	194	63	54	24.5			577.8	57.8	10	194
1967	10	19	20	31	18	35	38	108			11			290	32.2	9	108
1968	18	8	4	5	17	35	35	80.5	64	38	25	1		330.5	27.5	12	80.5
1969	2	2	1.5	2	33.5	30	1.5	61			25	12		160.5	16	10	61
1970	3	40	0	0.5	61	63	69	20	320	15	0	2		593.5	49.5	12	320
1971	0	0	0	1.5	11	35				25	0.5	12		85	9.4	9	35
1972	1	2	19	4	56	65	42	22	75	8.5	4	1		299.5	25	12	75
1973	21	11	1.5	1.5	25	246	50	54	70	15	2	0.5		497.5	41.5	12	246
1974	10	0.5	32	2	52	65	7.5	18	128	23	2	2		342	28.5	12	128
1975	5	0	0.5	32	29.5	59	132	64.5	40	27.5	0.5	0.5		391	32.6	12	132
1976	6	0.5	2	52	15	42	175	49	58	3	18	4		424.5	35.4	12	175
1977	3	15.5	0	5	31	14	0.5	95		187.5	0	1.5		353	32.1	11	187.5
1978	12	8	8	13.5	63	75	10	112	103	65	9.5	6		485	40.4	12	112
1979	2	2.5	18.5	18	16	89	10.6	45	54.3	0	4	25		284.9	23.7	12	89
1980	3	4	1	10.5	36	6	90	114		62	12	3.5		342	31.1	11	114
1981	17	4	19.5	69	6.5		30	40.5	82	6.5	32			307	30.7	10	82
1982	0.6	26.5	8.5	17.5	18	1	3							75.1	10.7	7	26.5
1983	22	13.2	14.5	0	108.5			52	116	40.5	4.5	3.5		374.7	37.5	10	116
1984	25.5	1.5			99.5	32.5	43.5							202.5	40.5	5	99.5
1985	15	5.5	8	26	95	45.5	9.5	26.5	31	58	8	1.5		329.5	27.5	12	95
1986	0	1	20	15	101	64.5	1	81	228	42.5	12.5	20		586.5	48.9	12	228

CONSULTA PUBLICA

1987	10	15	5.5	29	18.5	30.8		83	40	50	3.2	1.5	286.5	26	11	83
1988	27.5	2	1.5	9.5	16.5	46.8	33.5	38	330.5	22	4	3.5	535.3	44.6	12	330.5
1989	2	2	1.5	31	2	7.5	65.5	68.5	92	41.5	8.5	15.5	337.5	28.1	12	92
1990	3.5		20	24	12.5	7.5	39.5	53	82.5	75.5	7.5	1	326.5	29.7	11	82.5
1991	6.5	24	5	15.5	36.5	76.5	14	20	84	15		42	339	30.8	11	84
1992	18	8.5	9	42.5	20.5	1.5	11	59.5	21.5	47	15.5	7.5	262	21.8	12	59.5
1993	2	12.5	11.5	20.5	40.5	108	2	95	74.5	20	9.5	7	403	33.6	12	108
1994		7.5	25.5	1.6	25.5	51.2	47.5	46.5	91	10.5	21	14	341.8	31.1	11	91
1995	4	10	15.5	3	30.5	23	48	143	18.5	7.5	6.5	8.5	318	26.5	12	143
1996	6.5	3.5	0	3	19	74	18.5	74	97	49	10.5	1	356	29.7	12	97
1997	3	6	22	26.5	29	11.5	1	15	26	79.8	28	4	251.8	21	12	79.8
1998	0.01	8.5	7	4.5	0.5	83	29.5	77.5	192	36	18	3	459.51	38.3	12	192
1999	0	0.01	3.5	8	43	32					0.5	3.5	90.51	11.3	8	43
2000	1.5	9.5	6.5	11	56	59	10	54	80	170	10.5	5	473	39.4	12	170
2001	6	8	6.5	10	12	42	63	26	118	72.5	11	1	376	31.3	12	118
2002	0.5	3	8	45	3.5	41	51	5.5	114	90	11	0.5	373	31.1	12	114
2003	75	26											95	47.5	2	75
2005							330	11	48.4	144	4.5	4.4	542.3	90.4	6	330
2006	3	7.8	2.8	8	8	7.6	23	43	65	64.9	13.7	31.5	278.3	23.2	12	65
2007	7.9	2.7	14	8	18.5	39	53	58	45	8.5	15.5	0	270.1	22.5	12	58
2008	4	2	26	29	41	0	84	60	90	77.5	1	5	419.5	35	12	90
2009	7.5	9.5	8	3	10.5	4	21	52	57	9.3	28.5	6	216.3	18	12	57
2010	8	13.5	21	53	12.5	313	315	1.5	180	4.2	0	0	921.7	76.8	12	315
2011	6	0	6.7	1.1	8	95	50	38	11	136	4.1	9	364.9	30.4	12	136
2012	14	6	2	20	9.5	42	24	112	89	52	24	3	399.5	33.3	12	112
2013	6.5	1	25.4	12.6	41	36.5	54.5	92	149	16.5	51.1	43	529.1	44.1	12	149
2014	6	2.7	11.5	8	6.5	22	31.5	66	140	100	37	19	448.2	37.4	12	140
2015	5	34.3	52	24	52.4	45.5	1	32	74.8	34	5.5	4	364.5	30.4	12	74.8
2016	11	2.2	8.2	28	22	17	23	80	61	80	44	9	385.4	32.1	12	80
2017	9	1	34	36	57	45	26	20	135	44	3	21	431	35.9	12	135
2018	6	11	0.1	25	0.8	20	20	0	150	16	4	9	261.9	21.8	12	150
2019	20	2	57	0	13	48	25	21	330	33	13	3	565	47.1	12	330
2020	19	4	7	16	43	55	330	4.7	44	0	30	4	556.7	46.4	12	330
2021	6	3	0	13	18	85	35	0	47	8.5	13	5	233.5	19.5	12	85
2022	5	5	0	26	12	54	0	37	216	18	4	2	379	31.6	12	216
2023	4	1	56	22	63	9	117	2	62	29	59	8	432	36	12	117
2024	4	15	20	7	70	600	150	15	82	69	30	13	1075	89.6	12	600
2025	10	5	10	0	78	7	60	25	108	60	35	4	402	33.5	12	108
2026	6	0	0	23									29	7.2	4	23
MÍNIMA	0	0	0	0	0.5	0	0	0	11	0	0	0	2.3	1.1	2	
MÁXIMA	75	40	57	69	108.5	600	330	194	330.5	187.5	59	43	1075	90.4	12	
MEDIA	8.9	7.3	13	18	33.2	58.9	54.4	55	99.8	48.4	14.2	8.2	366.2	33.8	10.7	
DESV.ST	10.9	8.3	13.8	16	26.8	87.8	73.5	42.1	73	41.8	13.3	9.7	178.3	15.8	2.5	

- **Llenado de datos faltantes (empleando metodologías como U.S National Weather Service, entre otros).**

Obtención de datos faltantes

En hidrología, la obtención de datos faltantes, o la estimación de valores que no fueron registrados, se realiza mediante diversas técnicas. Estas técnicas buscan completar series de tiempo de variables hidrológicas como precipitación, caudal, temperatura, etc., para poder realizar análisis hidrológicos, estudios de diseño, y otros propósitos. Los métodos varían desde simples promedios hasta técnicas más complejas como regresión lineal, redes neuronales, y métodos geoestadísticos.

Métodos Comunes para Estimar Datos Faltantes:

Métodos de Promedio:

Promedio Aritmético Simple: Se utiliza cuando la estación con datos faltantes tiene estaciones vecinas con datos similares, tomando el promedio de las estaciones vecinas.
Método de la Razón Normal: Se utiliza cuando las estaciones vecinas tienen precipitaciones anuales que difieren en menos del 10% de la estación con datos faltantes.
Método del Vecino Más Cercano: Se utiliza el dato de la estación más cercana con datos para estimar el valor faltante.

Métodos de Regresión:

CONSULTA PUBLICA

Regresión Lineal Simple: Se establece una relación entre la variable faltante y una o más variables relacionadas, utilizando datos de estaciones con registros completos.
Regresión Múltiple: Se utiliza un modelo de regresión con múltiples variables predictoras para estimar el valor faltante.

El algoritmo EM es consistente para estimar datos faltantes, ya que utiliza los datos observados existentes para estimar los valores óptimos para las variables latentes y luego encuentra los parámetros. Este método es iterativo y busca maximizar la verosimilitud del modelo, lo que lo hace efectivo incluso en situaciones donde la información es incompleta. El algoritmo EM ha sido ampliamente utilizado en diversas aplicaciones de estadística y se considera una técnica clásica y poderosa para resolver problemas de estimación de parámetros en los que hay información faltante.

- **Obtención de valores máximos anuales de lluvia acumulada en 24 horas.**

AÑO	PRECIPITACION MAXIMA EN MM
1957	79
1958	83
1959	80.499
1960	89.542
1961	111.291
1962	1.3
1963	190
1964	80.5
1965	110
1966	194
1967	108
1968	80.5
1969	61
1970	320
1971	35
1972	75
1973	246
1974	128
1975	132
1976	175
1977	187.5
1978	112
1979	89
1980	114
1981	82
1982	26.5
1983	116

COPIA PUBLICA

1984	99.5
1985	95
1986	228
1987	83
1988	330.5
1989	92
1990	82.5
1991	84
1992	59.5
1993	108
1994	91
1995	143
1996	97
1997	79.8
1998	192
1999	43
2000	170
2001	118
2002	114
2003	75
2004	**51.485**
2005	330
2006	65
2007	58
2008	90
2009	57
2010	315
2011	136
2012	112
2013	149
2014	140
2015	74.8
2016	80
2017	135
2018	150
2019	330
2020	330
2021	85
2022	216
2023	117
2024	600
2025	108
2026	23

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA AQUA

- **Obtención de valores máximos anuales de lluvia acumulada en 24 horas.**

AÑO	PRECIPITACION MAXIMA EN MM
1957	79
1958	83
1959	**80.499**
1960	**89.542**
1961	**111.291**
1962	1.3
1963	190
1964	80.5
1965	110
1966	194
1967	108
1968	80.5
1969	61
1970	320
1971	35
1972	75
1973	246
1974	128
1975	132
1976	175
1977	187.5
1978	112
1979	89
1980	114
1981	82
1982	26.5
1983	116
1984	99.5
1985	95
1986	228
1987	83
1988	330.5
1989	92
1990	82.5
1991	84
1992	59.5
1993	108
1994	91
1995	143
1996	97

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA AQUA

1997	79.8
1998	192
1999	43
2000	170
2001	118
2002	114
2003	75
2004	**51.485**
2005	330
2006	65
2007	58
2008	90
2009	57
2010	315
2011	136
2012	112
2013	149
2014	140
2015	74.8
2016	80
2017	135
2018	150
2019	330
2020	330
2021	85
2022	216
2023	117
2024	600
2025	108
2026	23

Subsección 4.3 Análisis estadístico de precipitaciones:

- **Análisis de homogeneidad de los valores máximos de lluvia (como mínimo 3 pruebas, de las cuales al menos 2 deben de cumplir con el criterio de homogeneidad).**

La prueba estadística de homogeneidad presenta una hipótesis nula y una regla para aceptarla o rechazarla sobre la base de una probabilidad de ocurrencia. Si dicha probabilidad de ocurrencia de la hipótesis nula es pequeña, se concluirá que la serie no es homogénea; si es grande lo contrario.

Cuando es posible especificar la distribución que sigue la hipótesis nula y las alternativas, las pruebas paramétricas pueden ser utilizadas, de lo contrario se emplea las pruebas no paramétricas.

CONSULTORÍA AQUA
COPIA PUBLICADA

Prueba Estadística de Helmert La prueba de Helmert consiste en analizar el signo de las desviaciones de cada evento de la serie con respecto a su media. Si una desviación es seguida por otra del mismo signo, se crea una secuencia (S), por el contrario si una desviación es seguida por una por otra de signo contrario, se registra un cambio (C). Si la serie es homogénea, la diferencia entre el numero de secuencias (S) y el numero de cambios (C) en el registro deberá ser cero, pero considerando los limites de un error probable y además la longitud del registro (n) se tendrá que la diferencia máxima para ser homogénea será:

$$S - C \leq \pm\sqrt{n-1} \Rightarrow Homogénea$$

Conociendo los periodos de posible corrección de los datos, se procede analizarlos estadísticamente, en la media y la desviación estándar, para ver si sus valores están dentro del rango permisible para un cierto nivel de significación, según la hipótesis que se plantea. Combinando estos criterios se llega a tener una idea de la confiabilidad de la muestra, para corregir, si fuese necesario, mejorando su bondad estadística y obteniendo finalmente una serie de datos homogéneos y consistentes.

Prueba Estadística T de Student:

Cuando la causa de la pérdida de la homogeneidad de la serie se deba a un cambio en la media, a prueba paramétrica de T de Student es útil, pero solo si el tamaño de los dos períodos seleccionados son parecidos. La prueba requiere identificar previamente en un histograma, dos períodos que se sospeche que sean no homogéneos. Si denominamos la longitud de la primera serie con n1 y la del segundo periodo como n2 teniendo cada uno de ellos a 1 x y 2 x como valores medios respectivamente, tendremos: El estadístico de la prueba T de Student esta definido por la siguiente ecuación

PRUEBA DE HOMOGENEIDAD (T DE STUDENT) Y F DE FISHER

CONSULTORÍA AQUA
CONSULTA PUBLICA

	DATOS 1	DATOS 2
PROMEDIO	125.01	144.910
DESVIACION	70.24174862	114.2955362
CANTIDAD	35	35
VARIANZA	4933.903249	13063.46959
SP	473.8627803	
SD	113.2748704	
TC	0.175710033	
TT	2.003240719	
FC	2.647694721	
FT	0.564312915	

$$S_{\bar{d}} = S_p\left[\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2}\right]^{\frac{1}{2}}$$

$$S_p = \left[\frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\right]^{\frac{1}{2}}$$

$$tc = \frac{(\overline{x_1}-\overline{x_2})}{S_{\bar{d}}}$$

HOMOGENEA

NOTA: EL T DE TABLA DEBE SER MAYOR QUE EL T CALCULADO DE LO CONTRARIO EXISTE UNA INCONSISTENCIA

DADO QUE EL T DE TABLA ES MAYOR QUE EL T CALCULADO(T DE TABLA 2.003) Y (T CALCULADO 0.1757)

$$F_c = \frac{S_1^2(x)}{S_2^2(x)}, \quad si \quad S_1^2(x) > S_2^2(x)$$

$$F_c = \frac{S_2^2(x)}{S_1^2(x)}, \quad si \quad S_2^2(x) > S_1^2(x)$$

Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas desiguales

	Variable 1	*Variable 2*
Media	125.0060578	144.909589
Varianza	4933.903249	13063.46959
Observacione	35	35
Diferencia hip	0	
Grados de libe	56	
Estadístico t	-0.87772728	
P(T<=t) una cc	0.191920999	
Valor crítico d	1.672522303	
P(T<=t) dos cc	0.383841999	
Valor crítico d	2.003240719	

Prueba F para varianzas de dos muestras

	Variable 1	*Variable 2*
Media	125.0060578	144.909589
Varianza	4933.903249	13063.46959
Observacione	35	35
Grados de libe	34	34
F	0.377687047	
P(F<=f) una cc	0.002841836	
Valor crítico p	0.564312915	

CONSULTA PUBLICA

"PRUEBA DE CRAMER"

"DEFINICION DE VARIABLES"

x:= "media del registro de n2 del periodo continuo de valores de 1991 a 2026"
s:= "desviacion estandar tipica del registro total de valores de 1957 a 2026"
Xk:= "media de su periodo de n1 continuo de valores de 1957 a 1991"
n:= "numero de datos historicos de precipitacion maxima de 1957 a 2026 "
tt:= "t de tabla obtenido de t de student"
$n1$:= "numero de datos de precipitacion maxima de 1957 a 1991"

$Xk := 125.01 \quad x := 144.910 \quad n := 70$

$tt := 2.003 \quad n1 := 35 \quad s := 101.515$

$$nn := \text{abs}(n - n1)$$

$$tao := \left(\frac{(Xk - x)}{s}\right) \qquad tao = -0.196$$

$$tk := \left(\frac{(n1 \cdot (n-2))}{(nn \cdot (1 + tao^2))}\right)^{0.5} \cdot tao$$

$$tk = -1.586$$

$$\bar{x}_k = \frac{\sum_{i=k+1}^{i=k+n} x_i}{n^1}$$

$$\tau_k = \frac{|\bar{x}_k - \bar{x}|}{S}$$

$$t_k = \left[\frac{n^1(n-2)}{n - n^1\left|1 + \tau_k^2\right|}\right]^{1/2} \tau_k$$

El valor absoluto de t calculado de cramer (t_k) se compara con el valor de t de tabla (t_{tabla}) de la distribución Student con (N-2) grados de libertad y con 5% de nivel de significancia.

Si y solo si, el valor absoluto de t_k es mayor que el de t_{tabla} , se concluye que la diferencia entre las medias, es evidencia de inconsistencia o falta de homogeneidad.

$$|t_k| \leq t_{tabla} \Rightarrow Homogéneo$$

El valor absoluto de tk=-1.586 es menor que el t de tabla 2.003 se concluye que es homogenea.

Conclusión:

- El procedimiento de la T de student resulta consistente.
- El procedimiento de la F e Fisher resulta consistente.
- El procedimiento de CRAMER resulta consistente

CONSULTA PUBLICA

- **Análisis de Independencia por el método de Anderson.**

El análisis de independencia, en estadística, determina si dos variables son estadísticamente independientes, es decir, si el conocimiento de una variable no proporciona información sobre la otra. La prueba de chi-cuadrado de independencia es una herramienta común para evaluar esta relación, especialmente cuando se trabaja con variables categóricas.

Dos eventos son estadísticamente independientes si la probabilidad de que ocurran juntos es igual al producto de sus probabilidades individuales. En otras palabras, el conocimiento de que un evento ha ocurrido no afecta la probabilidad de que ocurra el otro.

La prueba de chi-cuadrado de independencia se utiliza para evaluar si dos variables categóricas son estadísticamente independientes. Esta prueba compara las frecuencias observadas en una tabla de contingencia con las frecuencias esperadas bajo el supuesto de independencia. Si la diferencia entre las frecuencias observadas y esperadas es significativa, se rechaza la hipótesis de independencia.

Estadísticos descriptivos:

Variable	Observaciones	con datos per	sin datos per	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típica
1957	67	0	67	1958.000	2024.000	1991.000	19.485
79	67	0	67	1.300	600.000	134.832	97.195

Prueba de Shapiro-Wilk (1957):

W	0.955
valor-p (bilate	0.017
alfa	0.05

Interpretación de la prueba:
H0: La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.
Ha: La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.
Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación alfa=0.05, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

Prueba de Anderson-Darling (1957):

A^2	0.720
valor-p (bilate	0.058
alfa	0.05

Interpretación de la prueba:
H0: La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.
Ha: La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.
Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación alfa=0.05, no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

Prueba de Lilliefors (1957):

D	0.063
D (estandariz	0.515
valor-p (bilate	0.736
alfa	0.05

Interpretación de la prueba:
H0: La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.
Ha: La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.
Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación alfa=0.05, no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

Prueba de Jarque-Bera (1957):

JB (Valor obse	4.024
JB (Valor critic	5.991
GL	2
valor-p (bilate	0.134
alfa	0.05

CONSULTA PUBLICA

Prueba de Jarque-Bera (1957):

JB (Valor obse	4.024
JB (Valor critic	5.991
GL	2
valor-p (bilate	0.134
alfa	0.05

Interpretación de la prueba:
H0: La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.
Ha: La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.
Puesto que el valor-p calculado es mayor que el nivel de significación alfa=0.05, no se puede rechazar la hipótesis nula H0.

Prueba de Shapiro-Wilk (79):

W	0.774
valor-p (bilate	< 0.0001
alfa	0.05

Interpretación de la prueba:
H0: La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.
Ha: La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.
Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación alfa=0.05, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

Prueba de Anderson-Darling (79):

A^2	4.630
valor-p (bilate	< 0.0001
alfa	0.05

Interpretación de la prueba:
H0: La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.
Ha: La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.
Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación alfa=0.05, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

Prueba de Lilliefors (79):

D	0.211
D (estandariza	1.723
valor-p (bilate	< 0.0001
alfa	0.05

Interpretación de la prueba:
H0: La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.
Ha: La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.
Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación alfa=0.05, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

CONSULTA PUBLICA

Prueba de Jarque-Bera (79):

JB (Valor obse	180.929
JB (Valor critic	5.991
GL	2
valor-p (bilate	< 0.0001
alfa	0.05

Interpretación de la prueba:
H0: La variable de la cual se extrajo la muestra sigue una distribución Normal.
Ha: La variable de la cual se extrajo la muestra no sigue una distribución Normal.
Puesto que el valor-p computado es menor que el nivel de significación alfa=0.05, se debe rechazar la hipótesis nula H0, y aceptar la hipótesis alternativa Ha.

Resumen:

Variable\Prueb	Shapiro-Wilk	nderson-Darli	Lilliefors	Jarque-Bera
1957	0.017	0.058	0.736	0.134
79	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001

- **Estimación del periodo de retorno empírico por el método de Weibull y probabilidad de ocurrencia para los valores máximos anuales de lluvia acumulada en 24 horas.**

AÑO	PRECIPITACION MAXIMA EN MM	No. ORDEN	No.DATOS	PERIODO EMPIRICO DE WEIBULL
1997	35	1	30	31.00
1998	37.5	2		15.50
1999	98	3		10.33
2000	31	4		7.75
2001	63	5		6.20
2002	110	6		5.17
2003	80	7		4.43
2004	120	8		3.88
2005	188	9		3.44
2006	98	10		3.10
2007	118	11		2.82
2008	103.5	12		2.58
2009	29.8	13		2.38
2010	151	14		2.21
2011	65.2	15		2.07
2012	41.9	16		1.94
2013	34.5	17		1.82
2014	77	18		1.72
2015	37	19		1.63
2016	53	20		1.55

CONSULTORIA AQUA
CONSULTORIA
PUBLICA

2017	152.2	21	1.48
2018	81	22	1.41
2019	310	23	1.35
2020	238	24	1.29
2021	55	25	1.24
2022	34.5	26	1.19
2023	49.643	27	1.15
2024	42	28	1.11
2025	25	29	1.07
2026	15	30	1.03

- **Si es solo una estación, realizar análisis de valores máximos anuales de lluvia acumulada en 24 horas, empleando funciones de distribución de probabilidad de análisis hidrológicos (presentar como mínimo las establecida en la sugerencia)**

KOLMOGOROV
Normal

1. CÁLCULO DE PARÁMETROS

Parámetros	Método MOM
μx=	134.97
σx=	94.70

MOM

$\hat{\mu}_X = \bar{X}$

$\hat{\sigma}_X = S_X$

Con los parámetros hallamos el delta.

2. VERIFICAMOS EL AJUSTE (PRUEBA SMIRNOV-KOLMOGOROV)

Verificamos que cumpla: $\Delta_{crítico} > \Delta$

Donde: $\Delta = [F(x) - P(x)]_{max}$

Δcritico: se obtiene del cuadro 4.5 Valores Críticos de Delta,

para N= 70

y un α= 0.05

$\Delta_{crítico}$ = 0.1626 (Tabla)

Δ = 0.2049

Debe cumplir con la condición:

$\Delta_{crítico}$ > Δ

0.1626 > 0.2049

NO CUMPLE

Por lo tanto los datos de la Distribución Normal:
No se ajustan

CONSULTORÍA
CONSULTA PÚBLICA

Log normal

1. CÁLCULO DE PARÁMETROS

Parámetros	Método MOM
μy=	4.7049
σy=	0.6327

$$\hat{\mu}_y = \log m'_1 - \hat{\sigma}_y^2/2$$

$$\hat{\sigma}_y^2 = \log\left(\frac{m_2}{(m'_1)^2} + 1\right)$$

Con los parámetros hallamos el delta.

2. VERIFICAMOS EL AJUSTE (PRUEBA SMIRNOV-KOLMOGOROV)

Verificamos que cumpla: $\Delta_{crítico} > \Delta$

Donde: $\Delta = [F(x) - P(x)]_{max}$

Δcritico: se obtiene del cuadro 4.5 Valores Críticos de Delta,

para N= 70

y un α= 0.05

$\Delta_{crítico}$ = 0.1626 (Tabla)

Δ = 0.1280

Debe cumplir con la condición:

$\Delta_{crítico}$	>	Δ
0.1626	>	0.1280

CUMPLE

Por lo tanto los datos de la Distribución Log Normal: Ajustan

Log Pearson

1. CÁLCULO DE PARÁMETROS

Parámetros:	Método MOM
β=	0.71
α=	112.76
ξ=	55.43

$$\hat{\beta} = \left(\frac{2}{g_X}\right)^2$$

$$\hat{\alpha} = \sqrt{\frac{S_X^2}{\hat{\beta}}}$$

$$\hat{\xi} = \overline{X} - \sqrt{S_X^2 \hat{\beta}}$$

μ=	134.97
σ=	94.70
γ=	2.3813

Parámetros Convencionales

CONSULTA PÚBLICA

2. VERIFICAMOS EL AJUSTE (PRUEBA SMIRNOV-KOLMOGOROV)

Verificamos que cumpla:	$\Delta_{crítico} > \Delta$	
Donde:	$\Delta = [F(x) - P(x)]_{max}$	
Δcritico: se obtiene del cuadro 4.5 Valores Críticos de Delta,		
para N=	70	
y un α=	0.05	
$\Delta_{crítico}$	=	0.1626 (Tabla)
Δ	=	-
Debe cumplir con la condición:		
$\Delta_{crítico}$	>	Δ
0.1626	>	0.1629
NO CUMPLE		
Por lo tanto los datos de la Distribución Pearson:		
No se ajustan		

Exponencial

1. CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS

Parámetros	MOM
α=	94.70
ξ=	40.26

$\alpha = S$

$\xi = X - S$

Con los parámetros del método MOM hallamos el delta.

$$P_{(x)} = \frac{m}{N+1}$$

$$F(x) = 1 - \exp\{-(x-\xi)/\alpha\}$$

2. VERIFICACIÓN DEL AJUSTE (PRUEBA SMIRNOV-KOLMOGOROV)

Verificamos que cumpla:	Δcrítico > Δ	
Donde:	$\Delta = [F(x) - P(x)]_{max}$	
Δcritico: se obtiene del cuadro 4.5 Valores Críticos de Delta,		
para N=	70	
y un α=	0.05	
Reemplazando:		
Δ	=	0.4499
$\Delta_{crítico}$	=	0.1626 (Tabla)
Debe cumplir con la condición:		
$\Delta_{crítico}$	>	Δ
0.1626	>	0.4499
NO CUMPLE		
Por lo tanto los datos de la Distribución Exponencial:		
No se ajustan		

CONSULTA PUBLICA

Gamma

1. CÁLCULO DE PARÁMETROS

	Método
Parámetros:	MOM
β=	0.71
α=	112.76
ξ=	55.43

$$\hat{\alpha} = \sqrt{\frac{S_X^2}{\hat{\beta}}} \qquad \hat{\beta} = \left(\frac{2}{g_X}\right)^2$$
$$\hat{\xi} = \overline{X} - \sqrt{S_X^2 \hat{\beta}}$$

Con los parámetros hallamos el delta.

2. VERIFICACIÓN DEL AJUSTE (PRUEBA SMIRNOV-KOLMOGOROV)

Verificamos que cumpla: Δcrítico > Δ

Donde: $\Delta = [F(x) - P(x)]_{max}$

Δcrítico: se obtiene del cuadro N°1 Valores Críticos de Delta,
para N= 70
y un α= 0.05

Reemplazando:

Δ	=	-
$\Delta_{critico}$	=	0.1626 (Tabla)

Debe cumplir con la condición:

$\Delta_{critico}$	>	Δ
0.1626	>	0.1649

NO CUMPLE

Por lo tanto los datos de la Pearson III parámetros:
No se ajustan

Pearson

1. CÁLCULO DE PARÁMETROS

	Método
Parámetros:	MOM
η=	2.031
ϴ=	66.451

$$\hat{\theta} = \frac{S_X^2}{\overline{X}} \qquad \hat{\eta} = \frac{\overline{X}^2}{S_X^2}$$

Con los parámetros hallamos el delta.

CONSULTA PUBLICA

2. VERIFICAMOS EL AJUSTE (PRUEBA SMIRNOV-KOLMOGOROV)

Verificamos que cumpla: $\Delta_{crítico} > \Delta$

Donde: $\Delta = [F(x) - P(x)]_{max}$

Δcritico: se obtiene del cuadro 4.5 Valores Críticos de Delta,

para N= 70

y un α= 0.05

$\Delta_{crítico}$ = 0.1626 (Tabla)

Δ = 0.1605

Debe cumplir con la condición:

$\Delta_{crítico}$	>	Δ
0.1626	>	0.1605

CUMPLE

Por lo tanto los datos de la Distribución Gamma:
Ajustan

Pearson III

1. CÁLCULO DE PARÁMETROS

	Método
Parámetros:	MOM
β=	0.71
α=	112.76
ξ=	55.43

$$\hat{\alpha} = \sqrt{\frac{S_X^2}{\hat{\beta}}} \qquad \hat{\xi} = \overline{X} - \sqrt{S_X^2 \hat{\beta}} \qquad \hat{\beta} = \left(\frac{2}{g_X}\right)^2$$

Con los parámetros hallamos el delta.

2. VERIFICACIÓN DEL AJUSTE (PRUEBA SMIRNOV-KOLMOGOROV)

Verificamos que cumpla: Δcrítico > Δ

Donde: $\Delta = [F(x) - P(x)]_{max}$

Δcrítico: se obtiene del cuadro N°1 Valores Críticos de Delta,

para N= 70

y un α= 0.05

Reemplazando:

Δ = -

$\Delta_{crítico}$ = 0.1626 (Tabla)

Debe cumplir con la condición:

$\Delta_{crítico}$	>	Δ
0.1626	>	0.1649

NO CUMPLE

Por lo tanto los datos de la Pearson III parámetros:
No se ajustan

CONSULTA PÚBLICA

General de valores extremos

1. CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS

	MOM
k=	-0.1398
α=	58.96
β=	91.55

Con los parámetros hallamos el delta.

2. VERIFICACIÓN DEL AJUSTE (PRUEBA SMIRNOV-KOLMOGOROV)

Verificamos que cumpla: Δcrítico > Δ

Donde: $\Delta = [F(x) - P(x)]_{max}$

Δcritico: se obtiene del cuadro N°1 Valores Críticos de Delta,
para N= 70
y un α= 0.05

Reemplazando:

Δ = 0.1221

$\Delta_{critico}$ = 0.1626 (Tabla)

Debe cumplir con la condición:

$\Delta_{critico}$ > Δ

0.1626 > 0.1221

CUMPLE

Por lo tanto los datos de la Distribución GEV:
Se Ajustan

Gumbel

1. CÁLCULO DE LOS PARÁMETROS

$$\hat{\alpha} = 0.7797\, S_X$$

$$\hat{\beta} = \overline{X} - 0,45 S_X$$

	MOM
α=	0.51
β=	4.41

Con los parámetros hallamos el delta.

CONSULTA PUBLICA

2. VERIFICAMOS EL AJUSTE (PRUEBA SMIRNOV-KOLMOGOROV)

Verificamos que cumpla: $\Delta_{critico} > \Delta$

Donde: $\Delta = [F(x) - P(x)]_{max}$

Δcritico: se obtiene del cuadro 4.5 Valores Críticos de Delta,

para N= 70

y un α= 0.05

$\Delta_{critico}$ = 0.1626 (Tabla)

Δ = 0.1578

Debe cumplir con la condición:

$\Delta_{critico}$	>	Δ
0.1626	>	0.1578

CUMPLE

Por lo tanto los datos de la Distribución Gumbel: Ajustan

Gumbel para 2 poblaciones

Datos Resumen (SERIE TOTAL)	
Promedio (X):	135.8
Desv. Est. (Sx) :	95.2
N° Datos:	69

Datos Resumen (Población 1)	
% del total:	70.0
N° Datos:	48.0
Promedio (X_1):	89.13
Desv. Est. (Sx_1) :	27.59

Datos Resumen (Población 2)	
% del total:	30.0
N° Datos:	21.0
Promedio (X_2):	242.41
Desv. Est. (Sx_2) :	108.79

1. CÁLCULO DE PARÁMETROS

ECM	
p=	0.7000
α1=	21.51
β1=	76.71
α2=	84.82
β2=	193.45

Método para hallar los parámetros: ECM
ECM: Error Cuadrático Mínimo

Fórmulas para hallar los parámetros

$$a_1 = \frac{\sqrt{6}}{\pi}.Sx_1 \qquad \beta_1 = X_1 - 0.5772.\alpha_1$$

$$a_2 = \frac{\sqrt{6}}{\pi}.Sx_2 \qquad \beta_2 = X_2 - 0.5772.\alpha_2$$

2. CÁLCULO DEL ERROR TOTAL

$$E = \sum_{i=1}^{n} [F(x_i) - P(x_i)]^2$$

Error Total=	0.1909

Mientras más cercano a 0 sea el Error Total, mejor será el ajuste

CDF: Función de Distribución Acumulada
F(x) es la Función de Distribución Acumulada

$$F(x) = P.exp\left(-exp\left[\frac{-(x_i - \beta_1}{a_1}\right]\right) + (1-P).exp\left(-exp\left[\frac{-(x_i - \beta_2}{a_2}\right]\right)$$

CONSULTA PUBLICA

Cuadro N°4.5 Valores críticos de Delta, del estadístico Smirnov - Kolmogorov

Cuadro N°4.5 Valores críticos de Delta, del estadístico Smirnov - Kolmogorov

	Δcritico				
	Nivel de significación, alfa				
N	0.2	0.15	0.1	0.05	0.01
1	0.900	0.925	0.950	0.975	0.995
2	0.684	0.726	0.776	0.842	0.929
3	0.565	0.597	0.642	0.708	0.828
4	0.494	0.525	0.564	0.624	0.733
5	0.446	0.474	0.510	0.565	0.669
6	0.410	0.436	0.470	0.521	0.618
7	0.381	0.405	0.438	0.486	0.577
8	0.358	0.381	0.411	0.457	0.543
9	0.339	0.360	0.388	0.432	0.514
10	0.322	0.342	0.368	0.410	0.490
11	0.307	0.326	0.352	0.391	0.468
12	0.295	0.313	0.338	0.375	0.450
13	0.284	0.302	0.325	0.361	0.433
14	0.274	0.292	0.314	0.349	0.418
15	0.266	0.283	0.304	0.338	0.404
16	0.258	0.274	0.295	0.328	0.392
17	0.250	0.266	0.286	0.318	0.381
18	0.244	0.259	0.278	0.309	0.371
19	0.237	0.252	0.272	0.301	0.363
20	0.231	0.246	0.264	0.294	0.356
21	0.227	0.241	0.259	0.289	0.349
22	0.223	0.236	0.254	0.284	0.342
23	0.218	0.230	0.250	0.280	0.334
24	0.214	0.225	0.245	0.275	0.327
25	0.210	0.220	0.240	0.270	0.320
26	0.206	0.216	0.236	0.264	0.314
27	0.202	0.212	0.232	0.258	0.308
28	0.198	0.208	0.228	0.252	0.302
29	0.194	0.204	0.224	0.246	0.296
30	0.190	0.200	0.220	0.240	0.290
31	0.188	0.198	0.218	0.238	0.286
32	0.186	0.196	0.216	0.236	0.282
33	0.184	0.194	0.214	0.234	0.278
34	0.182	0.192	0.212	0.232	0.274
35	0.180	0.190	0.210	0.230	0.270
36	0.178	0.188	0.206	0.226	0.266
37	0.176	0.186	0.202	0.222	0.262
38	0.174	0.184	0.198	0.218	0.258
39	0.172	0.182	0.194	0.214	0.254
40	0.170	0.180	0.190	0.210	0.250
41	0.168	0.178	0.188	0.208	0.248
42	0.166	0.176	0.186	0.206	0.246
43	0.164	0.174	0.184	0.204	0.244
44	0.162	0.172	0.182	0.202	0.242
45	0.160	0.170	0.180	0.200	0.240
46	0.158	0.168	0.178	0.198	0.238
47	0.156	0.166	0.176	0.196	0.236
48	0.154	0.165	0.174	0.194	0.234
49	0.152	0.163	0.172	0.192	0.232
50	0.150	0.161	0.170	0.190	0.230
Mayor 50	0.123	0.131	0.140	0.156	0.187

CONSULTA PUBLICA

PRUEBA DE CHI CUADRADA

La prueba de Chi-cuadrado se utiliza en estadística para comparar frecuencias observadas en datos categóricos con frecuencias esperadas teóricas. Sus usos principales incluyen determinar si existe dependencia/independencia entre dos variables cualitativas (independencia) o si una muestra se ajusta a una distribución específica (bondad de ajuste).

Se analizo mediante software Hydrognomon 4 en cual es un software para analizar series temporales

La distribución Log-Pearson Tipo III aplica los parámetros estadísticos (media, desviación estándar y asimetría) a los logaritmos de los datos originales, mientras que el Pearson Tipo III se aplica directamente a los datos brutos. Log-Pearson es un estándar en hidrología para inundaciones.

Normal

1. DISTRIBUCIÓN NORMAL

Teórica Acumulada	Teórica Relativa	Test X^2
0.0861	0.0861	5.8569
0.2285	0.1423	0.0477
0.4511	0.2227	23.4907
0.6909	0.2397	1.7240
0.8685	0.1777	3.0603
0.9591	0.0906	4.3233
0.9909	0.0318	6.8150
0.9986	0.0077	0.5216
0.9998	0.0013	0.0865
1.0000	0.0001	0.0099
1.0000	0.0000	1227.7289
Total=	1.0000	1273.6648

X^2 Calculado=	73.6648

Log normal

CONSULTORÍA
CONSULTA PUBLICA

2.1 DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL

Teórica Acumulada	Teórica Relativa	Test X^2
0.0000	0.0000	0.0001
0.1980	0.1980	1.4796
0.5688	0.3708	3.0597
0.7851	0.2163	0.9343
0.8910	0.1059	0.2009
0.9427	0.0516	1.7958
0.9686	0.0260	10.1537
0.9822	0.0136	0.9227
0.9896	0.0074	0.5007
0.9937	0.0041	0.2812
0.9937	0.0063	0.7586
Total=	1.0000	20.0874

X^2 Calculado=	20.0874

Log Pearson

Teórica Acumulada	Teórica Relativa	Test X^2
0.0034	0.0034	0.2321
0.2452	0.2418	3.3699
0.5440	0.2987	9.2201
0.7516	0.2076	0.6880
0.8725	0.1209	0.6002
0.9370	0.0645	2.6167
0.9697	0.0327	6.4102
0.9857	0.0160	1.0888
0.9934	0.0076	0.5200
0.9970	0.0036	0.2438
0.9970	0.0030	3.0559
Total=	1.0000	28.0456

X^2 Calculado=	8.459

CONSULTA PUBLICA

Exponencial

DISTRIBUCIÓN EXPONENCIAL

Teórica Acumulada	Teórica Relativa	Test X^2
0.0000	0.0000	0.0000
0.2332	0.2332	3.2857
0.5905	0.3573	4.8301
0.7813	0.1908	0.4159
0.8832	0.1019	0.1801
0.9376	0.0544	2.0723
0.9667	0.0291	7.7275
0.9822	0.0155	1.0867
0.9905	0.0083	0.5804
0.9949	0.0044	0.3100
0.9949	0.0051	1.1698
Total=	1.0000	21.6584

X^2 Calculado=	21.6584

Gamma

4. DISTRIBUCIÓN GAMMA

Teórica Acumulada	Teórica Relativa	Test X^2
0.0034	0.0034	0.2321
0.2452	0.2418	3.3699
0.5440	0.2987	9.2201
0.7516	0.2076	0.6880
0.8725	0.1209	0.6002
0.9370	0.0645	2.6167
0.9697	0.0327	6.4102
0.9857	0.0160	1.0888
0.9934	0.0076	0.5200
0.9970	0.0036	0.2438
0.9970	0.0030	3.0559
Total=	1.0000	28.0456

X^2 Calculado=	28.0456

CONSULTA PÚBLICA

Pearson

5. DISTRIBUCIÓN PEARSON

Teórica Acumulada	Teórica Relativa	Test X^2
0.0266	0.0266	1.3312
0.2660	0.2394	0.0001
0.5074	0.2414	0.7107
0.6869	0.1795	0.1063
0.8074	0.1204	0.0001
0.8840	0.0766	0.1806
0.9312	0.0472	0.7845
0.9597	0.0285	1.7464
0.9766	0.0169	0.0285
0.9865	0.0099	0.4955
0.9865	0.0135	0.1572
Total=	1.0000	5.5411

X^2 Calculado=	5.5411

Pearson III

4. DISTRIBUCIÓN PEARSON III

Teórica Acumulada	Teórica Relativa	Test X^2
0.0034	0.0034	0.2321
0.2452	0.2418	3.3699
0.5440	0.2987	9.2201
0.7516	0.2076	0.6880
0.8725	0.1209	0.6002
0.9370	0.0645	2.6167
0.9697	0.0327	6.4102
0.9857	0.0160	1.0888
0.9934	0.0076	0.5200
0.9970	0.0036	0.2438
0.9970	0.0030	3.0559
Total=	1.0000	28.0456

X^2 Calculado=	28.0456

CONSULTA PÚBLICA

General de valores extremos

DISTRIBUCIÓN GEV GENERAL DE LOS VALORES EXTREMOS

Teórica Acumulada	Teórica Relativa	Test X^2
0.0074	0.0074	0.5177
0.2071	0.1997	1.1317
0.5553	0.3482	5.5429
0.7813	0.2260	2.1415
0.8927	0.1114	0.4155
0.9454	0.0526	1.9558
0.9709	0.0255	9.9594
0.9838	0.0129	0.9019
0.9906	0.0068	0.4767
0.9943	0.0038	0.2628
0.9943	0.0057	0.9113
Total=	1.0000	24.2172

X^2 Calculado=	24.2172

Gumbel

7.1 DISTRIBUCIÓN GUMBEL

Teórica Acumulada	Teórica Relativa	Test X^2
0.0394	0.0394	2.6812
0.2328	0.1933	1.3075
0.5183	0.2855	10.9574
0.7435	0.2253	1.2173
0.8749	0.1314	0.9642
0.9415	0.0666	2.7502
0.9732	0.0317	6.8708
0.9878	0.0146	0.9945
0.9945	0.0067	0.4533
0.9975	0.0030	0.2054
0.9975	0.0025	4.0833
Total=	1.0000	32.4848

X^2 Calculado=	32.4848

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA

Gumbel para 2 poblaciones

1. CÁLCULO DE PARÁMETROS

ECM	
p=	0.7000
α1=	21.31
β1=	76.61
α2=	84.82
β2=	193.44

Fórmulas para hallar los parámetros

$$a_1 = \frac{\sqrt{6}}{\pi}.Sx_1 \qquad \beta_1 = X_1 - 0.5772.\alpha_1$$

$$a_2 = \frac{\sqrt{6}}{\pi}.Sx_2 \qquad \beta_2 = X_2 - 0.5772.\alpha_2$$

Método para hallar los parámetros: ECM
ECM: Error Cuadrático Mínimo

Datos Resumen (SERIE TOTAL)	
Promedio (X):	135.0
Desv. Est. (Sx) :	94.7
N° Datos:	70

Datos Resumen (Población 1)	
% del total:	70.0
N° Datos:	49.0
Promedio (X_1):	88.91
Desv. Est. (Sx_1) :	27.34

Datos Resumen (Población 2)	
% del total:	30.0
N° Datos:	21.0
Promedio (X_2):	242.40
Desv. Est. (Sx_2) :	108.79

2. CÁLCULO DEL ERROR TOTAL

$$E = \sum_{i=1}^{n} [F(x_i) - P(x_i)]^2$$

Error Total=	0.1772

Mientras más cercano a 0 sea el Error Total, mejor será el ajuste

CDF: Función de Distribución Acumulada
F(x) es la Función de Distribución Acumulada

$$F(x) = P.exp\left(-exp\left[\frac{-(x_i - \beta_1}{a_1}\right]\right) + (1-P).exp\left(-exp\left[\frac{-(x_i - \beta_2}{a_2}\right]\right)$$

CONSULTA PUBLICA

- **Seleccionar la función de distribución de probabilidad de acuerdo con los criterios de bondad de ajuste y seleccionar los periodos de retorno a partir del análisis.**

DISTRIBUCION DE PROBABILIDAD KOLMOGOROV	
	DELTA CALCULADO
NORMAL	0.2049
LOG NORMAL	0.128
LOG PEARSON	0.1629
EXPONENCIAL	0.4499
GAMMA	0.1649
PEARSON	0.1605
PEARSON III	0.1649
GENERAL DE VALORES EXTREMOS	0.1221

Tomando en cuenta solo las distribuciones solicitadas, la tabla resumen se reduce a

DISTRIBUCION CHI CUADRADA		
PROBABILIDAD	GRADO DE LIBERTAD	DELTA CALCULADO
NORMAL	8	73.6648
LOG NORMAL	8	20.0874
LOG PEARSON	8	28.0456
DISTRIBUCION EXPONENCIAL	8	21.6584
GAMMA	8	28.0456
PEARSON	8	5.5411
PEARSON III	8	28.0456
GENERAL DE VALORES EXTREMOS	8	24.2172
GUMBEL	8	32.4848
DOBLE GUMBEL	0.1772	

- **Extrapolar lluvias a diversos periodos de retorno (5, 10, 25, 50, 100, 500 y 1000 años) eligiendo la mejor función de distribución de la probabilidad**

Se selecciona distribución de probabilidad **GENERAL DE VALORES EXTREMOS** debido a que tiene los mejores criterios de bondad de ajuste, más cercano a 0 sea el error total, mejor será ajuste.

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA

TR	CAUDAL EN m^3/s
5	129
10	170
25	225
50	269
100	316
200	365
500	435
1000	491

- **En caso de presentarse la influencia de 2 o mas estaciones climatológicas, se deberá realizar el procedimiento anteriormente descrito y obtener los valores máximos anuales extrapolados a diversos periodos de retorno en la zona de estudio por el método de Thiessen o Isoyetas.**

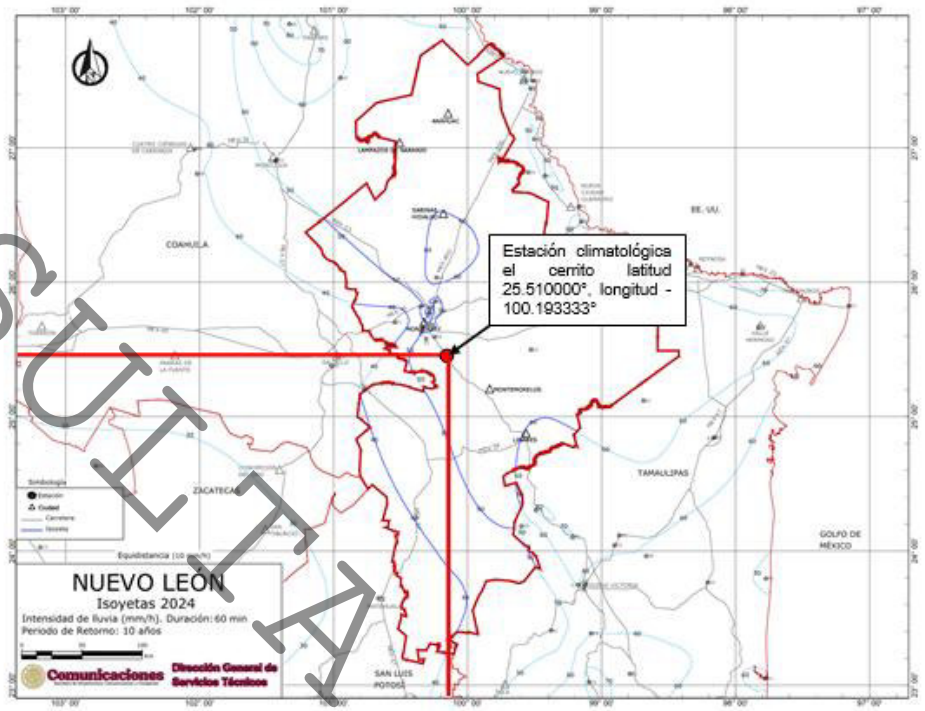
  Isoyetas de Intensidad de lluvia Secretaria de Comunicaciones y Transportes año 2024.

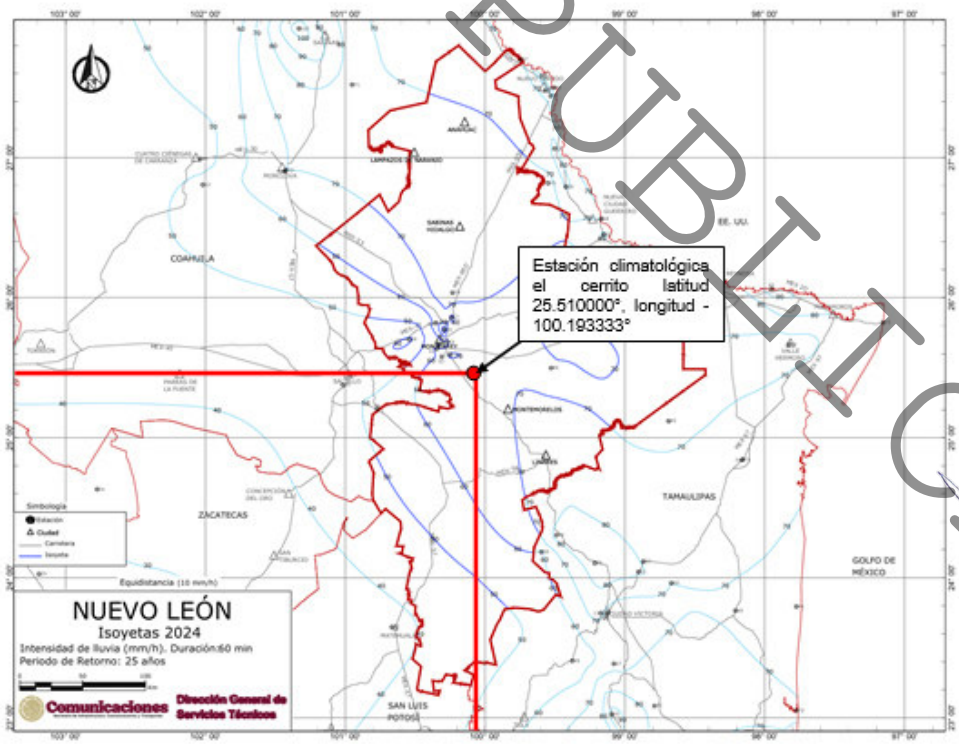
19015

CLAVE	19015
NOMBRE	EL CERRITO
ESTADO	NUEVO LEÓN
MUNICIPIO	SANTIAGO
ORG_CUENCA	RÍO BRAVO
CUENCA	RÍO SAN JUAN 1
TIPO_EST	CLIMATOLÓGICA
INICIO	1957-07-01
MAS_RECIENTE	2022-08-31
SITUACION	OPERANDO
LONGITUD	-100.1933333
LATITUD	25.51
ALTITUD	510
DIARIOS	https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Diarios/nl/dia19015.txt
MENSUALES	https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Mensuales/nl/mes19015.txt
EXTREMOS	https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Med-Extr/nl/medex19015.txt
NORMALES_1971_2000	https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Normales7100/nl/nor7100_19015.txt
NORMALES_1981_2010	https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Normales8110/nl/nor8110_19015.txt
NORMALES_1991_2020	https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales_Climatologicas/Normales9120/nl/nor9120_19015.txt

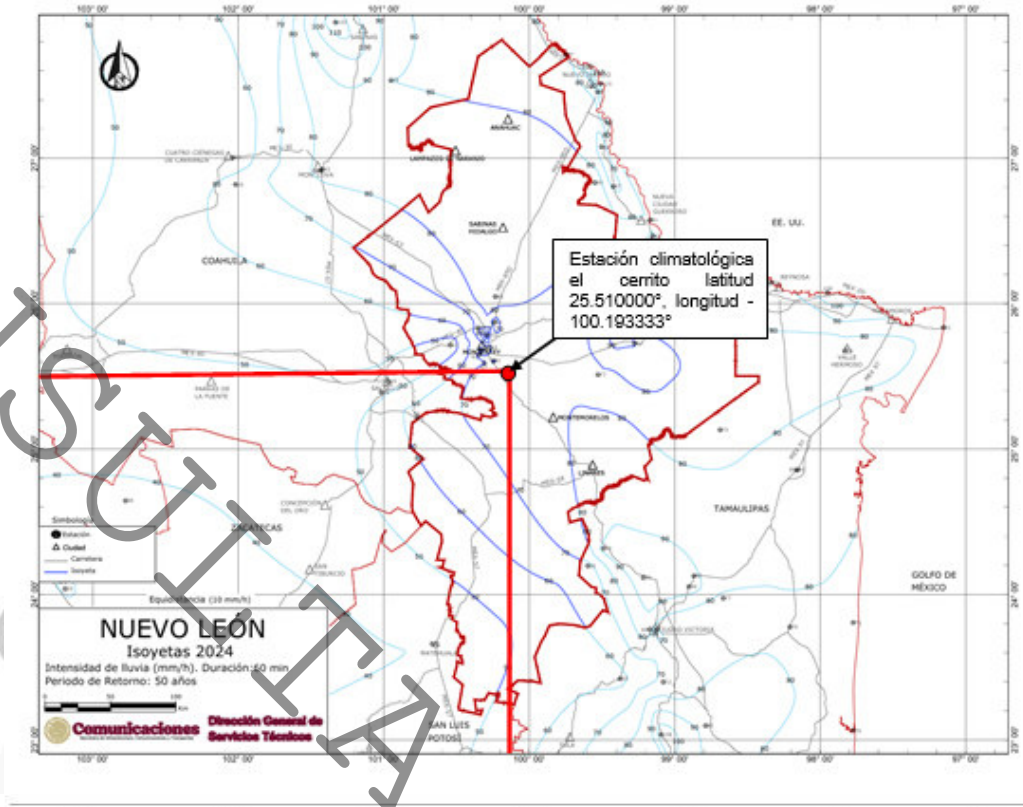
CONSULTORIA PUBLICADA

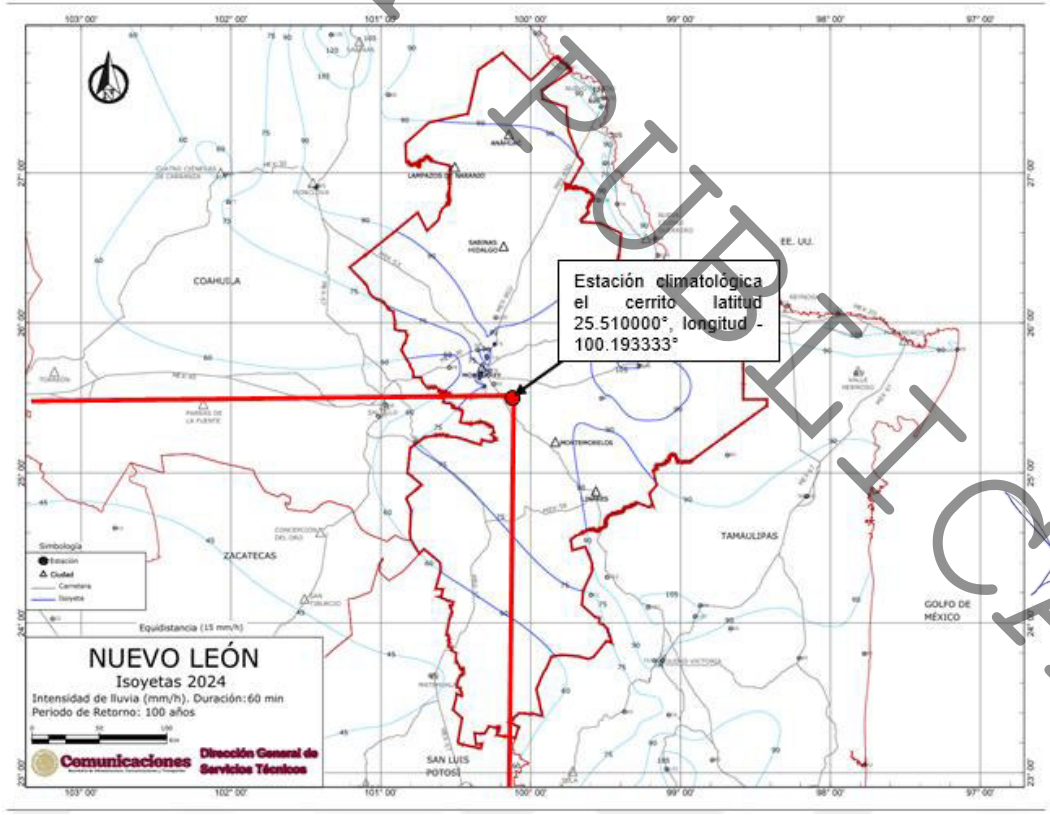
Intensidad de lluvia (mm/h)





CONSULTA PUBLICA





CONSULTA PUBLICA

Resumen:

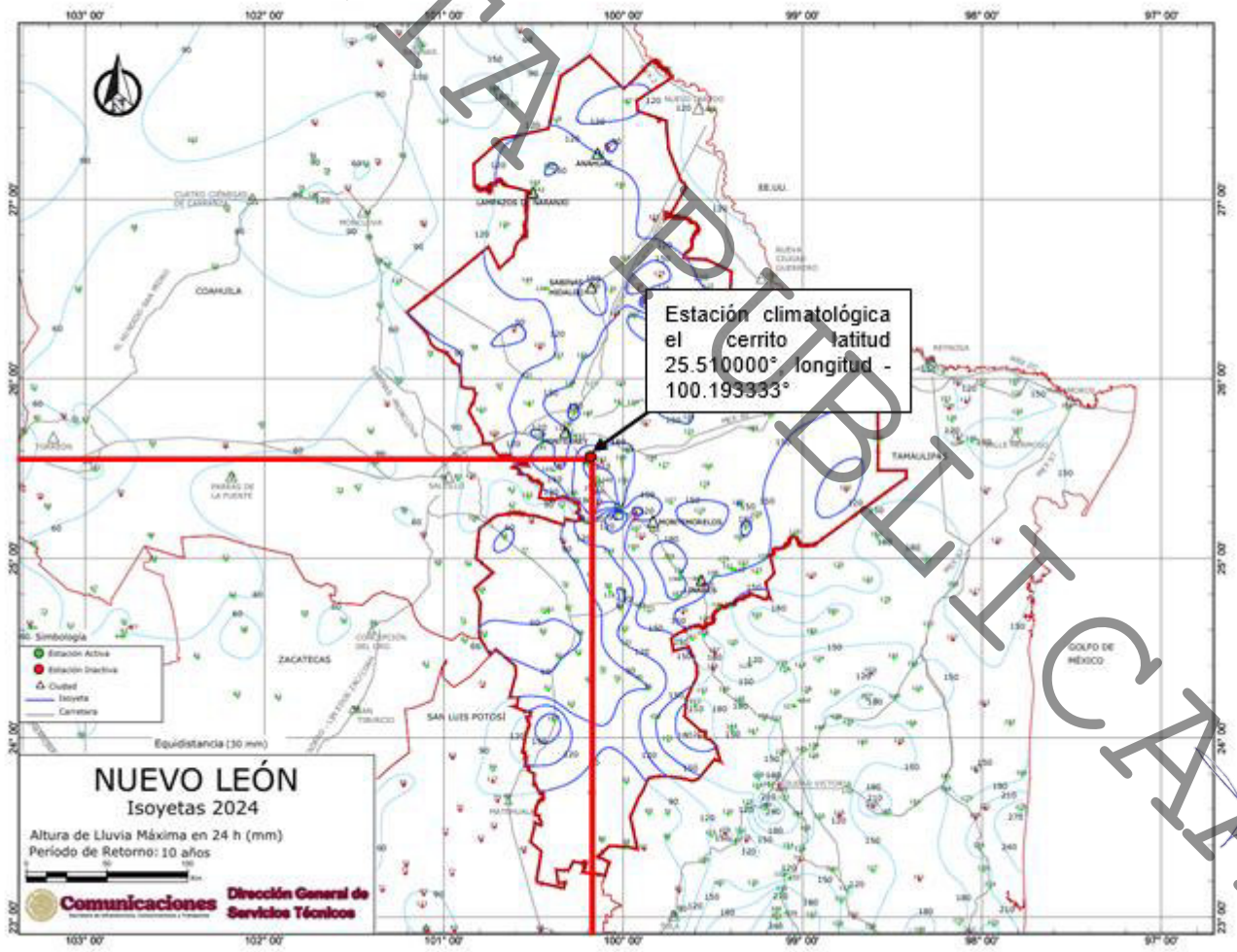
10 años de periodo de retorno y 1 hora de duración =52 mm/hr
25 años de periodo de retorno y 1 hora de duración =60 mm/hr
50 años de periodo de retorno y 1 hora de duración= 72 mm/hr
100 años de periodo de retorno y 1 hora de duración= 80 mm/hr

Subsección 4.4 Análisis de intensidad de la lluvia:

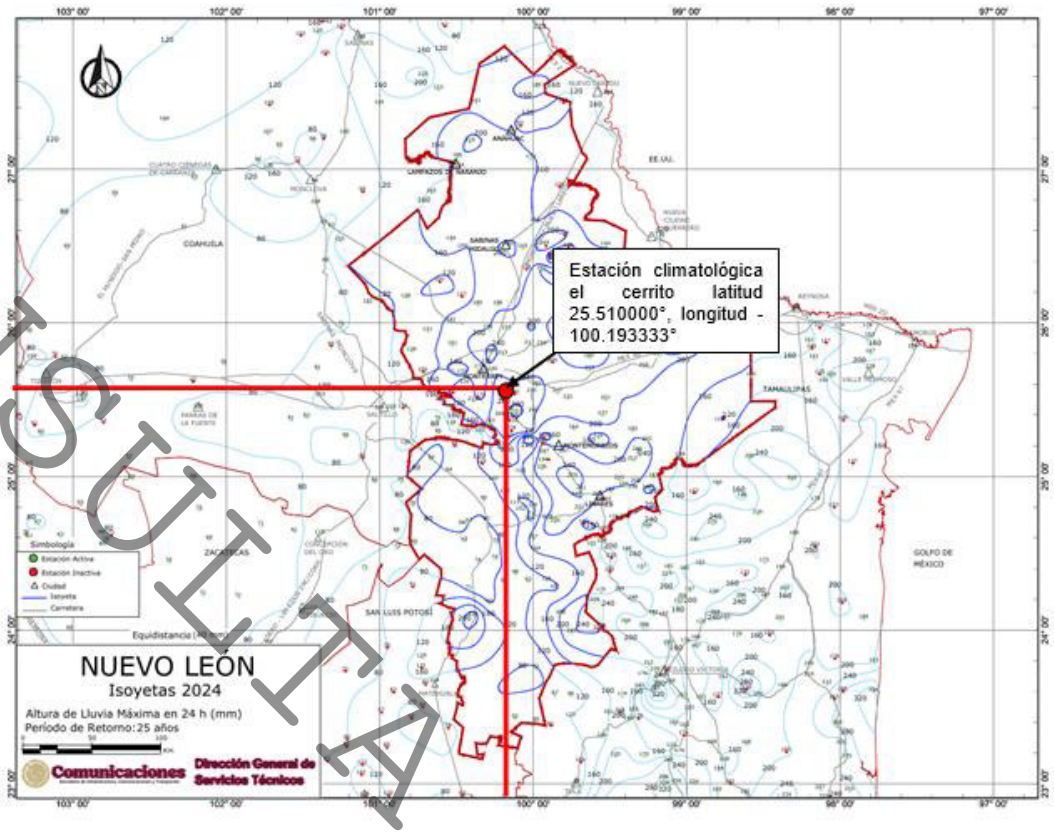
• Estimación de la intensidad para la duración de 1 hora y periodos de retorno de 10, 25 y 50 años, obtenida de la secretaria de Comunicaciones y Transportes.

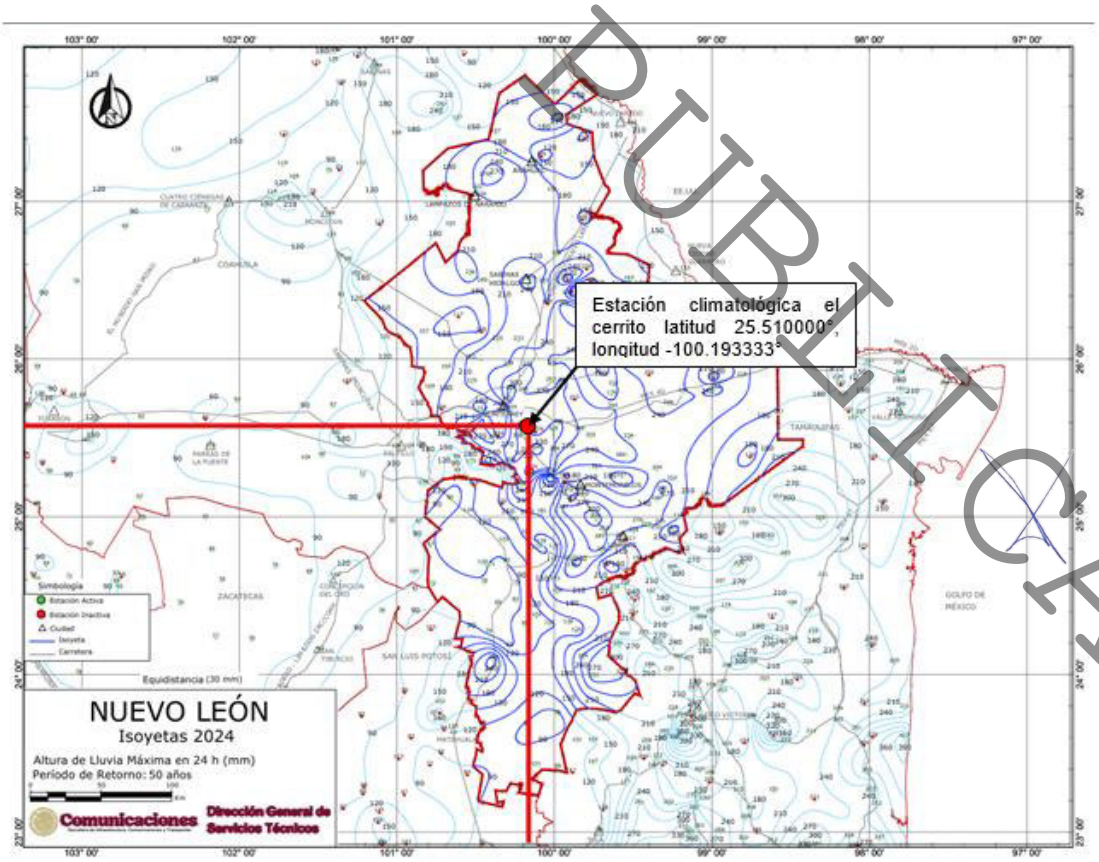
Isoyetas de lluvia Secretaria de Comunicaciones y Transportes año 2024.

Lluvia máxima en 24 h (mm)

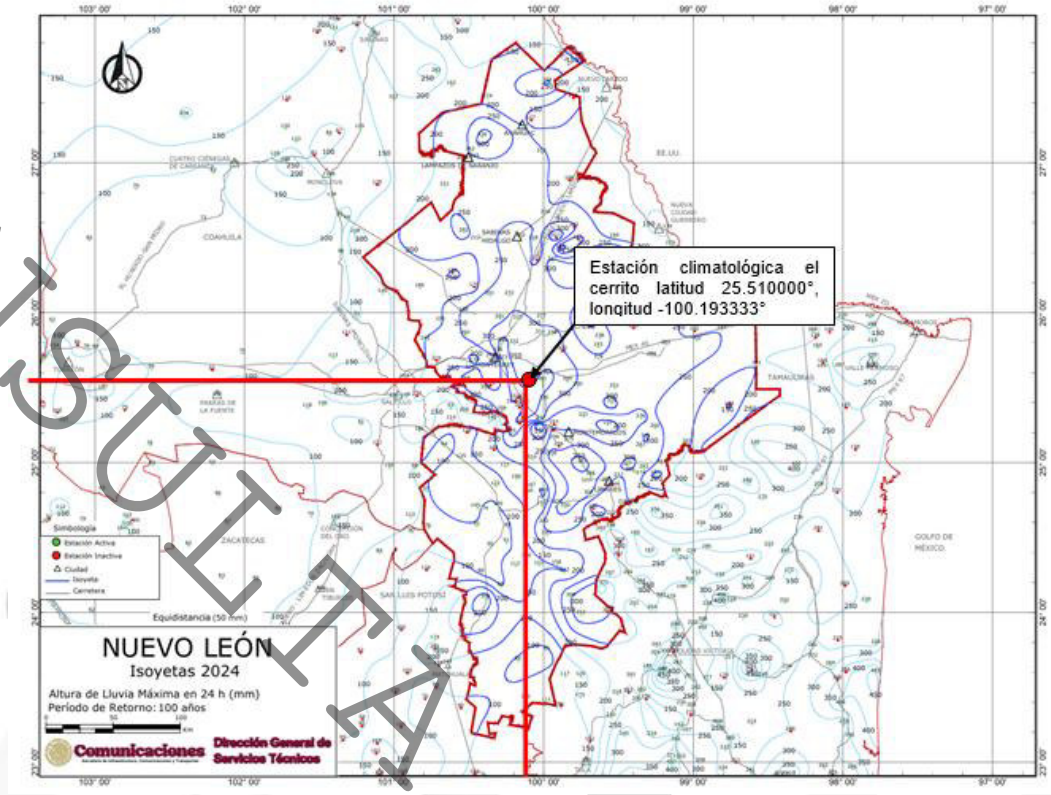


CONSULTA PUBLICA





CONSULTA PUBLICA

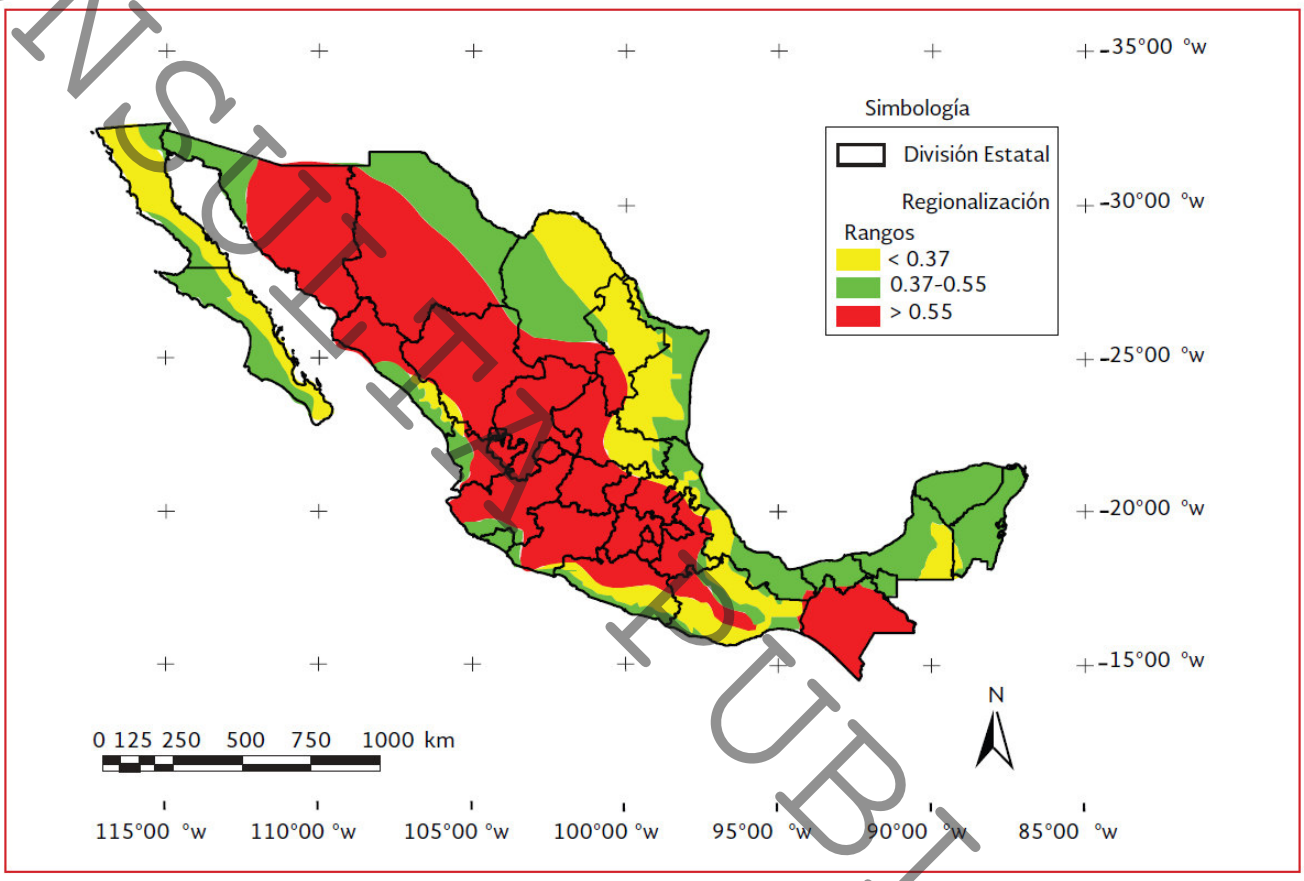


Resumen:

10 años de periodo de retorno y 24 hora de duración =210 mm
25 años de periodo de retorno y 24hora de duración =280 mm
50 años de periodo de retorno y 24 hora de duración= 300 mm
100 años de periodo de retorno y 24 horas de duración =350 mm

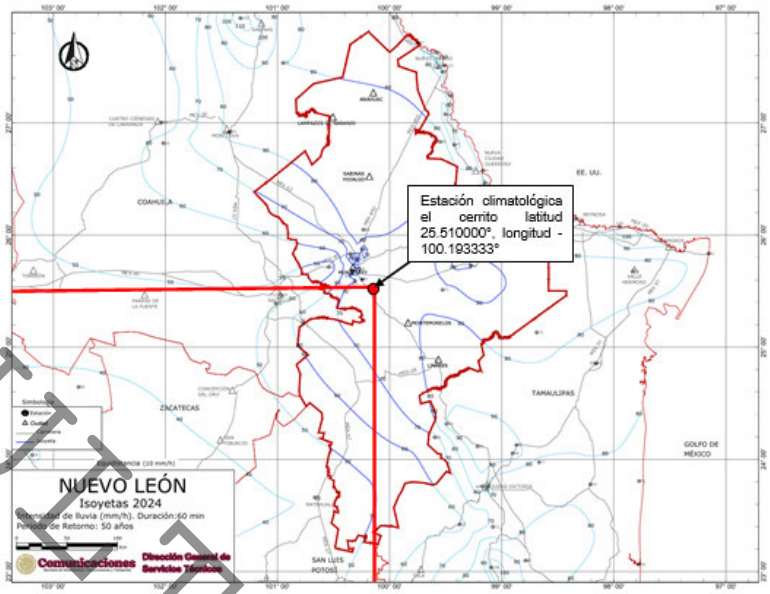
CONSULTA PUBLICA

Ilustración 3.36 Factor de convectividad (F_c) por región (adaptado de Baeza, 2007)



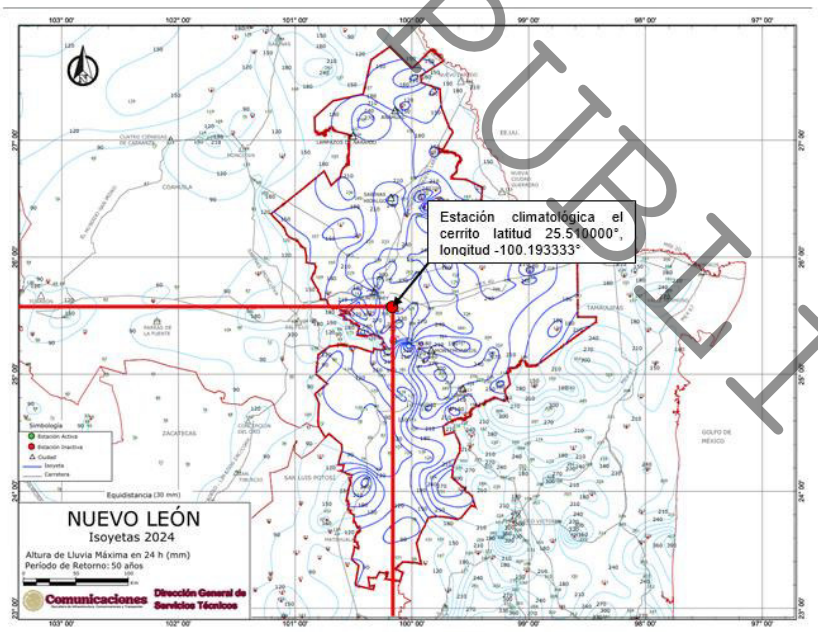
CONSTITUCIÓN PUBLICA

P60-10
ISOYETA SCT 2024



10 años de periodo de retorno y 1 hora de duración =52 mm/hr

TR 50 AÑOS
ISOYETAS DE LA SCT 2024



50 años de periodo de retorno y 24 hora de duración= 300 mm

CONSULTA PUBLICA

- **Calcular los parámetros requeridos para la aplicación del método de Chen.**

CALCULO DE LOS PARAMETROS R, F, a, b y c
DE ACUERDO AL MAPAS PAGINA 184-470
ESTACION EL CERRITO 19015

P24/100 (precipitacion para un periodo de retorno de 100 años y una duracion de 24 horas (mm)
P1/100 (precipitacion para un periodo de retorno de 100 años y una duracion de 1 hora en mm
R relacion entre una lluvia con precipitacion para un periodo de retorno dado y una duracion de 24 horas
F ch (relacion que se calcula con la ecuacion 3.59 adimensional
Tra (periodo de retorno analizado en a años

variables

P1 = precipitacion de 1 hora y 50 años de perido de retorno mm
P24 = precipitacion de 24 horas y 50 años de periodo de retorno mm de las graficas de SCT del año 2024 se obtiene :

$Tra := 50$
$P1 := 72$
$P24 := 300$

$R := \frac{P1}{P24}$ $R = 0.24$

R CALCULADA PARA 50 AÑOS DE PERIODO DE RETORNO

De la tabla 3.3 Relacion entre los parametros (a,b,c) de una tormenta estandar y la razon de la lluvia de una hora con la de 24 horas

$a := 21.03453 - 186.4683 \cdot R + 825.4915 \cdot R^2 - 1084.846\ R^3 + 524.06 \cdot R^4$
$a = 10.572$

$b := 3.487775 - 68.13976 \cdot R + 389.4625 \cdot R^2 - 612.4041\ R^3 + 315.8721 \cdot R^4$
$b = 2.149$

$c := 0.2677553 + 0.9481759 \cdot R + 2.10911\ R^2 - 4.827012\ R^3 - 2.459584\ R^4$
$c = 0.542$

variables

P24100 = precipitación de un periodo de retorno de 100 años y una duración de 24 horas mm
P2410 = precipitación de un periodo de retorno de 10 años y duración de 24 horas mm

$P2410 := 210$
$P24100 := 350$

$F := \frac{P24100}{P2410}$ $F = 1.667$

CONSULTA PUBLICA

Multiplicando por el factor 1.13 sugerido en el MAPAS pagina 172 resulta:

$P1024 := 210 \cdot 1.13 = 237.3$ periodo de retorno de 10 años y 24 horas de duracion
$P2524 := 280 \cdot 1.13 = 316.4$ periodo de retorno de 25 años y 24 horas de duracion
$P5024 := 300 \cdot 1.13 = 339$ periodo de retorno de 50 años y 24 horas de duracion
$P10024 := 350 \cdot 1.13 = 395.5$ periodo de retorno de 100 años y 24 horas de duracion

INTENSIDAD DE PRECIPITACION REGISTADA EN 1 HORA

INTENSIDAD DE PRECIPITACION MAXIMA DIARIA MULTIPLICADA POR EL FACTOR DE 1.13 EN 24 HORAS

$$Rch10 := \frac{52}{P1024} = 0.219$$

$$Rch25 := \frac{60}{P2524} = 0.19$$

$$Rch50 := \frac{72}{P5024} = 0.212$$

$$Rch100 := \frac{80}{P10024} = 0.202$$

"Calculo del valor promedio de R"

$$Rprom := \frac{Rch10 + Rch25 + Rch50 + Rch100}{4}$$

$Rprom = 0.206$

$aprom := 21.03453 - 186.4683 \cdot Rprom + 825.4915 \cdot Rprom^2 - 1084.846\ Rprom^3 + 524.06 \cdot Rprom^4$

$aprom = 9.108$

$bprom := 3.487775 - 68.13976 \cdot Rprom + 389.4625 \cdot Rprom^2 - 612.4041\ Rprom^3 + 315.8721 \cdot Rprom^4$

$bprom = 1.19$

$cprom := 0.2677553 + 0.9481759 \cdot Rprom + 2.10911\ Rprom^2 - 4.827012\ Rprom^3 - 2.459584\ Rprom^4$

$cprom = 0.506$

"Calculo de la Intensidad de lluvia en mm /hra a partir de una duracion de lluvia en minutos

$d := 1440$ $i1440 := \frac{a \cdot Tra}{(d+b)^c}$ $i1440 = 10.262$

$d := 120$ $i120 := \frac{a \cdot Tra}{(d+b)^c}$ $i120 = 39.104$

$d := 90$ $i90 := \frac{a \cdot Tra}{(d+b)^c}$ $i90 = 45.557$

$d := 60$ $i60 := \frac{a \cdot Tra}{(d+b)^c}$ $i60 = 56.396$

$d := 50$ $i50 := \frac{a \cdot Tra}{(d+b)^c}$ $i50 = 62.021$

$d := 30$ $i30 := \frac{a \cdot Tra}{(d+b)^c}$ $i30 = 80.608$

$d := 20$ $i20 := \frac{a \cdot Tra}{(d+b)^c}$ $i20 = 98.643$

$d := 10$ $i10 := \frac{a \cdot Tra}{(d+b)^c}$ $i10 = 136.585$

$d := 5$ $i5 := \frac{a \cdot Tra}{(d+b)^c}$ $i5 = 182.053$

CONSULTA PUBLICA

"RESUMEN "

"Duracion de la lluvia en minutos "	"intensidad en mm/hra"
5	$i5 = 182.053$
10	$i10 = 136.585$
20	$i20 = 98.643$
30	$i30 = 80.608$
50	$i50 = 62.021$
60	$i60 = 56.396$
90	$i90 = 45.557$
120	$i120 = 39.104$
1440	$i1440 = 10.262$

VARIABLE REGIONAL	
P(60-10)	52
F	1.66667
a	9.10801
b	1.19
c	0.506

- **Aplicar el método de Chen.**

Chen (1983), presenta una formula general de intensidad de lluvia – duración – periodo de retorno, útil para estimaciones dentro del intervalo de 5 minutos a 24 horas y periodos de retorno mayores de un año. Para la aplicación de la fórmula de Chen se requiere del conocimiento (estimación) del coeficiente lluvia – relación de los cocientes lluvia – duración.

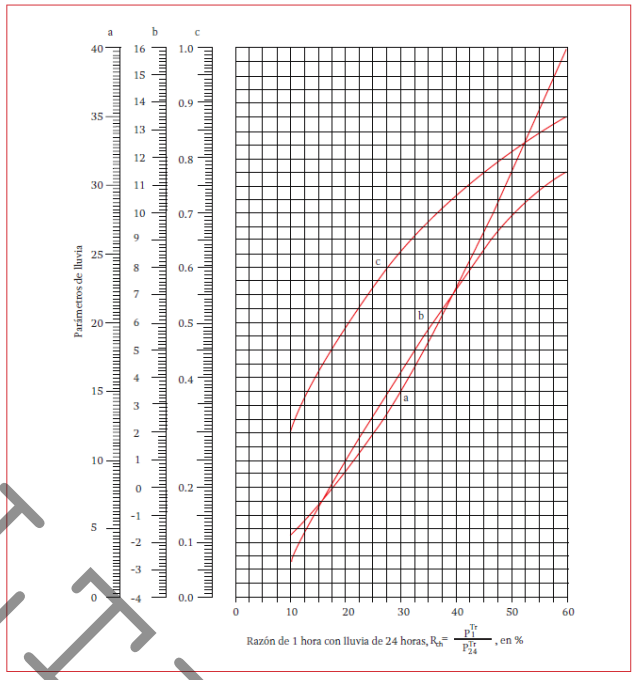
La formula propuesta por Chen para estimar la lluvia en milímetros de duración t (minutos) y periodo de retorno Tr (años) es la siguiente:

$$P_t^{Tr} = \frac{a \cdot P_1^{10} \; log(10^{2-F} \cdot Tr^{F-1})t}{60(t+b)^c}$$

Donde P_1^{10} es la lluvia de duracion de una hora y periodo de retorno de 10 años, en milimetros: a, b y c son parametros funcion del coeficiente R.

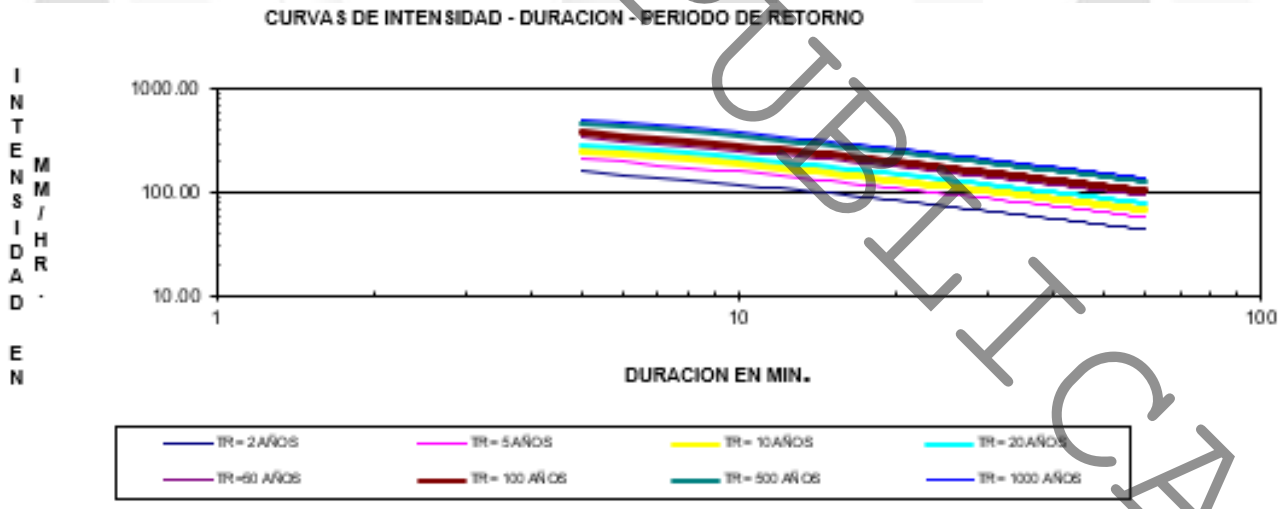
CONSULTA PÚBLICA
CONSULTORÍA

Ilustración 3.33 Relación entre los parámetros (a, b, c) de una tormenta estándar y la razón de la lluvia de una hora con la de 24 horas

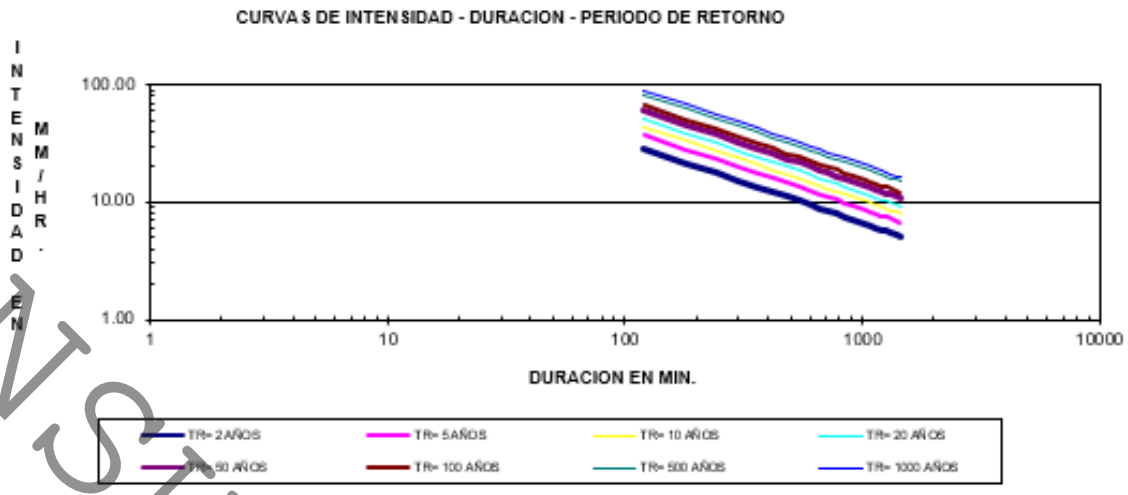


- **Representación de las curvas IDTr y descripción de los valores.**

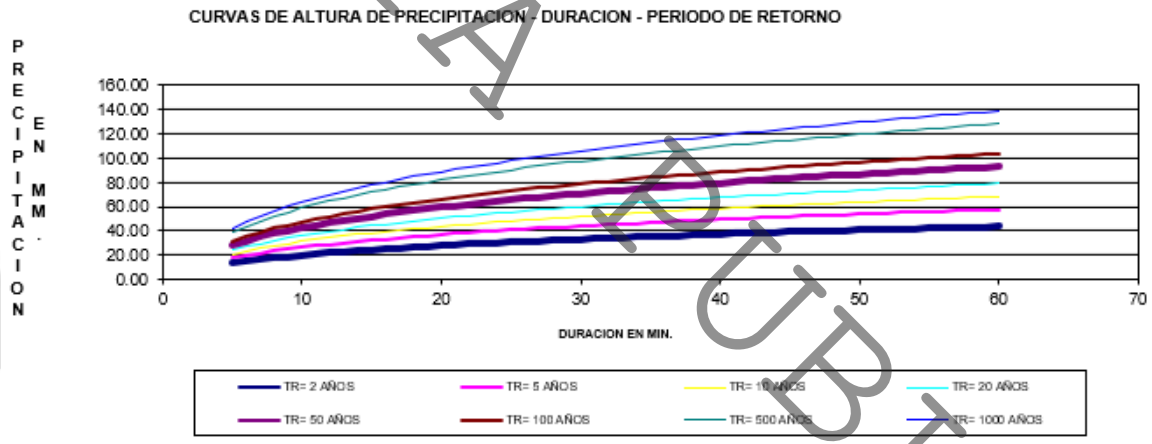
DURACION	I
MINUTOS	MM/HR

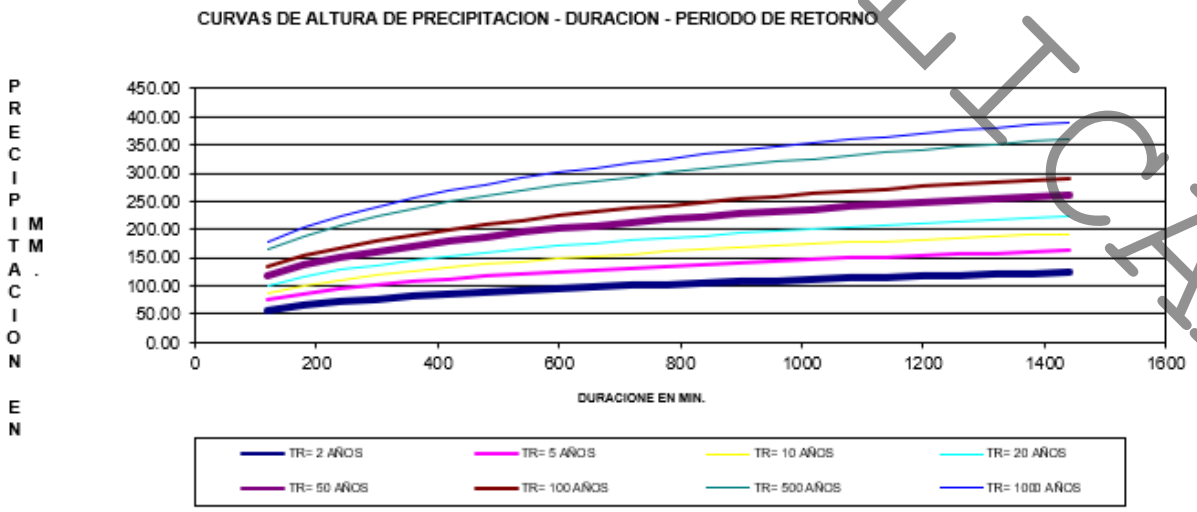


CONSULTA PÚBLICA



DURACION	HP
MINUTOS	MM





CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA

- **Incluir tablas y gráficos**

OBTENCION DE LAS CURVAS INTENSIDAD-DURACION-PERIODO DE RETORNO

PROYECTO: FRACCIONAMIENTO LA BOLA

MUNICIPIO: MONTERREY, NUEVO LEON

ESTACION METEOROLOGICA: EL CERRITO 19015

VARIABLE REGIONAL	
P(60-10)	52
F	1.66667
a	9.10801
b	1.19
c	0.506

CONSULTORIA AQUA

	METODO DE CHEN LUNG CHEN									
TR AÑOS	2	5	10	20	25	50	100	250	500	1000
DURACION	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
MINUTOS	MM/HR	MM/HR	MM/HR	MM/HR	MM/HR	MM/HR	MM/HR	MM/HR	MM/HR	MM/HR
5	100.59	150.56	188.36	226.16	238.33	276.14	313.94	363.91	401.71	439.51
6	93.25	139.58	174.62	209.67	220.95	255.99	291.04	337.36	372.41	407.45
7	87.31	130.68	163.49	196.30	206.86	239.67	272.48	315.86	348.67	381.48
8	82.36	123.28	154.24	185.19	195.15	226.11	257.06	297.98	328.93	359.88
9	78.17	117.01	146.38	175.76	185.22	214.60	243.97	282.81	312.19	341.56
10	74.56	111.60	139.61	167.63	176.65	204.67	232.69	269.73	297.75	325.77
11	71.40	106.87	133.70	160.53	169.17	196.00	222.83	258.30	285.13	311.97
12	68.61	102.69	128.47	154.25	162.56	188.34	214.12	248.20	273.99	299.77
13	66.12	98.96	123.81	148.66	156.66	181.50	206.35	239.20	264.04	288.89
14	63.88	95.61	119.62	143.62	151.35	175.36	199.36	231.10	255.10	279.11
15	61.85	92.58	115.82	139.07	146.55	169.79	193.04	223.76	247.01	270.25
16	60.00	89.81	112.36	134.91	142.17	164.72	187.27	217.08	239.63	262.18
17	58.31	87.28	109.20	131.11	138.16	160.08	181.99	210.96	232.88	254.79
18	56.76	84.95	106.28	127.61	134.47	155.80	177.13	205.33	226.66	247.99
19	55.32	82.80	103.58	124.37	131.06	151.85	172.64	200.12	220.91	241.70
20	53.98	80.80	101.08	121.37	127.90	148.18	168.47	195.29	215.57	235.86
21	52.73	78.93	98.75	118.57	124.95	144.77	164.59	190.78	210.60	230.42
22	51.57	77.19	96.57	115.95	122.19	141.58	160.96	186.58	205.96	225.34
23	50.48	75.56	94.53	113.50	119.61	138.58	157.56	182.63	201.61	220.58
24	49.46	74.03	92.62	111.20	117.19	135.77	154.36	178.93	197.52	216.10
25	48.49	72.59	90.81	109.03	114.90	133.13	151.35	175.44	193.67	211.89
26	47.58	71.22	89.11	106.99	112.74	130.63	148.51	172.15	190.03	207.91
27	46.72	69.93	87.49	105.05	110.70	128.26	145.82	169.03	186.59	204.15
28	45.91	68.71	85.96	103.21	108.77	126.02	143.27	166.08	183.33	200.58
29	45.13	67.55	84.51	101.47	106.93	123.89	140.85	163.27	180.23	197.19
30	44.39	66.45	83.13	99.81	105.18	121.87	138.55	160.60	177.29	193.97

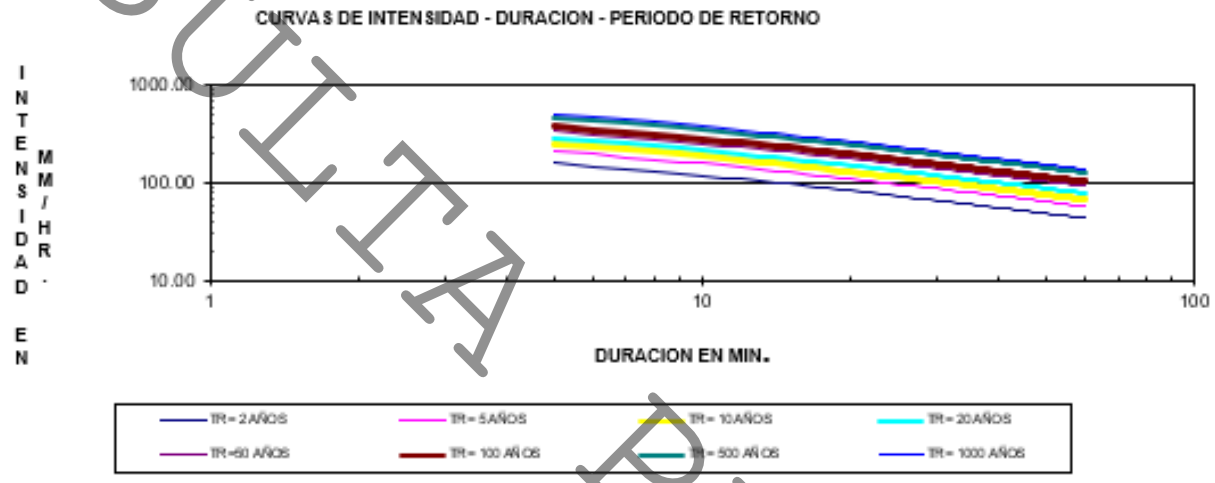
CONSULTORIA AQUA

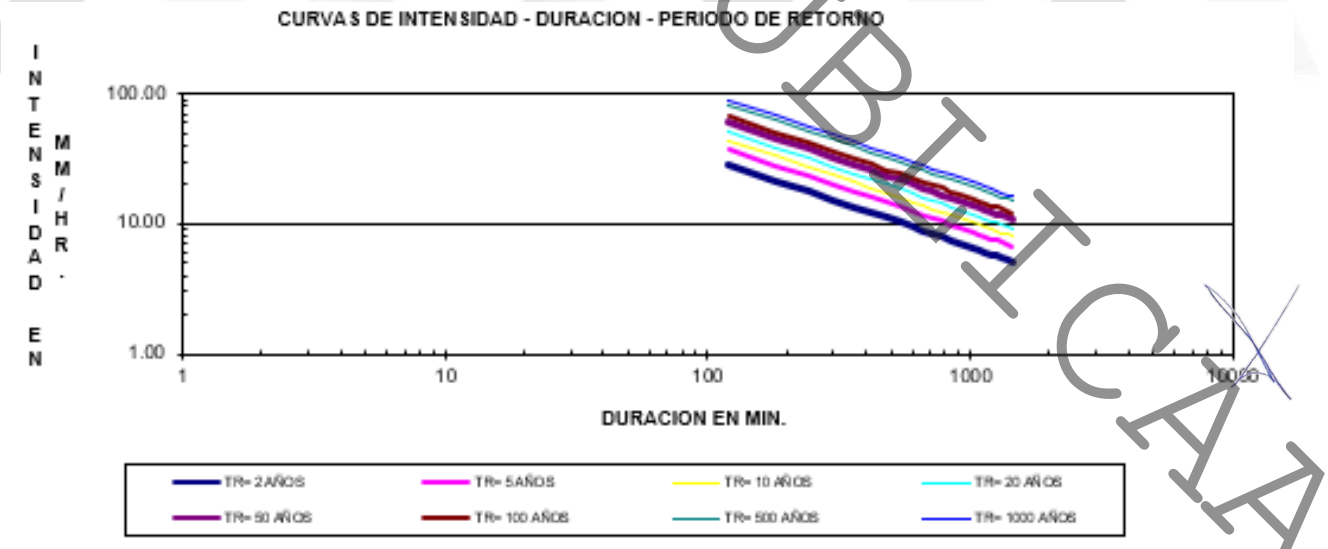
31	43.69	65.39	81.81	98.23	103.52	119.94	136.36	158.06	174.48	190.90
32	43.02	64.39	80.56	96.72	101.93	118.09	134.26	155.63	171.80	187.97
33	42.38	63.43	79.36	95.28	100.41	116.33	132.26	153.31	169.24	185.17
34	41.76	62.51	78.21	93.90	98.96	114.65	130.35	151.09	166.79	182.48
35	41.18	61.63	77.11	92.58	97.56	113.04	128.51	148.97	164.44	179.92
36	40.61	60.79	76.05	91.31	96.23	111.49	126.75	146.93	162.19	177.45
37	40.07	59.98	75.04	90.10	94.94	110.00	125.06	144.97	160.03	175.09
38	39.55	59.20	74.06	88.93	93.71	108.57	123.44	143.09	157.95	172.81
39	39.05	58.45	73.12	87.80	92.52	107.20	121.87	141.27	155.95	170.62
40	38.57	57.73	72.22	86.72	91.38	105.88	120.37	139.53	154.02	168.52
41	38.10	57.03	71.35	85.67	90.28	104.60	118.92	137.85	152.17	166.48
42	37.65	56.36	70.51	84.66	89.22	103.37	117.52	136.22	150.37	164.52
43	37.22	55.71	69.70	83.69	88.19	102.18	116.16	134.65	148.64	162.63
44	36.80	55.08	68.91	82.74	87.20	101.03	114.86	133.14	146.97	160.80
45	36.40	54.48	68.16	81.83	86.24	99.91	113.59	131.67	145.35	159.03
46	36.00	53.89	67.42	80.95	85.31	98.84	112.37	130.25	143.79	157.32
47	35.62	53.32	66.71	80.10	84.41	97.79	111.18	128.88	142.27	155.66
48	35.26	52.77	66.02	79.27	83.53	96.78	110.03	127.55	140.80	154.05
49	34.90	52.24	65.35	78.47	82.69	95.80	108.92	126.26	139.37	152.49
50	34.55	51.72	64.70	77.69	81.87	94.85	107.84	125.00	137.99	150.97
51	34.22	51.21	64.07	76.93	81.07	93.93	106.79	123.79	136.64	149.50
52	33.89	50.72	63.46	76.20	80.30	93.03	105.77	122.60	135.34	148.07
53	33.57	50.25	62.87	75.48	79.54	92.16	104.78	121.45	134.07	146.69
54	33.26	49.79	62.29	74.79	78.81	91.31	103.81	120.34	132.84	145.34
55	32.96	49.34	61.72	74.11	78.10	90.49	102.87	119.25	131.63	144.02
56	32.67	48.90	61.18	73.45	77.40	89.68	101.96	118.19	130.47	142.74
57	32.38	48.47	60.64	72.81	76.73	88.90	101.07	117.16	129.33	141.50
58	32.11	48.06	60.12	72.19	76.07	88.14	100.20	116.15	128.22	140.28
59	31.83	47.65	59.61	71.58	75.43	87.39	99.36	115.17	127.13	139.10
60	31.57	47.25	59.12	70.98	74.80	86.67	98.53	114.22	126.08	137.94
70	29.24	43.77	54.76	65.75	69.29	80.28	91.27	105.80	116.79	127.78
120	22.34	33.44	41.84	50.24	52.94	61.34	69.74	80.84	89.23	97.63
180	18.23	27.29	34.14	40.99	43.20	50.05	56.90	65.96	72.81	79.66
240	15.78	23.61	29.54	35.47	37.38	43.31	49.24	57.07	63.00	68.93
300	14.10	21.10	26.40	31.70	33.41	38.70	44.00	51.01	56.31	61.60
360	12.86	19.25	24.08	28.92	30.47	35.31	40.14	46.53	51.36	56.20
420	11.90	17.81	22.28	26.75	28.19	32.67	37.14	43.05	47.52	51.99
480	11.12	16.65	20.83	25.01	26.36	30.54	34.72	40.24	44.43	48.61
540	10.48	41.00	19.63	23.57	24.84	28.78	32.72	37.92	41.86	45.80
600	9.94	14.88	18.61	22.35	23.55	27.29	31.02	35.96	39.69	43.43
660	9.47	14.18	17.74	21.30	22.44	26.00	29.56	34.27	37.83	41.39
720	9.07	13.57	16.98	20.38	21.48	24.89	28.29	32.80	36.20	39.61
780	8.71	13.03	16.30	19.57	20.63	23.90	27.17	31.50	34.77	38.04
840	8.39	12.55	15.70	18.86	19.87	23.02	26.17	30.34	33.49	36.64
900	8.10	12.12	15.17	18.21	19.19	22.23	25.28	29.30	32.34	35.39
960	7.84	11.73	14.68	17.63	18.57	21.52	24.47	28.36	31.31	34.25
1020	7.60	11.38	14.24	17.09	18.01	20.87	23.73	27.51	30.36	33.22
1080	7.39	11.06	13.83	16.61	17.50	20.28	23.05	26.72	29.50	32.27

CONSULTORIA AQUA HUGE HERRERA

1140	7.19	10.76	13.46	16.16	17.03	19.73	22.43	26.00	28.70	31.40
1200	7.00	10.48	13.11	15.75	16.59	19.23	21.86	25.34	27.97	30.60
1260	6.83	10.23	12.80	15.36	16.19	18.76	21.33	24.72	27.29	29.86
1320	6.67	9.99	12.50	15.01	15.81	18.32	20.83	24.15	26.65	29.16
1380	6.53	9.77	12.22	14.67	15.46	17.91	20.37	23.61	26.06	28.51
1440	6.39	9.56	11.96	14.36	15.13	17.53	19.93	23.11	25.51	27.91

En las figuras siguientes se presentan las curvas de Altura de Precipitación – Duración – Periodo de Retorno y de Intensidad – Duración – Periodo de Retorno para esta estación climatológica.





CONSULTA PUBLICA

OBTENCION DE LAS CURVAS - ALTURA DE PRECIPITACION-DURACION-PERIODO DE RETORNO

PROYECTO: FRACCIONAMIENTO LA BOLA

MUNICIPIO: MONTERREY, NUEVO LEON

ESTACION METEOROLOGICA: EL CERRITO 19015

VARIABLE REGIONAL	
P(60-10)	52
F	1.66667
a	9.10801
b	1.19
c	0.506

CONSULTORIA AQUA

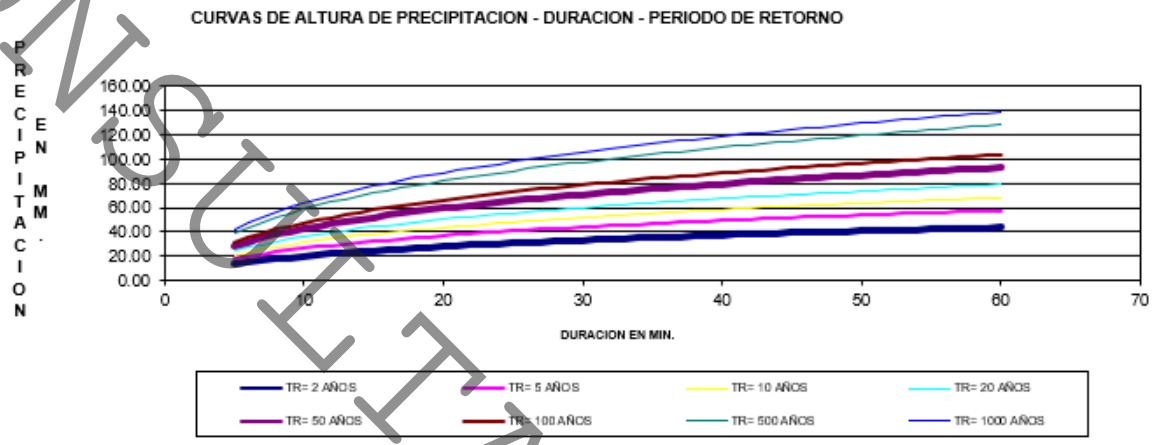
	METODO DE CHEN LUNG CHEN									
TR AÑOS	2	5	10	20	25	50	100	250	500	1000
DURACION	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP	HP
MINUTOS	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM	MM
5	8.38	12.55	15.70	18.85	19.86	23.01	26.16	30.33	33.48	36.63
6	9.33	13.96	17.46	20.97	22.09	25.60	29.10	33.74	37.24	40.75
7	10.19	15.25	19.07	22.90	24.13	27.96	31.79	36.85	40.68	44.51
8	10.98	16.44	20.56	24.69	26.02	30.15	34.27	39.73	43.86	47.98
9	11.73	17.55	21.96	26.36	27.78	32.19	36.60	42.42	46.83	51.23
10	12.43	18.60	23.27	27.94	29.44	34.11	38.78	44.96	49.62	54.29
11	13.09	19.59	24.51	29.43	31.01	35.93	40.85	47.36	52.27	57.19
12	13.72	20.54	25.69	30.85	32.51	37.67	42.82	49.64	54.80	59.95
13	14.33	21.44	26.83	32.21	33.94	39.33	44.71	51.83	57.21	62.59
14	14.90	22.31	27.91	33.51	35.32	40.92	46.52	53.92	59.52	65.13
15	15.46	23.14	28.96	34.77	36.64	42.45	48.26	55.94	61.75	67.56
16	16.00	23.95	29.96	35.98	37.91	43.93	49.94	57.89	63.90	69.92
17	16.52	24.73	30.94	37.15	39.15	45.36	51.56	59.77	65.98	72.19
18	17.03	25.49	31.88	38.28	40.34	46.74	53.14	61.60	68.00	74.40
19	17.52	26.22	32.80	39.38	41.50	48.09	54.67	63.37	69.95	76.54
20	17.99	26.93	33.69	40.46	42.63	49.39	56.16	65.10	71.86	78.62
21	18.46	27.63	34.56	41.50	43.73	50.67	57.60	66.77	73.71	80.65
22	18.91	28.30	35.41	42.52	44.80	51.91	59.02	68.41	75.52	82.62
23	19.35	28.97	36.24	43.51	45.85	53.12	60.40	70.01	77.28	84.56
24	19.78	29.61	37.05	44.48	46.87	54.31	61.74	71.57	79.01	86.44
25	20.21	30.24	37.84	45.43	47.88	55.47	63.06	73.10	80.69	88.29
26	20.62	30.86	38.61	46.36	48.86	56.60	64.35	74.60	82.35	90.10
27	21.03	31.47	39.37	47.27	49.82	57.72	65.62	76.06	83.97	91.87
28	21.42	32.07	40.12	48.17	50.76	58.81	66.86	77.50	85.55	93.60
29	21.81	32.65	40.85	49.04	51.68	59.88	68.08	78.91	87.11	95.31
30	22.20	33.22	41.56	49.91	52.59	60.93	69.27	80.30	88.64	96.98
31	22.57	33.79	42.27	50.75	53.48	61.97	70.45	81.66	90.15	98.63
32	22.94	34.34	42.96	51.59	54.36	62.98	71.61	83.00	91.63	100.25
33	23.31	34.89	43.65	52.41	55.22	63.98	72.74	84.32	93.08	101.84

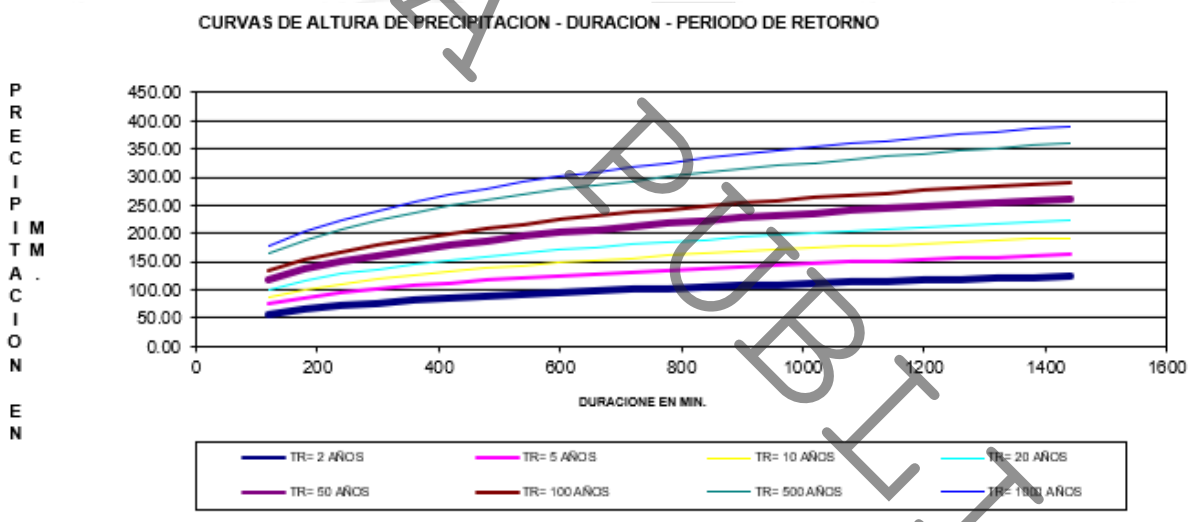
34	23.67	35.42	44.32	53.21	56.07	64.97	73.86	85.62	94.51	103.41
35	24.02	35.95	44.98	54.01	56.91	65.94	74.97	86.90	95.92	104.95
36	24.37	36.47	45.63	54.79	57.74	66.89	76.05	88.16	97.31	106.47
37	24.71	36.99	46.27	55.56	58.55	67.84	77.12	89.40	98.68	107.97
38	25.05	37.49	46.91	56.32	59.35	68.76	78.18	90.62	100.03	109.45
39	25.38	37.99	47.53	57.07	60.14	69.68	79.22	91.83	101.37	110.91
40	25.71	38.48	48.15	57.81	60.92	70.58	80.25	93.02	102.68	112.34
41	26.04	38.97	48.76	58.54	61.69	71.48	81.26	94.20	103.98	113.76
42	26.36	39.45	49.36	59.26	62.45	72.36	82.26	95.36	105.26	115.17
43	26.67	39.93	49.95	59.97	63.20	73.23	83.25	96.50	106.53	116.55
44	26.99	40.39	50.54	60.68	63.94	74.09	84.23	97.64	107.78	117.92
45	27.30	40.86	51.12	61.37	64.68	74.94	85.19	98.76	109.01	119.27
46	27.60	41.32	51.69	62.06	65.40	75.78	86.15	99.86	110.24	120.61
47	27.91	41.77	52.26	62.74	66.12	76.61	87.09	100.96	111.44	121.93
48	28.20	42.22	52.82	63.42	66.83	77.43	88.03	102.04	112.64	123.24
49	28.50	42.66	53.37	64.08	67.53	78.24	88.95	103.11	113.82	124.53
50	28.79	43.10	53.92	64.74	68.22	79.04	89.86	104.17	114.99	125.81
51	29.08	43.53	54.46	65.39	68.91	79.84	90.77	105.22	116.15	127.08
52	29.37	43.96	55.00	66.04	69.59	80.63	91.67	106.26	117.29	128.33
53	29.65	44.39	55.53	66.68	70.26	81.41	92.55	107.28	118.43	129.57
54	29.94	44.81	56.06	67.31	70.93	82.18	93.43	108.30	119.55	130.80
55	30.21	45.22	56.58	67.93	71.59	82.94	94.30	109.31	120.66	132.02
56	30.49	45.64	57.10	68.56	72.24	83.70	95.16	110.31	121.77	133.23
57	30.76	46.05	57.61	69.17	72.89	84.45	96.02	111.30	122.86	134.42
58	31.04	46.45	58.12	69.78	73.53	85.20	96.86	112.28	123.94	135.61
59	31.30	46.86	58.62	70.38	74.17	85.94	97.70	113.25	125.02	136.78
60	31.57	47.25	59.12	70.98	74.80	86.67	98.53	114.22	126.08	137.94
70	34.12	51.07	63.89	76.71	80.84	93.66	106.48	123.43	136.25	149.07
120	44.69	66.89	83.68	100.48	105.88	122.68	139.47	161.67	178.47	195.26
180	54.69	81.87	102.42	122.97	129.59	150.15	170.70	197.87	218.43	238.98
240	63.10	94.45	118.17	141.88	149.51	173.23	196.94	228.29	252.01	275.72
300	70.49	105.52	132.01	158.50	167.03	193.52	220.01	255.03	281.53	308.02
360	77.17	115.50	144.50	173.50	182.84	211.84	240.84	279.17	308.17	337.17
420	83.30	124.68	155.98	187.28	197.36	228.66	259.96	301.34	332.65	363.95
480	88.99	133.20	166.65	200.09	210.86	244.30	277.75	321.96	355.40	388.85
540	94.34	141.21	176.66	212.11	223.53	258.98	294.44	341.30	376.76	412.21
600	99.39	148.77	186.12	223.48	235.50	272.85	310.21	359.59	396.94	434.29
660	104.20	155.96	195.12	234.28	246.88	286.04	325.20	376.96	416.12	455.28
720	108.78	162.83	203.71	244.59	257.75	298.63	339.51	393.56	434.44	475.32
780	113.18	169.41	211.94	254.47	268.17	310.70	353.23	409.46	452.00	494.53
840	117.41	175.74	219.86	263.98	278.19	322.31	366.43	424.76	468.88	513.00
900	121.49	181.84	227.50	273.15	287.85	333.50	379.16	439.51	485.17	530.82
960	125.43	187.74	234.88	282.01	297.19	344.33	391.46	453.78	500.91	548.05
1020	129.25	193.46	242.03	290.60	306.24	354.81	403.38	467.59	516.17	564.74
1080	132.96	199.01	248.97	298.94	315.02	364.99	414.96	481.01	530.97	580.94
1140	136.56	204.40	255.72	307.04	323.56	374.88	426.20	494.05	545.37	596.69
1200	140.07	209.66	262.29	314.93	331.88	384.52	437.16	506.74	559.38	612.02
1260	143.49	214.78	268.70	322.63	339.99	393.91	447.84	519.12	573.05	626.97

CONSULTORIA AQUA

1320	146.83	219.78	274.96	330.14	347.90	403.08	458.26	531.21	586.39	641.57
1380	150.10	224.66	281.07	337.48	355.64	412.04	468.45	543.02	599.42	655.83
1440	153.29	229.44	287.05	344.66	363.20	420.81	478.42	554.57	612.18	669.78

En las figuras siguientes se presentan las curvas de Altura de Precipitación – Duración – Periodo de Retorno y de Intensidad – Duración – Periodo de Retorno para esta estación climatológica.





CONSULTA PUBLICA

SECCIÓN 5. ESTIMACIÓN DEL GASTO:

El periodo de retorno establecido para el diseño de las obras hidraulicas sometidas a dictaminacion pluvial es de 50 años, lo cual se encuentra descrito en la guia del usuario para la dictaminacion pluvial

Coeficientes de Escurrimiento utilizados para el cálculo de los caudales correspondientes a los diferentes Periodos de Retorno (Tr)

Tabla 2.6 Valores de Coeficientes de Escurrimiento 2 a 500 años Páginas 58-59 Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS) DRENAJE PLUVIAL URBANO Tomo 19

Valores utilizados para Predio No Urbanizado y Urbanizado

Tabla 2.6 Valores del coeficiente de escurrimiento para periodos de retorno de 2 a 500 años (Campos-Aranda, 2010)

Características de la superficie	Periodo de retorno en años						
	2	5	10	25	50	100	500
Urbanizada							
Superficie asfáltica	0.73	0.77	0.88	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto y/o azoteas	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Áreas con pasto (el pasto cubre menos de 50 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Áreas con pasto (el pasto cubre del 50 al 75 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Áreas con pasto (el pasto cubre más del 75 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.29	0.32	035	0.39	0.42	0.46	0.56
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Rural - Terrenos de cultivo							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.46	0.57
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Rural pastizales							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.33	0.36	0381	0.42	0.45	0.49	0.58
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Rurales bosques y montes							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Predio URBANIZADO

Predio NO URBANIZADO

CONSULTA PUBLICA

Valores utilizados para Subcuenca No Urbanizada y Urbanizada

Tabla 2.6 Valores del coeficiente de escurrimiento para periodos de retorno de 2 a 500 años (Campos-Aranda, 2010)

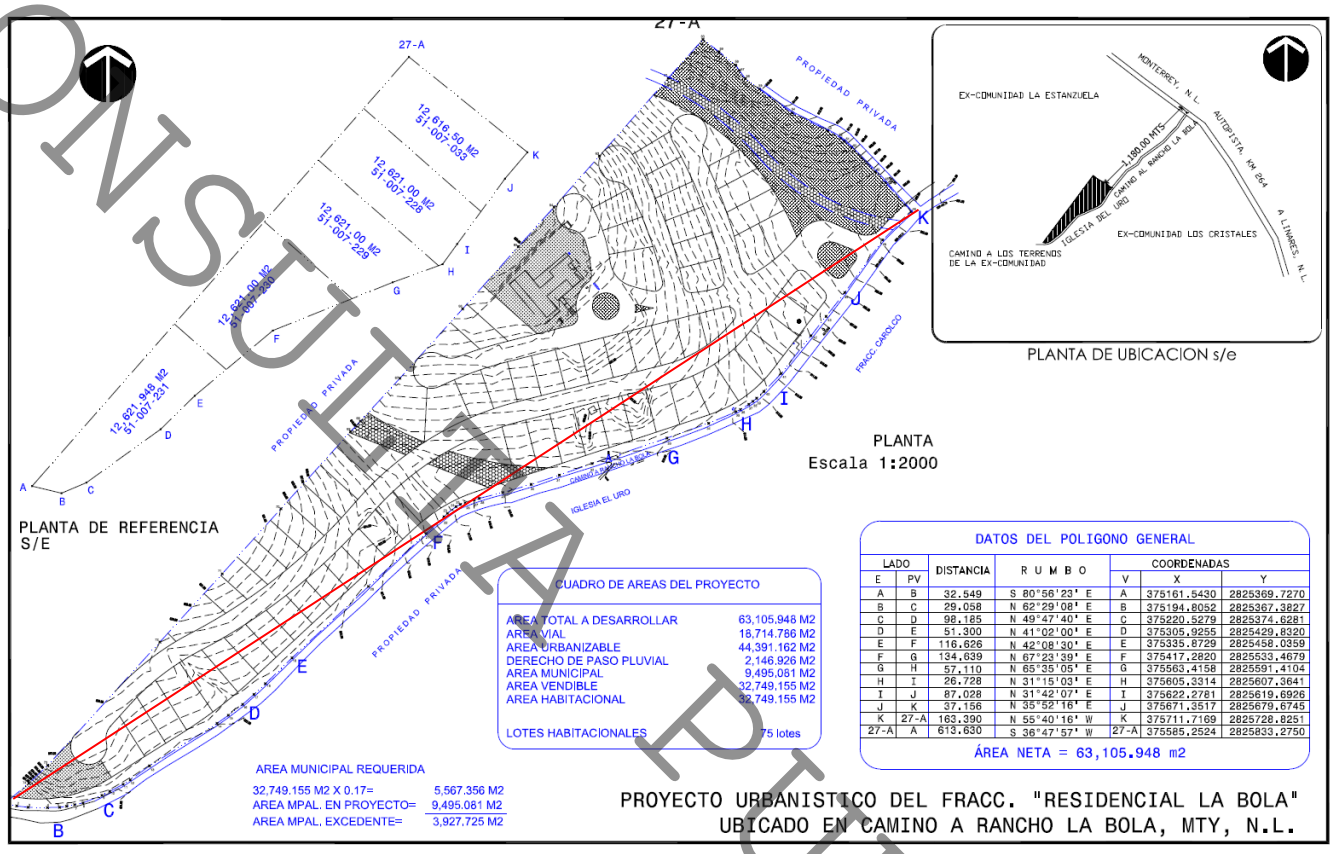
Características de la superficie	Periodo de retorno en años						
	2	5	10	25	50	100	500
Urbanizada							
Superficie asfáltica.	0.73	0.77	0.88	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto y/o azoteas	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Áreas con pasto (el pasto cubre menos de 50 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Áreas con pasto (el pasto cubre del 50 al 75 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Áreas con pasto (el pasto cubre más del 75 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.29	0.32	035	0.39	0.42	0.46	0.56
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Rural - Terrenos de cultivo							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.46	0.57
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Rural pastizales							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.33	0.36	0381	0.42	0.45	0.49	0.58
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Rurales bosques y montes							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

SUBCUENCA URBANIZADO

SUBCUENCA NO URBANIZADO

CONSULTA PUBLICA

- **Obtener el gasto máximo**
  - **Sin proyecto (plano topográfico)**



- Niveles topográficos 621-602 =19 de desnivel / longitud = 0.0289 pendiente 2.89%
- Longitud 656.3345 m

CONSULTA PUBLICA

CALCULO DE LA AVENIDA MAXIMA DE DISEÑO
METODOS HIDROLOGICOS:

PROYECTO: PREDIO CAMINO AL RANCHO LA BOLA - PREDIO NO URBANIZADO
LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
ESTACION PLUVIOMETRICA: EL CERRITO (19015)
FECHA: JUNIO DEL 2026

IDENTIFICACION DE VARIABLES:

A = AREA DE LA CUENCA, EN KM2.
Lc = LONGITUD DE LA CUENCA, EN KM.
Lcp= LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL, EN KM.
S = PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL, ADIMENSIONAL.
Cr = COEFICIENTE DEL METODO RACIONAL.
Cb = COEFICIENTE DEL METODO DE BURKLI-ZIEGLER.
fD = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
fW = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
Ir = INTENSIDAD METODO RACIONAL, EN MM/HR. PARA (d=tc).
Ib = INTENSIDAD METODO DE BURKLI-ZIEGLER, EN MM/HR. PARA (d=10 MIN).
hp = ALTURA DE PRECIPITACION EN 1 HR., EN MM.
N = NUMERO DE CURVA, TIPO Y USO DE SUELO.
TR = PERIODO DE RETORNO, EN AÑOS.
D= DESNIVEL TOPOGRFAICO EN METROS

DEFINICION DE VARIABLES:

$A := 0.06310595$ $S := 0.0289$ $fD := 1.7$ $P2 := 43.52$ $P6010 := 52$ $TCSB := 1$

$Lc := 0.6563345$ $Cr := 0.49$ $fW := 1.5$ $ECa := 9.10801$ $F := 1.66667$ $TR := \text{READPRN}(\text{"TR.prn"})$

$Lcp := 0.6563345$ $Cb := 0.75$ $N := 79$ $ECb := 1.19$ $T5 := 0.083$ $T := \text{length}(TR)$

$i := 0 .. (T - 1)$ $D := 19$ $ECc := 0.506$ $TCBZ := 0.166$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE KIRPICH, EN HRS.

$$T := 0.0003245 \cdot \frac{(1000 \cdot Lcp)^{0.77}}{S^{0.385}}$$ $T = 0.187$ HRS. $tcmin := T \cdot 60$ $tcmin = 11.25$ MIN.

$TC := \text{if}(T > T5, T, T5)$ $TC = 0.187$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE ROWE, EN HRS.

$$TW := \frac{(0.87 \cdot Lc^3)}{D}$$ $Tw := TW^{0.385}$

$Tw := \text{if}(Tw > T5, Tw, T5)$

$Tw = 0.188$ $TwMIN := Tw \cdot 60$ $TwMIN = 11.254$ MIN

TIEMPO DE CONCENTRACION DE SCS, EN HRS.

$$Tscs := \frac{(Lc^{1.15})}{(3035 \cdot D^{0.38})}$$ $Tscs = 6.631 \cdot 10^{-5}$ HRS

$Tscs := \text{if}(Tscs > T5, Tscs, T5)$

$Tscs = 0.083$ $TscsMIN := Tscs \cdot 60$ $TscsMIN = 4.98$ MIN

CONSULTA PUBLICA

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO RACIONAL

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TC \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TC}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TC \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TC \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TC}$$

$$IR_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, IB_i, IC_i\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE BURKLI - ZIEGLER

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TCBZ}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCBZ \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TCBZ}$$

$$IBZ_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, IB_i, IC_i\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TCSB}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCSB \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TCSB}$$

$$HPSB_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, \left(IB_i \cdot TCSB\right), \left(IC_i \cdot TCSB\right)\right)$$

ALTURA DE PRECIPITACION EN EXCESO PARA 1 HR, EN M.

$$he_i := \frac{\left(\left(\frac{HPSB_i}{10}\right) - \left(\frac{508}{N}\right) + 5.08\right)^2}{\left(\frac{HPSB_i}{10}\right) + \left(\frac{2032}{N}\right) - 20.32} \Big/ 100$$

CALCULO DE AVENIDAS MAXIMAS DE DISEÑO, EN M^3/SEG.

METODO RACIONAL.

$$QR_i := 0.278 \cdot Cr \cdot IR_i \cdot A$$

METODO DE BURKLI-ZIEGLER.

$$QBZ_i := 0.022 \cdot Cb \cdot \left(100 \cdot A\right) \cdot \left(\frac{IBZ_i}{10}\right) \cdot \left(\frac{1000 \cdot S}{100 \cdot A}\right)^{0.25}$$

CONSULTA PÚBLICA

METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA.

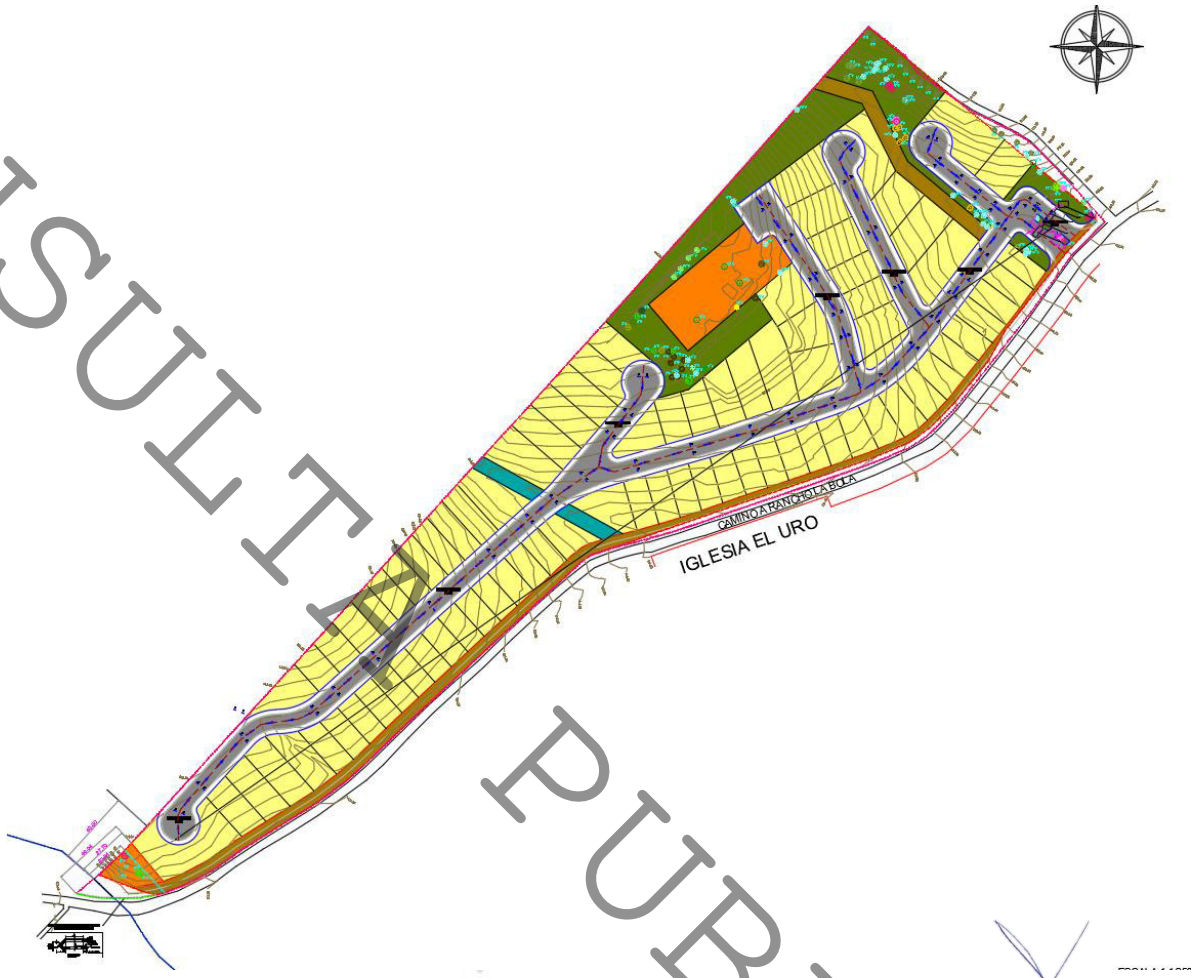
$$QSB_i := \frac{fD \cdot fW \cdot he_i \cdot (1000000 \cdot A)}{4500}$$

$$TR_i = \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ 10 \\ 25 \\ 50 \\ 100 \\ 500 \\ 1000 \end{bmatrix} \quad QR_i = \begin{bmatrix} 0.978 \\ 1.291 \\ 1.528 \\ 1.439 \\ 1.667 \\ 1.895 \\ 2.425 \\ 2.653 \end{bmatrix} \quad QBZ_i = \begin{bmatrix} 1.839 \\ 2.427 \\ 2.872 \\ 2.694 \\ 3.122 \\ 3.549 \\ 4.541 \\ 4.969 \end{bmatrix} \quad QSB_i = \begin{bmatrix} 0.335 \\ 0.627 \\ 0.879 \\ 1.041 \\ 1.359 \\ 1.692 \\ 2.513 \\ 2.881 \end{bmatrix}$$

Se adoptará el criterio del método Racional Americano por satisfacer las restricciones establecidas para este criterio, por lo que el caudal asociado **sin proyecto** en estudio a un periodo de retorno de 50 años será de 1.667 m^3/s.

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA AQUA

- Con proyecto **(plano rasantes)**



- 644.78-622.12 =23 de desnivel / longitud = 0.0397pendiente 3.97%
- Longitud 578.7320 m

CONSULTA PUBLICA

CALCULO DE LA AVENIDA MAXIMA DE DISEÑO
METODOS HIDROLOGICOS:

PROYECTO: PREDIO CAMINO AL RANCHO LA BOLA - PREDIO URBANIZADO
LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
ESTACION PLUVIOMETRICA: EL CERRITO (19015)
FECHA: JUNIO DEL 2026

IDENTIFICACION DE VARIABLES:

A = AREA DE LA CUENCA, EN KM2.
Lc = LONGITUD DE LA CUENCA, EN KM.
Lcp= LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL, EN KM.
S = PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL, ADIMENSIONAL.
Cr = COEFICIENTE DEL METODO RACIONAL.
Cb = COEFICIENTE DEL METODO DE BURKLI-ZIEGLER.
fD = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
fW = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
Ir = INTENSIDAD METODO RACIONAL, EN MM/HR. PARA (d=tc).
Ib = INTENSIDAD METODO DE BURKLI-ZIEGLER, EN MM/HR. PARA (d=10 MIN).
hp = ALTURA DE PRECIPITACION EN 1 HR., EN MM.
N = NUMERO DE CURVA, TIPO Y USO DE SUELO.
TR = PERIODO DE RETORNO, EN AÑOS.
D= DESNIVEL TOPOGRFAICO EN METROS

DEFINICION DE VARIABLES:

$A := 0.06310595$ $S := 0.0397$ $fD := 1.7$ $P2 := 43.52$ $P6010 := 52$ $TCSB := 1$

$Lc := 0.578732$ $Cr := 0.90$ $fW := 1.5$ $ECa := 9.10801$ $F := 1.66667$ $TR := \text{READPRN}(\text{"TR.prn"})$

$Lcp := 0.578732$ $Cb := 0.75$ $N := 79$ $ECb := 1.19$ $T5 := 0.083$ $T := \text{length}(TR)$

$i := 0 .. (T - 1)$ $D := 23$ $ECc := 0.506$ $TCBZ := 0.166$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE KIRPICH, EN HRS.

$T := 0.0003245 \cdot \frac{(1000 \cdot Lcp)^{0.77}}{S^{0.385}}$ $T = 0.151$ HRS. $tcmin := T \cdot 60$ $tcmin = 9.04$ MIN.

$TC := \text{if}(T > T5, T, T5)$ $TC = 0.151$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE ROWE, EN HRS.

$TW := \frac{(0.87 \cdot Lc^3)}{D}$ $Tw := TW^{0.385}$

$Tw := \text{if}(Tw > T5, Tw, T5)$

$Tw = 0.151$ $TwMIN := Tw \cdot 60$ $TwMIN = 9.042$ MIN

TIEMPO DE CONCENTRACION DE SCS, EN HRS.

$Tscs := \frac{(Lc^{1.15})}{(3035 \cdot D^{0.38})}$ $Tscs = 5.336 \cdot 10^{-5}$ HRS

$Tscs := \text{if}(Tscs > T5, Tscs, T5)$

$Tscs = 0.083$ $TscsMIN := Tscs \cdot 60$ $TscsMIN = 4.98$ MIN

COPIA PUBLICA

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO RACIONAL

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TC \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TC}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TC \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TC \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TC}$$

$$IR_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, IB_i, IC_i\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE BURKLI - ZIEGLER

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TCBZ}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCBZ \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TCBZ}$$

$$IBZ_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, IB_i, IC_i\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TCSB}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCSB \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TCSB}$$

$$HPSB_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, \left(IB_i \cdot TCSB\right), \left(IC_i \cdot TCSB\right)\right)$$

ALTURA DE PRECIPITACION EN EXCESO PARA 1 HR, EN M.

$$he_i := \frac{\left(\left(\frac{HPSB_i}{10}\right) - \left(\frac{508}{N}\right) + 5.08\right)^2}{\left(\frac{HPSB_i}{10}\right) + \left(\frac{2032}{N}\right) - 20.32}{100}$$

CALCULO DE AVENIDAS MAXIMAS DE DISEÑO, EN M^3/SEG.

METODO RACIONAL.

$$QR_i := 0.278 \cdot Cr \cdot IR_i \cdot A$$

METODO DE BURKLI-ZIEGLER.

$$QBZ_i := 0.022 \cdot Cb \cdot \left(100 \cdot A\right) \cdot \left(\frac{IBZ_i}{10}\right) \cdot \left(\frac{1000 \cdot S}{100 \cdot A}\right)^{0.25}$$

CONSULTA PÚBLICA

METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA.

$$QSB_i := \frac{fD \cdot fW \cdot he_i \cdot (1000000 \cdot A)}{4500}$$

$$TR_i = \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ 10 \\ 25 \\ 50 \\ 100 \\ 500 \\ 1000 \end{bmatrix} \quad QR_i = \begin{bmatrix} 1.996 \\ 2.634 \\ 3.117 \\ 2.918 \\ 3.381 \\ 3.844 \\ 4.918 \\ 5.381 \end{bmatrix} \quad QBZ_i = \begin{bmatrix} 1.991 \\ 2.628 \\ 3.109 \\ 2.917 \\ 3.38 \\ 3.842 \\ 4.917 \\ 5.379 \end{bmatrix} \quad QSB_i = \begin{bmatrix} 0.335 \\ 0.627 \\ 0.879 \\ 1.041 \\ 1.359 \\ 1.692 \\ 2.513 \\ 2.881 \end{bmatrix}$$

El caudal aportado por el **predio CON PROYECTO** será el estimado por el método Racional Americano, ya que este es el que más satisface las restricciones fisiográficas e hidrológicas, impuestas por este modelo lluvia – escurrimiento. El caudal será el asociado a un periodo de retorno de 50 años de acuerdo con la normatividad municipal que resulto ser de 3.381 m^3/s.

CONSULTA PUBLICA

- Con obra de regulación

SIN PROYECTO

CALCULO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DE UNA TORMENTA

LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
FECHA: MAYO DEL 2026
PERIODO DE RETORNO: 50 AÑOS

DESCRIPCION DE VARIABLES:

TTP: VALORES DE TIMPO DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QQP: VALORES DE CAUDAL DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QP: CAUDAL PICO DE LA TORMENTE, EN M3/S
TP: TIEMPO PICO DE LA TORMENTA, EN HRS.
TR: PERIODO DE RETORNO DE LA TORMENTA, EN AÑOS.

VARIABLES

$TTP := \text{READPRN}(\text{"TTP.prn"})$ $QQP := \text{READPRN}(\text{"QQP.prn"})$ $QP := 1.667$ $TP := 0.187$

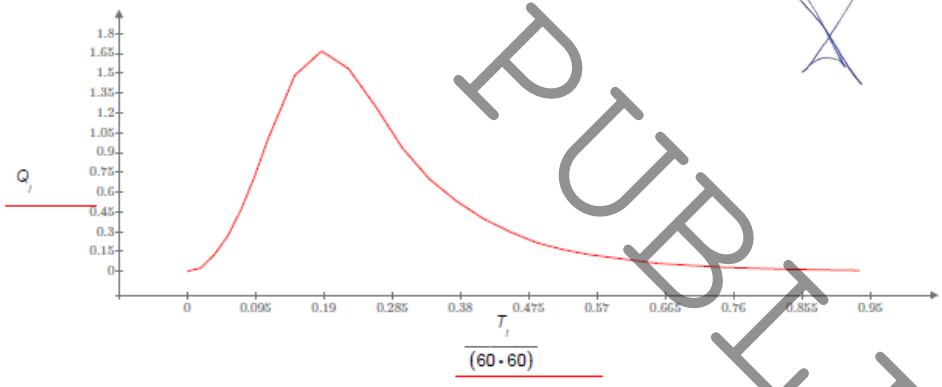
$MTTP := \text{length}(TTP)$ $MQQP := \text{length}(QQP)$ $MTTP = 23$ $MQQP = 23$

$i := 0 .. (MQQP - 1)$ $j := 0 .. (MTTP - 1)$ $TR := 50$

1.- CALCULO DEL HIDROGRAMA SINTETICO DE LA TORMENTA.

$Q := QP \cdot QQP$ $T := TP \cdot TTP \cdot 60 \cdot 60$

$LR := \max(T)$



2.- CALCULO DEL VOLUMEN DEL HIDROGRAMA, EN M3.

$NT := 23$ $e := 0, \left(\frac{LR}{NT}\right) .. LR$

AJUSTE DE LA CURVA DEL HIDROGRAMA.

$f(e) := \text{linterp}(T, Q, e)$

$VOL := \left(\sum_e \left(f(e) \cdot \left(\frac{LR}{NT}\right)\right)\right)$ $VOL = 1.507 \cdot 10^3$

Volumen de escurrimiento pluvial sin proyecto 1,507 m^3

CONSULTA PUBLICA

CON PROYECTO

CALCULO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DE UNA TORMENTA

LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
FECHA: MAYO DEL 2026
PERIODO DE RETORNO: 50 AÑOS

DESCRIPCION DE VARIABLES:

TTP: VALORES DE TIMPO DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QQP: VALORES DE CAUDAL DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QP: CAUDAL PICO DE LA TORMENTE, EN M3/S
TP: TIEMPO PICO DE LA TORMENTA, EN HRS.
TR: PERIODO DE RETORNO DE LA TORMENTA, EN AÑOS.

VARIABLES

$TTP := \text{READPRN}(\text{"TTP.prn"})$ $QQP := \text{READPRN}(\text{"QQP.prn"})$ $QP := 3.381$ $TP := 0.151$

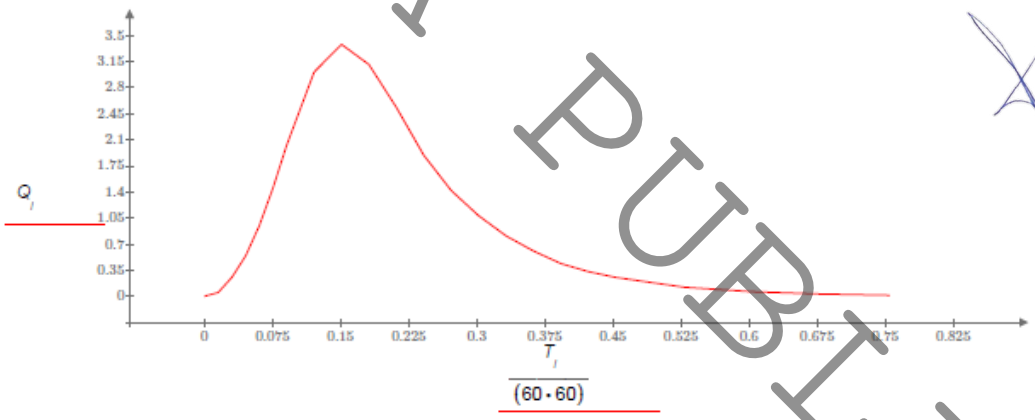
$MTTP := \text{length}(TTP)$ $MQQP := \text{length}(QQP)$ $MTTP = 23$ $MQQP = 23$

$i := 0 .. (MQQP - 1)$ $j := 0 .. (MTTP - 1)$ $TR := 50$

1.- CALCULO DEL HIDROGRAMA SINTETICO DE LA TORMENTA.

$Q := QP \cdot QQP$ $T := TP \cdot TTP \cdot 60 \cdot 60$

$LR := \max(T)$



2.- CALCULO DEL VOLUMEN DEL HIDROGRAMA, EN M3.

$NT := 23$ $e := 0, \left(\frac{LR}{NT}\right) .. LR$

AJUSTE DE LA CURVA DEL HIDROGRAMA.

$f(e) := \text{linterp}(T, Q, e)$

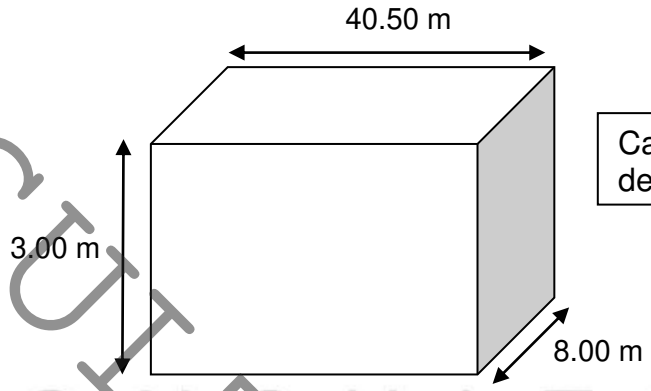
$VOL := \left(\sum_e \left(f(e) \cdot \left(\frac{LR}{NT}\right)\right)\right)$ $VOL = 2.468 \cdot 10^3$

Volumen de escurrimiento pluvial con proyecto 2,468 m^3

CONSULTA PUBLICA

El volumen a regular para un impacto cero será la diferencia de la aportación de los escurrimientos pluviales con proyecto (2,468 m^3) menos lo aportado sin el proyecto (1,507 m^3) que da como resultado un volumen de 961 m^3.

Por lo tanto, las dimensiones sugeridas del cárcamo de tormentas serán:



Capacidad del cárcamo de tormentas 972 m^3

Se sugiere que el cárcamo de tormentas sea de concreto armado

Ubicación sugerida del cárcamo de tormentas



CONSULTA PÚBLICA
CONSULTORÍA

Equipo de bombeo

El cárcamo de tormentas se equipará con una 2 bombas sumergible, con las siguientes características:

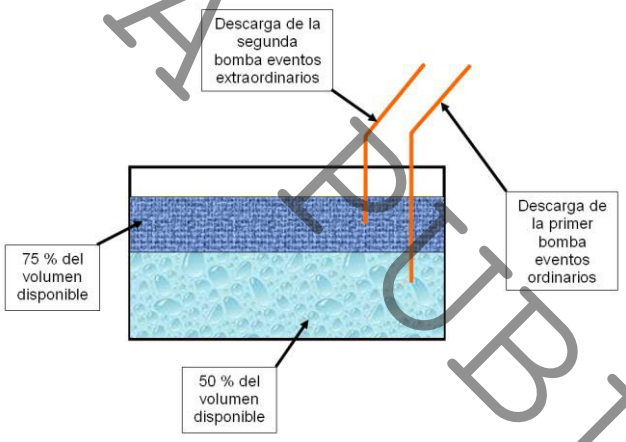
Solicitaciones

- Carga dinámica a vencer = 15 m.c.a
- Caudal = 25 litros por segundo

Se propone un sistema escalonado de bombeo, este sistema estará constituido por dos bombas sumergibles:

- La primera funcionará cuanto se acumule el 50 % del volumen total del cárcamo de aguas pluviales.
- La segunda bomba funcionará cuando se acumule el 75 % del volumen total del cárcamo de aguas pluviales.

Para comprender mejor este funcionamiento se muestra el siguiente esquema:



CONSULTA PÚBLICA
CONSULTORÍA

Hoja de datos características de la bomba

Nombre de la compañía	
Número de contacto de la empresa	
Número de cotización	2199104
Nombre del proyecto	Default

Model/Order No.	425 GPM 8" SSI Sub-Pump (Build Center)
Etapas	1
Cantidad de bombas en paralelo	1
Según el número de la curva	SSI 8-425-1-14
Guardado el	03 jun 2026 2:10 PM

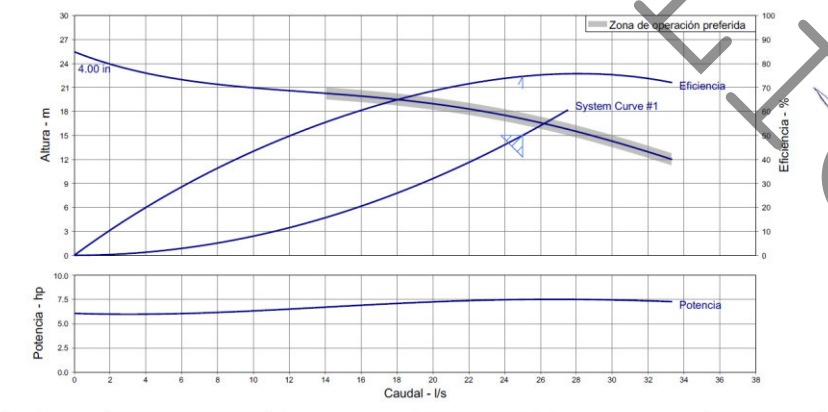
Condiciones de operación	
Caudal, nominal	: 25.00 l/s
Presión / altura diferencial, rated (requerido)	: 15.00 m
Presión / altura diferencial, rated (efectiva)	: 17.07 m
Presión de succión, diseño/máx.	: 0.00 / 0.00 psi.g
NPSH disponible, Diseño	: Amplio
Frecuencia de suministro del centro	: 60 Hz
Rendimiento	
Criterios de velocidad	: Síncrona
Velocidad, valorada	: 3450 rpm
Diámetro impulsor, nominal	: 4.00 in
Diámetro impulsor, máximo	: 4.00 in
Diámetro impulsor, mínimo	: 4.00 in
Eficiencia	: 74.61 %
PEI (CL)	: 0.00
NPSH requerido / margen requerido	: - / 0.00 ft
Ns (flujo rodete) / Nss (flujo rodete)	: 3,835 / - Unidades US
Caudal estable continuo mínimo	: 8.26 l/s
Altura, diámetro máximo, nominal	: 25.46 m
Aumento de la altura de elevación con flujo de impulsión cerrado	: 49.13 %
Caudal, punto de mejor rendimiento	: 28.11 l/s
Relación de caudal, nominal / PMR	: 88.92 %
Relación de diámetro (nominal / máximo)	: 100.00 %
Relación de altura (diám. nominal / diám. máximo)	: 100.00 %
Cq/Ch/Ce/Cn [ANSI/HI 9.6.7-2010]	: 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00
Condición de selección	: Correspondencia parcial

Líquido	
Tipo de liquido	: Agua
También conocido como	:
Diámetro máximo de sólidos	: 0.00 in
Concentración de sólidos, en volumen	: 0.00 %
Temperatura, máxima	: 68.00 F
Densidad del líquido	: 1.000 / 1.000 Peso esp.
Viscosidad, diseño	: 1.00 cP
Presión de vapor, diseño	: 0.34 psi.a
Material	
Material seleccionado	: Standard
Datos presión	
Presión máxima de trabajo	: 36.15 psi.g
Máxima presión de operación permisible	: N/D
Límite de presión de succión	: N/D
Presión de prueba hidrostática	: N/D
Datos unidad motriz & Potencia (@Densidad máx.)	
Margen sobre el criterio de potencia	: Potencia máxima
Margen de prestación	: 0.00 %
Factor de servicio	: 1.00 (usado)
Potencia, hidráulica	: 5.60 hp
Potencia, nominal	: 7.51 hp
Potencia, diámetro máximo, nominal	: 7.53 hp
Potencia mínima recomendada de motor	: 10.00 hp / 7.46 kW

Curva característica bomba

Nombre de la compañía	
Número de contacto de la empresa	

Número de cotización	2199104
Quote Date	20 ago 2025
Nombre del proyecto	Default



Descripción	: 425 GPM 8" SSI Sub-Pump (Build Center)
Etapas	: 1
Caudal, nominal	: 25.00 l/s
Presión / altura diferencial, rated	: 15.00 m

Velocidad, valorada	: 3450 rpm
Según el número de la curva	: SSI 8-425-1-14
Eficiencia	: 74.61 %
Potencia, nominal	: 7.51 hp

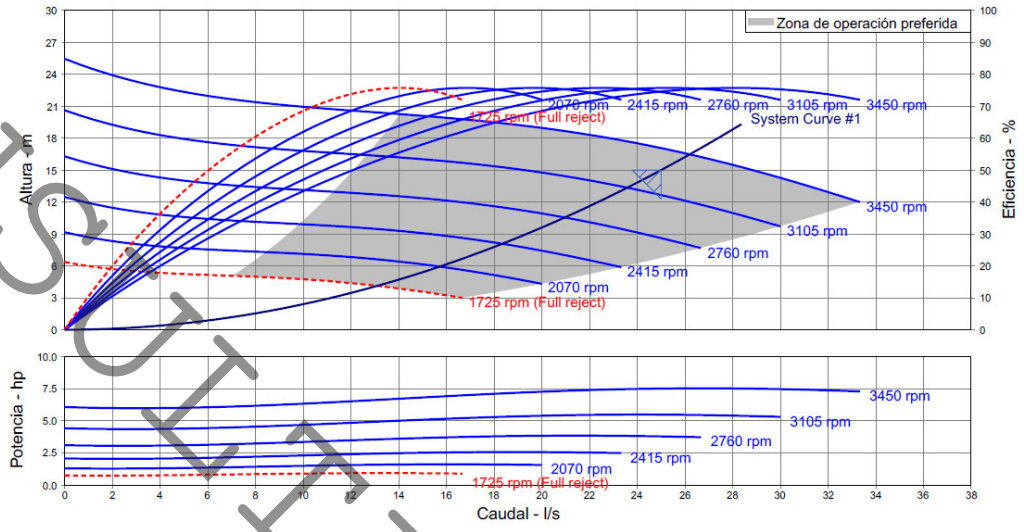
NPSH requerido	: -
Densidad del líquido	: 1.000 / 1.000 Peso esp.
Viscosidad	: 1.00 cP
Cq/Ch/Ce/Cn [ANSI/HI 9.6.7-2010]	: 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00
Guardado el	: 03 jun 2026 2:10 PM

COTIZACIÓN PÚBLICA

Curva múltiples de rendimiento

Nombre de la compañía	
Número de contacto de la empresa	

Número de cotización	2199104
Quote Date	20 ago 2025
Nombre del proyecto	Default



Descripción	: 425 GPM 8" SSI Sub-Pump (Build Center)
Etapas	: 1
Caudal, nominal	: 25.00 l/s
Presión / altura diferencial, rated	: 15.00 m

Velocidad, valorada	: 3450 rpm
Según el número de la curva	: SSI 8-425-1-14
Eficiencia	: 74.61 %
Potencia, nominal	: 7.51 hp
Diámetro impulsor, nominal	: 4.00 in

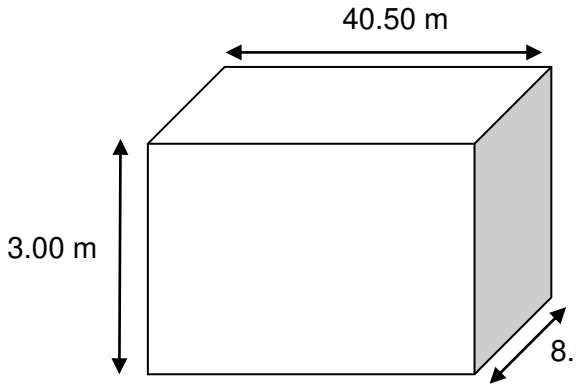
NPSH requerido	: -
Densidad del líquido	: 1.000 / 1.000 Peso esp.
Viscosidad	: 1.00 cP
Cq/Ch/Ce/Cn [ANSI/HI 9.6.7-2010]	: 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00
Guardado el	: 03 jun 2026 2:10 PM

La potencia de la bomba seleccionada es de 7.51 HP y 3450 RPM.

Funcionamiento hidráulico de las obras

El volumen a regular para un impacto cero será la diferencia de la aportación de los escurrimientos pluviales con proyecto (2,468 m^3) menos lo aportado sin el proyecto (1,507 m^3) que da como resultado un volumen de 961 m^3.

Por lo tanto, las dimensiones sugeridas del cárcamo de tormentas serán:



Capacidad del cárcamo de tormentas 972 m^3

Se sugiere que el cárcamo de tormentas sea de concreto armado

CONSULTA PUBLICA

972 m^3 cárcamo de tormentas
Capacidad de Bombeo de 25 litros por segundo

1 HORA *25 LITROS *3600 segundos de 1 hora= 90,000 litros
1 HORA * 972 m^3 CARCAMO DE TORMENTAS *1000 convertir a litros = 972,000 litros

90,000 litros*1/972,000 litros = **0.092 horas tiempo de regulación x 60 para convertirlo a minutos (5.55 minutos)**

Perfil hidráulico del sistema (incluyendo: captación, conducción, vertido hacia el tanque, obra de retención/ detención y desalojo de agua).

PERFIL HIDRAULICO PARA LA OBRA DE REGULACION (CARCAMO DE TORMENTAS)

Los escurrimientos pluviales superficiales que aportaran las vialidades y la propia urbanización se almacenaran y regulara en el Carcamo de tormentas, el cual tendrá como volumen la diferencia de los escurrimientos pluviales del predio urbanizado menos el predio sin urbanizar

Perfil topográfico hacia el cárcamo de tormentas sugerido

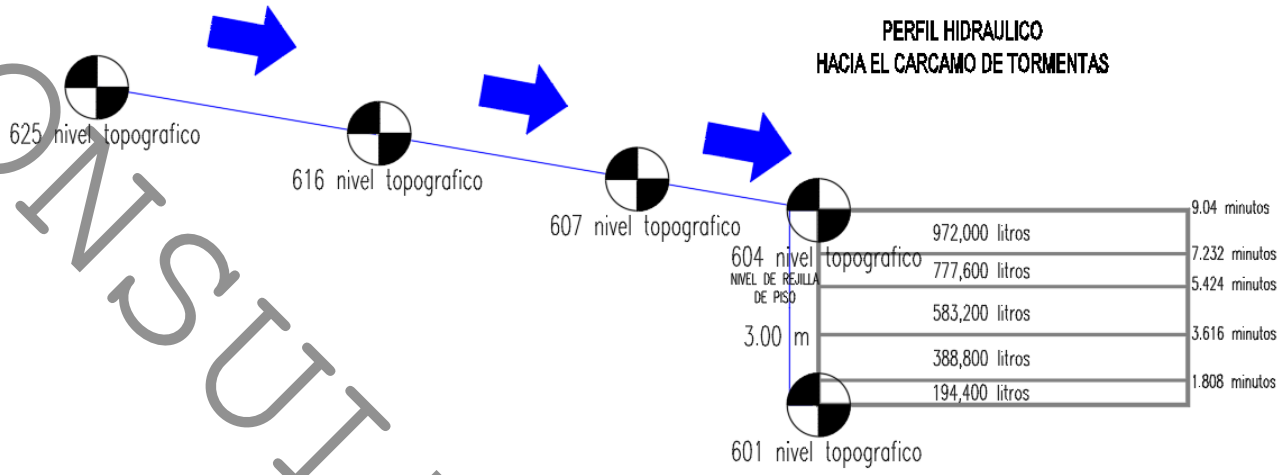
- 625
- 616
- 607
- 606
- 604

Para obtener el tirante en el tanque de tormentas para 9.04 minutos

972,000 litros **volumen de tanque de tormentas**

- 1.808 minutos x 972,000 **(volumen del cárcamo de tormentas)/9.04 minutos = 194,400 litros**
- 3.616 minutos x 972,000 **(volumen del cárcamo de tormentas)/ 9.04minutos = 388,800 litros**
- 5.424 minutos x 972,000 **(volumen del cárcamo de tormentas)/ 9.04 minutos = 583,200 litros**
- 7.232 minutos x 972,000 (**volumen del cárcamo de tormentas)/ 9.04 minutos = 777,600 litros**
- 9.04 minutos x 972,000 **(volumen del cárcamo de tormentas)/ 9.04 minutos = 972,000 litros**

CONSULTA PUBLICA



- **CAPTACION**

La captación de los escurrimientos pluviales superficiales se llevará a cabo a través de una rejilla de piso colocada transversalmente a la vialidad, la cual se llevaran hacia el cárcamo de tormentas propuesto.

- **CONDUCCION**

Los escurrimientos pluviales que capte las rejillas propuestas se conducirá por medio de tubo ADS de 48".

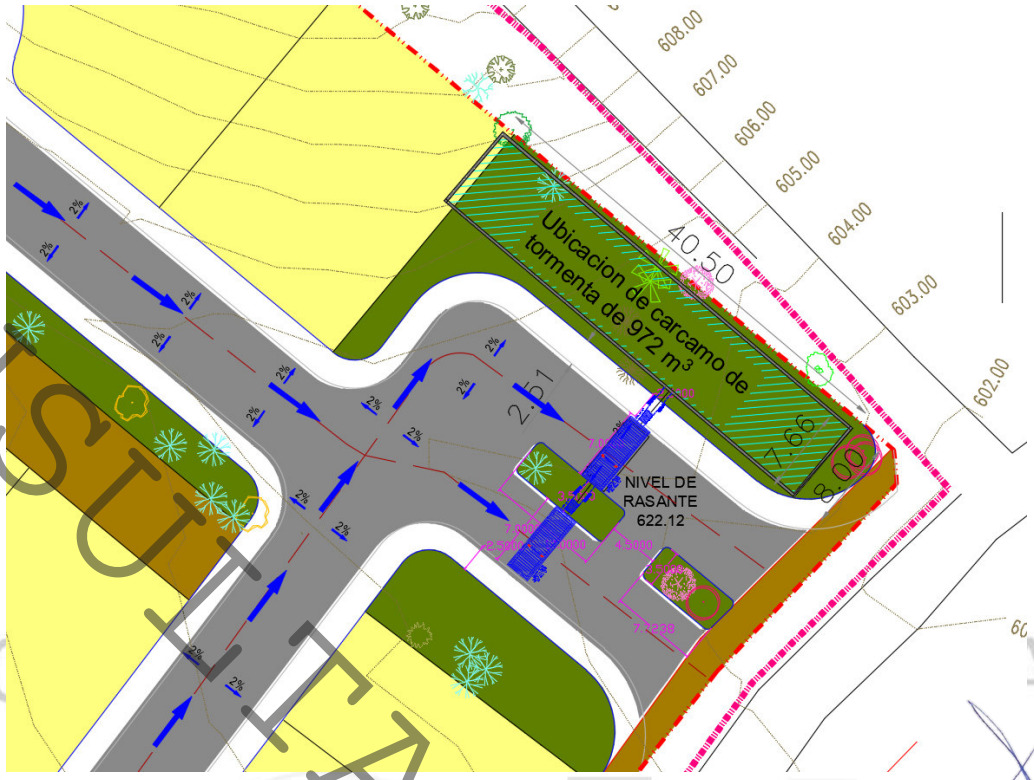
- **ALMACENAMIENTO**

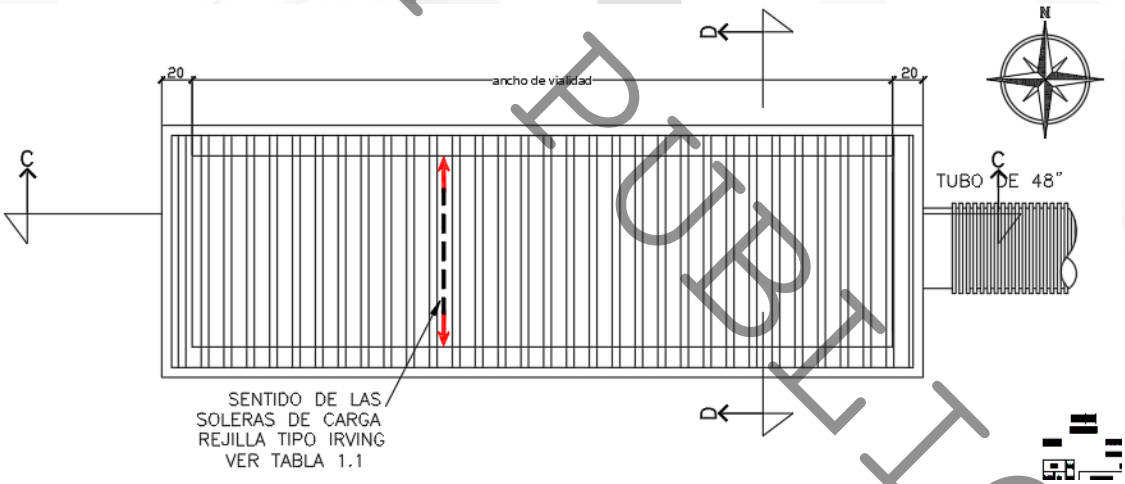
Los escurrimientos que captaran las rejillas y el tubo ADS de 48" se almacenara hacia el carcamo de tormentas propuesto, la cual estará instrumentado por unas bombas para desalojar el agua.

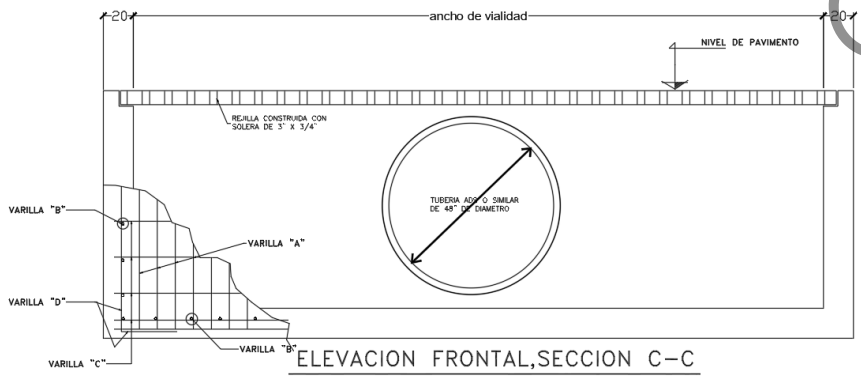
- **DESCARGA**

Los excedentes de los escurrimientos pluviales superficiales que no se puedan regular en el tanque de tormentas, ya sea por un tren de lluvias sucesivas o un evento extraordinario que rebase la capacidad de este, se llevaran hacia la vialidad colindante a través del equipo de bombeo que se propone en el mencionado tanque de tormentas.

CONSULTA PUBLICA

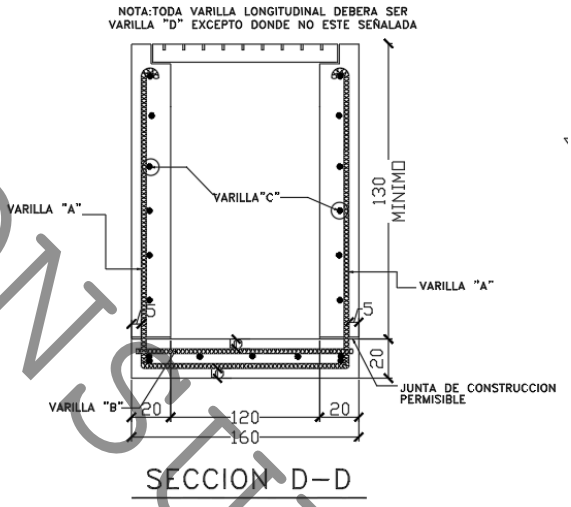




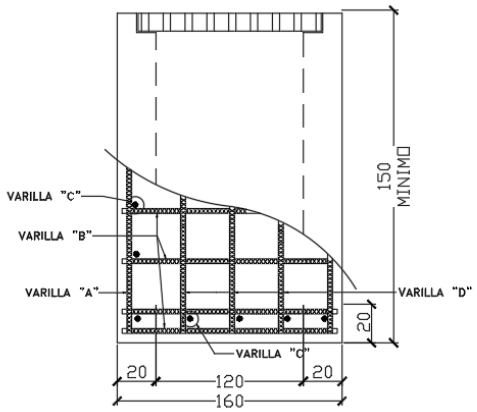


ELEVACION FRONTAL,SECCION C–C

CONSULTA PUBLICA



SECCION D–D



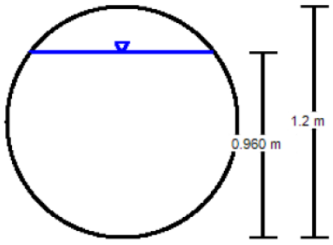
ELEVACION LATERAL

CONSULTORÍA

SECCION 48"

Project Description	
Friction Method	Manning Formula
Solve For	Discharge

Input Data	
Roughness Coefficient	0.010
Channel Slope	0.005 m/m
Normal Depth	0.960 m
Diameter	1.2 m
Discharge	3.50 m³/s





La conduccion del tubo de ADS de 48” corresponde a un caudal de 3.50 m^3/s

CONSULTA PUBLICA

- Generación de hidrograma de las cuencas.

- **SIN PROYECTO**

CALCULO DE LA AVENIDA MAXIMA DE DISEÑO
METODOS HIDROLOGICOS:

PROYECTO: PREDIO CAMINO AL RANCHO LA BOLA - SUBCUENCA NO URBANIZADO
LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
ESTACION PLUVIOMETRICA: EL CERRITO (19015)
FECHA: JUNIO DEL 2026

IDENTIFICACION DE VARIABLES:

A = AREA DE LA CUENCA, EN KM2.
Lc = LONGITUD DE LA CUENCA, EN KM.
Lcp= LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL, EN KM.
S = PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL, ADIMENSIONAL.
Cr = COEFICIENTE DEL METODO RACIONAL.
Cb = COEFICIENTE DEL METODO DE BURKLI-ZIEGLER.
fD = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
fW = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
Ir = INTENSIDAD METODO RACIONAL, EN MM/HR. PARA (d=tc).
Ib = INTENSIDAD METODO DE BURKLI-ZIEGLER, EN MM/HR. PARA (d=10 MIN).
hp = ALTURA DE PRECIPITACION EN 1 HR., EN MM.
N = NUMERO DE CURVA, TIPO Y USO DE SUELO.
TR = PERIODO DE RETORNO, EN AÑOS.
D= DESNIVEL TOPOGRFAICO EN METROS

DEFINICION DE VARIABLES:

$A := 0.819800$ $S := 0.067007$ $fD := 1.8$ $P2 := 43.52$ $P6010 := 52$ $TCSB := 1$

$Lc := 1.910$ $Cr := 0.45$ $fW := 1.5$ $ECa := 9.10801$ $F := 1.66667$ $TR := \text{READPRN}(\text{"TR.pm"})$

$Lcp := 1.910$ $Cb := 0.65$ $N := 79$ $ECb := 1.19$ $T5 := 0.083$ $T := \text{length}(TR)$

$i := 0 .. (T-1)$ $D := 125$ $ECc := 0.506$ $TCBZ := 0.166$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE KIRPICH, EN HRS.

$$T := 0.0003245 \cdot \frac{(1000 \cdot Lcp)^{0.77}}{S^{0.385}}$$ $T = 0.309$ HRS. $tcmin := T \cdot 60$ $tcmin = 18.52$ MIN.

$TC := \text{if}(T > T5, T, T5)$ $TC = 0.309$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE ROWE, EN HRS.

$$TW := \frac{(0.87 \cdot Lc^3)}{D}$$ $Tw := TW^{0.385}$

$Tw := \text{if}(Tw > T5, Tw, T5)$

$Tw = 0.312$ $TwMIN := Tw \cdot 60$ $TwMIN = 18.713$ MIN

TIEMPO DE CONCENTRACION DE SCS, EN HRS.

$$Tscs := \frac{(Lc^{1.15})}{(3035 \cdot D^{0.38})}$$ $Tscs = 1.107 \cdot 10^{-4}$ HRS

$Tscs := \text{if}(Tscs > T5, Tscs, T5)$

$Tscs = 0.083$ $TscsMIN := Tscs \cdot 60$ $TscsMIN = 4.98$ MIN

CONSULTA PUBLICA

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO RACIONAL

$$IB_j := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_j\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TC \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_j := \frac{IB_j}{TC}$$

$$IC_j := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-E} \cdot \left(TR_j\right)^{E-1}\right) \cdot \left(TC \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TC \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_j := \frac{IC_j}{TC}$$

$$IR_j := \text{if}\left(TR_j \le 10, IB_j, IC_j\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE BURKLI - ZIEGLER

$$IB_j := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_j\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_j := \frac{IB_j}{TCBZ}$$

$$IC_j := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-E} \cdot \left(TR_j\right)^{E-1}\right) \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCBZ \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_j := \frac{IC_j}{TCBZ}$$

$$IBZ_j := \text{if}\left(TR_j \le 10, IB_j, IC_j\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA

$$IB_j := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_j\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_j := \frac{IB_j}{TCSB}$$

$$IC_j := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-E} \cdot \left(TR_j\right)^{E-1}\right) \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCSB \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_j := \frac{IC_j}{TCSB}$$

$$HPSB_j := \text{if}\left(TR_j \le 10, \left(IB_j \cdot TCSB\right), \left(IC_j \cdot TCSB\right)\right)$$

ALTURA DE PRECIPITACION EN EXCESO PARA 1 HR, EN M.

$$he_j := \frac{\left(\left(\frac{HPSB_j}{10}\right) - \left(\frac{508}{N}\right) + 5.08\right)^2}{\left(\frac{HPSB_j}{10}\right) + \left(\frac{2032}{N}\right) - 20.32}$$
$$100$$

CALCULO DE AVENIDAS MAXIMAS DE DISEÑO, EN M^3/SEG.

METODO RACIONAL.

$$QR_j := 0.278 \cdot Cr \cdot IR_j \cdot A$$

METODO DE BURKLI-ZIEGLER.

$$QBZ_j := 0.022 \cdot Cb \cdot \left(100 \cdot A\right) \cdot \left(\frac{IBZ_j}{10}\right) \cdot \left(\frac{1000 \cdot S}{100 \cdot A}\right)^{0.25}$$

CONSULTA PUBLICA

METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA.

$$QSB_i := \frac{fD \cdot fW \cdot he_i \cdot (1000000 \cdot A)}{4500}$$

$$TR_i = \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ 10 \\ 25 \\ 50 \\ 100 \\ 500 \\ 1000 \end{bmatrix} \quad QR_i = \begin{bmatrix} 8.991 \\ 11.867 \\ 14.042 \\ 13.597 \\ 15.754 \\ 17.91 \\ 22.918 \\ 25.074 \end{bmatrix} \quad QBZ_i = \begin{bmatrix} 13.457 \\ 17.762 \\ 21.018 \\ 19.717 \\ 22.844 \\ 25.972 \\ 33.233 \\ 36.361 \end{bmatrix} \quad QSB_i = \begin{bmatrix} 4.605 \\ 8.618 \\ 12.091 \\ 14.326 \\ 18.689 \\ 23.28 \\ 34.57 \\ 39.631 \end{bmatrix}$$

El caudal de escurrimiento pluvial de la subcuenca sin proyecto para un periodo de retorno de 50 años de periodo de retorno sera de 15.754 m^3/s.

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA AQUA

El tránsito del hidrograma de la cuenca de aportación del cauce receptor

CALCULO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DE UNA TORMENTA

LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
FECHA: MAYO DEL 2026
PERIODO DE RETORNO: 50 AÑOS

DESCRIPCION DE VARIABLES:

TTP: VALORES DE TIMPO DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QQP: VALORES DE CAUDAL DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QP: CAUDAL PICO DE LA TORMENTE, EN M3/S
TP: TIEMPO PICO DE LA TORMENTA, EN HRS.
TR: PERIODO DE RETORNO DE LA TORMENTA, EN AÑOS.

VARIABLES

$TTP := \text{READPRN}(\text{"TTP.pm"})$ $QQP := \text{READPRN}(\text{"QQP.pm"})$ $QP := 15.754$ $TP := 0.309$

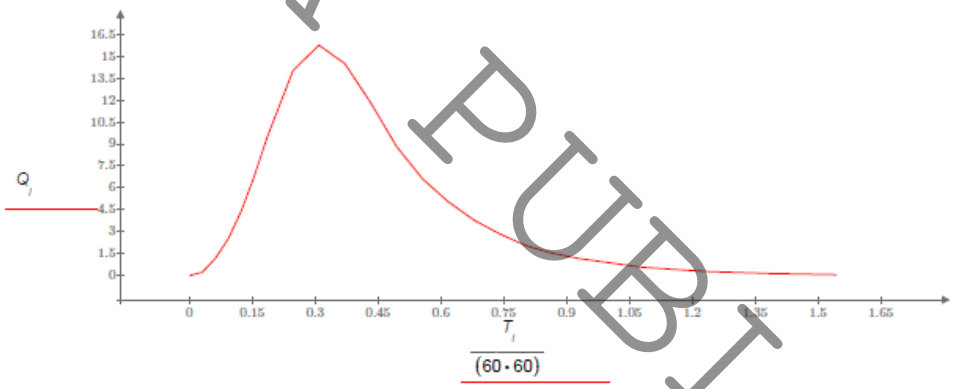
$MTTP := \text{length}(TTP)$ $MQQP := \text{length}(QQP)$ $MTTP = 23$ $MQQP = 23$

$i := 0 .. (MQQP - 1)$ $j := 0 .. (MTTP - 1)$ $TR := 50$

1.- CALCULO DEL HIDROGRAMA SINTETICO DE LA TORMENTA.

$Q := QP \cdot QQP$ $T := TP \cdot TTP \cdot 60 \cdot 60$

$LR := \max(T)$



2.- CALCULO DEL VOLUMEN DEL HIDROGRAMA, EN M3.

$NT := 23$ $e := 0, \left(\frac{LR}{NT}\right) .. LR$

AJUSTE DE LA CURVA DEL HIDROGRAMA.

$f(e) := \text{linterp}(T, Q, e)$

$VOL := \left(\sum_e \left(f(e) \cdot \left(\frac{LR}{NT}\right)\right)\right)$ $VOL = 2.354 \cdot 10^4$

volumen de escurrimiento pluvial de la subcuenca sin proyecto sera de 23,540 m^3

CONSULTA PUBLICA

- **CON PROYECTO**

CALCULO DE LA AVENIDA MAXIMA DE DISEÑO
METODOS HIDROLOGICOS:

PROYECTO: PREDIO CAMINO AL RANCHO LA BOLA - SUBCUENCA URBANIZADO
LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
ESTACION PLUVIOMETRICA: EL CERRITO (19015)
FECHA: JUNIO DEL 2026

IDENTIFICACION DE VARIABLES:

A = AREA DE LA CUENCA, EN KM2.
Lc = LONGITUD DE LA CUENCA, EN KM.
Lcp= LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL, EN KM.
S = PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL, ADIMENSIONAL.
Cr = COEFICIENTE DEL METODO RACIONAL.
Cb = COEFICIENTE DEL METODO DE BURKLI-ZIEGLER.
fD = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
fW = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
Ir = INTENSIDAD METODO RACIONAL, EN MM/HR. PARA (d=tc).
Ib = INTENSIDAD METODO DE BURKLI-ZIEGLER, EN MM/HR. PARA (d=10 MIN).
hp = ALTURA DE PRECIPITACION EN 1 HR., EN MM.
N = NUMERO DE CURVA, TIPO Y USO DE SUELO.
TR = PERIODO DE RETORNO, EN AÑOS.
D= DESNIVEL TOPOGRFAICO EN METROS

DEFINICION DE VARIABLES:

$A := 0.819800$ $S := 0.067007$

$Lc := 1.910$ $Cr := 0.90$

$Lcp := 1.910$ $Cb := 0.65$

$i := 0 .. (T - 1)$ $D := 125$

$fD := 1.8$ $P2 := 43.52$ $P6010 := 52$ $TCSB := 1$

$fW := 1.5$ $ECa := 9.10801$ $F := 1.66667$ $TR := \text{READPRN}(\text{"TR.pm"})$

$N := 79$ $ECb := 1.19$ $T5 := 0.083$ $T := \text{length}(TR)$

$ECc := 0.506$ $TCBZ := 0.166$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE KIRPICH, EN HRS.

$$T := 0.0003245 \cdot \frac{(1000 \cdot Lcp)^{0.77}}{S^{0.385}}$$ $T = 0.309$ HRS. $tcmin := T \cdot 60$ $tcmin = 18.52$ MIN.

$TC := \text{if}(T > T5, T, T5)$ $TC = 0.309$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE ROWE, EN HRS.

$$TW := \frac{(0.87 \cdot Lc^3)}{D}$$ $Tw := TW^{0.385}$

$Tw := \text{if}(Tw > T5, Tw, T5)$

$Tw = 0.312$ $TwMIN := Tw \cdot 60$ $TwMIN = 18.713$ MIN

TIEMPO DE CONCENTRACION DE SCS, EN HRS.

$$Tscs := \frac{(Lc^{1.15})}{(3035 \cdot D^{0.38})}$$ $Tscs = 1.107 \cdot 10^{-4}$ HRS

$Tscs := \text{if}(Tscs > T5, Tscs, T5)$

$Tscs = 0.083$ $TscsMIN := Tscs \cdot 60$ $TscsMIN = 4.98$ MIN

CONCESIÓN PÚBLICA

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO RACIONAL

$$IB_I := \left(0.35 \cdot ln\left(TR_I\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TC \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_I := \frac{IB_I}{TC}$$

$$IC_I := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_I\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TC \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TC \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_I := \frac{IC_I}{TC}$$

$$IR_I := \text{if}\left(TR_I \le 10, IB_I, IC_I\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE BURKLI - ZIEGLER

$$IB_I := \left(0.35 \cdot ln\left(TR_I\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_I := \frac{IB_I}{TCBZ}$$

$$IC_I := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_I\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCBZ \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_I := \frac{IC_I}{TCBZ}$$

$$IBZ_I := \text{if}\left(TR_I \le 10, IB_I, IC_I\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA

$$IB_I := \left(0.35 \cdot ln\left(TR_I\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_I := \frac{IB_I}{TCSB}$$

$$IC_I := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_I\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCSB \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_I := \frac{IC_I}{TCSB}$$

$$HPSB_I := \text{if}\left(TR_I \le 10, \left(IB_I \cdot TCSB\right), \left(IC_I \cdot TCSB\right)\right)$$

ALTURA DE PRECIPITACION EN EXCESO PARA 1 HR, EN M.

$$he_I := \frac{\left(\left(\frac{HPSB_I}{10}\right) - \left(\frac{508}{N}\right) + 5.08\right)^2}{\left(\frac{HPSB_I}{10}\right) + \left(\frac{2032}{N}\right) - 20.32}{100}$$

CALCULO DE AVENIDAS MAXIMAS DE DISEÑO, EN M^3/SEG.

METODO RACIONAL.

$$QR_I := 0.278 \cdot Cr \cdot IR_I \cdot A$$

METODO DE BURKLI-ZIEGLER.

$$QBZ_I := 0.022 \cdot Cb \cdot \left(100 \cdot A\right) \cdot \left(\frac{IBZ_I}{10}\right) \cdot \left(\frac{1000 \cdot S}{100 \cdot A}\right)^{0.25}$$

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA

METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA.

$$QSB_i := \frac{fD \cdot fW \cdot he_i \cdot (1000000 \cdot A)}{4500}$$

$$TR_i = \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ 10 \\ 25 \\ 50 \\ 100 \\ 500 \\ 1000 \end{bmatrix} \quad QR_i = \begin{bmatrix} 17.982 \\ 23.734 \\ 28.085 \\ 27.194 \\ 31.507 \\ 35.82 \\ 45.835 \\ 50.149 \end{bmatrix} \quad QBZ_i = \begin{bmatrix} 13.457 \\ 17.762 \\ 21.018 \\ 19.717 \\ 22.844 \\ 25.972 \\ 33.233 \\ 36.361 \end{bmatrix} \quad QSB_i = \begin{bmatrix} 4.605 \\ 8.618 \\ 12.091 \\ 14.326 \\ 18.689 \\ 23.28 \\ 34.57 \\ 39.631 \end{bmatrix}$$

El caudal de escurrimiento pluvial de la subcuenca con proyecto para un periodo de retorno de 50 años de periodo de retorno sera de 31.507 m^3/s.

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA AQUA

El transito del hidrograma regulado de la cuenca de aportación del proyecto

CALCULO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DE UNA TORMENTA

LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
FECHA: MAYO DEL 2026
PERIODO DE RETORNO: 50 AÑOS

DESCRIPCION DE VARIABLES:

TTP: VALORES DE TIMPO DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QQP: VALORES DE CAUDAL DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QP: CAUDAL PICO DE LA TORMENTE, EN M3/S
TP: TIEMPO PICO DE LA TORMENTA, EN HRS.
TR: PERIODO DE RETORNO DE LA TORMENTA, EN AÑOS.

VARIABLES

$TTP :=$ READPRN ("TTP.prn") $QQP :=$ READPRN ("QQP.prn") $QP := 31.507$ $TP := 0.309$

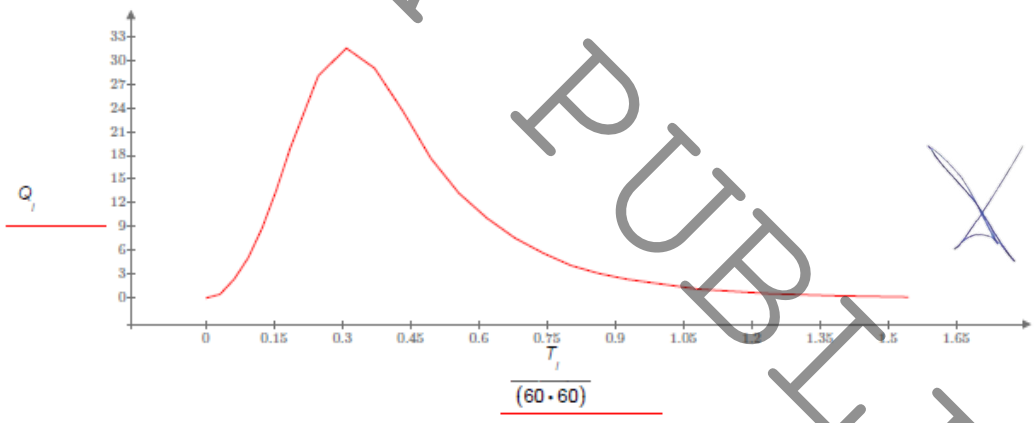
$MTTP :=$ length (TTP) $MQQP :=$ length (QQP) $MTTP = 23$ $MQQP = 23$

$i := 0 .. (MQQP - 1)$ $j := 0 .. (MTTP - 1)$ $TR := 50$

1.- CALCULO DEL HIDROGRAMA SINTETICO DE LA TORMENTA.

$Q := QP \cdot QQP$ $T := TP \cdot TTP \cdot 60 \cdot 60$

$LR := \max(T)$



2.- CALCULO DEL VOLUMEN DEL HIDROGRAMA, EN M3.

$NT := 23$ $e := 0, \left(\frac{LR}{NT}\right) .. LR$

AJUSTE DE LA CURVA DEL HIDROGRAMA.

$f(e) :=$ linterp (T, Q, e)

$VOL := \left(\sum_e \left(f(e) \cdot \left(\frac{LR}{NT}\right)\right)\right)$ $VOL = 4.707 \cdot 10^4$

volumen de escurrimiento pluvial de la subcuenca con proyecto sera de 47,070 m^3

CONSULTA PUBLICA

El transito de los hidrogramas de manera simultanea en el cauce receptor

COMBINACION DE
HIDROGRAMAS

PROYECTO: FRACCIONAMIENTO LA BOLA
LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
FECHA: JUNIO DEL 2026
PERIODO DE RETORNO: 50 AÑOS

DESCRIPCION DE VACIABLES:

TTP: VALORES DE TIMPO DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QQP: VALORES DE CAUDAL DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QP1: CAUDAL PICO DE LA TORMENTA DEL PREDIO URBANIZADO ASOCIADO A UN PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS EN M3/S
QP2: CAUDAL PICO DE LA TORMENTA PARA EL PREDIO SIN URBANIZAR ASOCIADO A UN PERIODO DE RETORNO DE 50 AÑOS EN M3/S.
TP: TIEMPO PICO DE LA TORMENTA, EN HRS.
TR: PERIODO DE RETORNO DE LA TORMENTA, EN AÑOS.

VARIABLES

$TTP := \text{READPRN}(\text{"TTP.prn"})$ $QQP := \text{READPRN}(\text{"QQP.prn"})$

$MTTP := length(TTP)$ $MQQP := \text{length}(QQP)$ $MTTP = 23$ $MQQP = 23$

$i := 0 .. (MQQP - 1)$ $j := 0 .. (MTTP - 1)$ $TR := 50$

$QP1 := 31.507$ $TP1 := 0.309$

$QP2 := 15.754$ $TP2 := 0.309$

PRECAUCION: EXISTEN VALORES INTERMEDIOS.

1.- CALCULO DEL HIDROGRAMA SINTETICO DE LA TORMENTA.

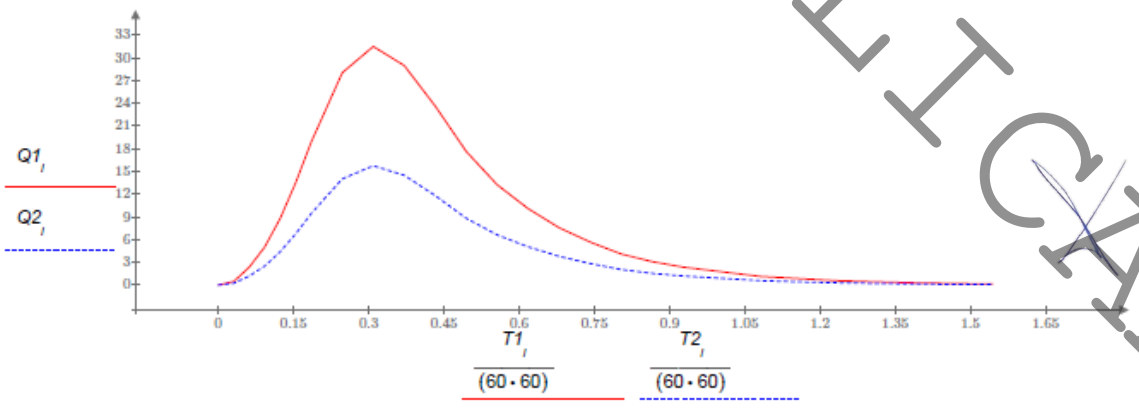
$Q1 := QP1 \cdot QQP$ $Q2 := QP2 \cdot QQP$

$T1 := TP1 \cdot TTP \cdot 60 \cdot 60$ $T2 := TP2 \cdot TTP \cdot 60 \cdot 60$

$LR1 := \max(T1)$ $LR2 := \max(T2)$

$LR1 = 5.562 \cdot 10^3$ $LR2 = 5.562 \cdot 10^3$

SE DEBERA SELECCIONAR COMO VALOR DE LR, EL MAYOR DE LOS VALORES ANTERIORES $LR := LR2$



CONSULTA PUBLICA

2.- CALCULO DEL VOLUMEN DEL HIDROGRAMA, EN M3.

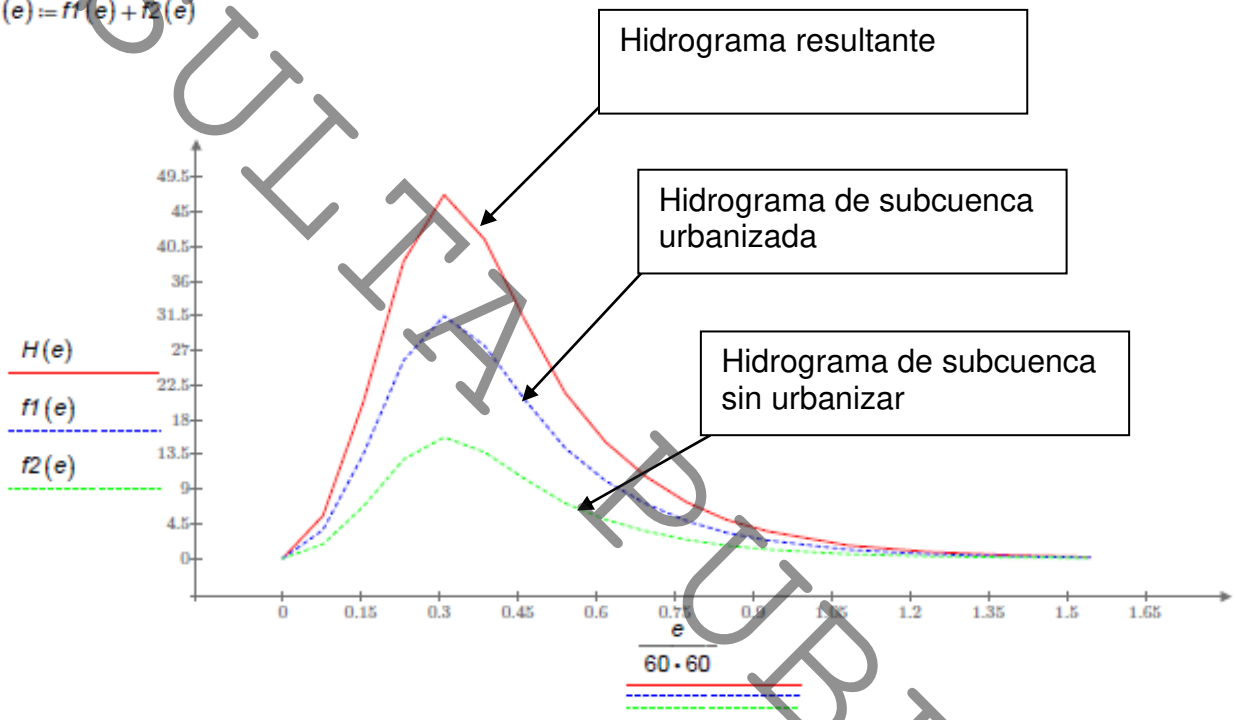
$NT := 20$ $e := 0, \left(\frac{LR}{NT}\right) .. LR$ $k := 0, 1 .. NT$

AJUSTE DE LA CURVA DEL HIDROGRAMA.

$f1(e) := \text{linterp}(T1, Q1, e)$ $f2(e) := \text{linterp}(T2, Q2, e)$

3.- DETERMINACION DEL HIDROGRAMA ENVOLVENTE.

$H(e) := f1(e) + f2(e)$



4.- DETERMINACION DEL VOLUMEN FINAL DEL HIDROGRAMA ENVOLVENTE EN M3

$VOL := \left(\sum_e \left(H(e) \cdot \left(\frac{LR}{NT}\right)\right)\right)$ $VOL = 71013.1639923$

CONSULTA PUBLICA

- **Elección de análisis para selección del gasto máximo (Mínimo 3 metodologías para la comparación).**

Para calcular la Relación – lluvia escurrimiento se empleó el Método Racional Americano, es posiblemente el modelo más antiguo de la relación lluvia-escurrimiento, su origen se remonta a 1851 ó 1889, debido a su sencillez es uno de los más utilizados. Está basado en considerar que, sobre el área estudiada se tiene una lluvia uniforme durante un cierto tiempo, de manera que el escurrimiento en la cuenca se establezca y se tenga un gasto constante en la descarga. Este método permite determinar el gasto máximo provocado por una tormenta, suponiendo que esto se alcanza cuando la intensidad de lluvia es aproximadamente constante durante una cierta duración, que se considera es igual al tiempo de concentración de la cuenca.

El método racional se aplica principalmente en áreas pequeñas, usualmente cuencas urbanas o agrícolas, donde la extensión no supera las 200 hectáreas (aproximadamente 2 km²). Es importante destacar que, si bien es un método sencillo y ampliamente utilizado, su precisión disminuye en áreas más extensas y con mayor complejidad hidrológica.

CALCULO DE AVENIDAS MAXIMAS DE DISEÑO, EN M³/SEG.

METODO RACIONAL.

$$QR_i := 0.278 \cdot Cr \cdot IR_i \cdot A$$

METODO DE BURKLI-ZIEGLER.

$$QBZ_i := 0.022 \cdot Cb \cdot (100 \cdot A) \cdot \left(\frac{IBZ_i}{10}\right) \cdot \left(\frac{1000 \cdot S}{100 \cdot A}\right)^{0.25}$$

METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA.

$$QSB_i := \frac{fD \cdot fW \cdot he_i \cdot (1000000 \cdot A)}{4500}$$

$$TR_i = \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ 10 \\ 25 \\ 50 \\ 100 \\ 500 \\ 1000 \end{bmatrix} \quad QR_i = \begin{bmatrix} 17.982 \\ 23.734 \\ 28.085 \\ 27.194 \\ 31.507 \\ 35.82 \\ 45.835 \\ 50.149 \end{bmatrix} \quad QBZ_i = \begin{bmatrix} 18.457 \\ 17.762 \\ 21.018 \\ 19.717 \\ 22.844 \\ 25.972 \\ 33.233 \\ 36.361 \end{bmatrix} \quad QSB_i = \begin{bmatrix} 4.605 \\ 8.618 \\ 12.091 \\ 14.326 \\ 18.689 \\ 23.28 \\ 34.57 \\ 39.631 \end{bmatrix}$$

CONSULTA PUBLICA

- **Selección del gasto máximo adecuado de acuerdo con el análisis realizado.**

El periodo de retorno establecido para el diseño de las obras hidraulicas sometidas a dictaminacion pluvial es de 50 años, lo cual se encuentra descrito en la guia del usuario para la dictaminacion pluvial

Coeficientes de Escurrimiento utilizados para el cálculo de los caudales correspondientes a los diferentes Periodos de Retorno (Tr)

Tabla 2.6 Valores de Coeficientes de Escurrimiento 2 a 500 años Páginas 58-59 Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento (MAPAS) DRENAJE PLUVIAL URBANO Tomo 19

Valores utilizados para Predio No Urbanizado y Urbanizado

Tabla 2.6 Valores del coeficiente de escurrimiento para periodos de retorno de 2 a 500 años (Campos-Aranda, 2010)

Características de la superficie	Periodo de retorno en años						
	2	5	10	25	50	100	500
Urbanizada							
Superficie asfáltica	0.73	0.77	0.88	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto y/o azoteas	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Áreas con pasto (el pasto cubre menos de 50 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Áreas con pasto (el pasto cubre del 50 al 75 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Áreas con pasto (el pasto cubre más del 75 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.29	0.32	035	0.39	0.42	0.46	0.56
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Rural - Terrenos de cultivo							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.46	0.57
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Rural pastizales							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.33	0.36	0381	0.42	0.45	0.49	0.58
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Rurales bosques y montes							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Predio URBANIZADO

Predio NO URBANIZADO

CONSULTA PUBLICA

Valores utilizados para Subcuenca No Urbanizada y Urbanizada

Tabla 2.6 Valores del coeficiente de escurrimiento para periodos de retorno de 2 a 500 años (Campos-Aranda, 2010)

Características de la superficie	Periodo de retorno en años						
	2	5	10	25	50	100	500
Urbanizada							
Superficie asfáltica.	0.73	0.77	0.88	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto y/o azoteas	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Áreas con pasto (el pasto cubre menos de 50 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
Áreas con pasto (el pasto cubre del 50 al 75 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Áreas con pasto (el pasto cubre más del 75 por ciento del área)							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.29	0.32	035	0.39	0.42	0.46	0.56
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
Rural - Terrenos de cultivo							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.46	0.57
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
Rural pastizales							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.33	0.36	0381	0.42	0.45	0.49	0.58
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
Rurales bosques y montes							
Plano (0 al 2 por ciento)	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio (2 al 7 por ciento)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Con pendiente (> 7 por ciento)	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

SUBCUENCA URBANIZADO

SUBCUENCA NO URBANIZADO

CONSULTA PUBLICA

- **Obtención del volumen a regular para periodos de retorno de 5 a 1000 años con proyecto**

Periodo de retorno 5 años

CALCULO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DE UNA TORMENTA

LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
FECHA: MAYO DEL 2026
PERIODO DE RETORNO: 5 AÑOS

DESCRIPCION DE VARIABLES:

TTP: VALORES DE TIMPO DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QQP: VALORES DE CAUDAL DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QP: CAUDAL PICO DE LA TORMENTE, EN M3/S
TP: TIEMPO PICO DE LA TORMENTA, EN HRS.
TR: PERIODO DE RETORNO DE LA TORMENTA, EN AÑOS.

VARIABLES

$TTP := \text{READPRN}(\text{"TTP.pm"})$ $QQP := \text{READPRN}(\text{"QQP.pm"})$ $QP := 2.634$ $TP := 0.151$

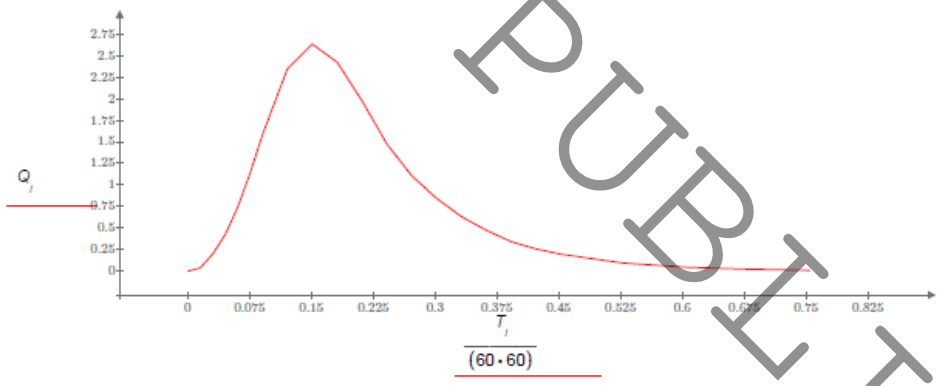
$MTTP := \text{length}(TTP)$ $MQQP := \text{length}(QQP)$ $MTTP = 23$ $MQQP = 23$

$i := 0 .. (MQQP - 1)$ $j := 0 .. (MTTP - 1)$ $TR := 5$

1.- CALCULO DEL HIDROGRAMA SINTETICO DE LA TORMENTA.

$Q := QP \cdot QQP$ $T := TP \cdot TTP \cdot 60 \cdot 60$

$LR := \max(T)$



2.- CALCULO DEL VOLUMEN DEL HIDROGRAMA, EN M3.

$NT := 23$ $e := 0, \left(\frac{LR}{NT}\right) .. LR$

AJUSTE DE LA CURVA DEL HIDROGRAMA.

$f(e) := \text{linterp}(T, Q, e)$

$VOL := \left(\sum_e \left(f(e) \cdot \left(\frac{LR}{NT}\right)\right)\right)$ $VOL = 1.923 \cdot 10^3$

Volumen para un periodo de retorno de 5 años con proyecto corresponde a 1,923 m^3

CONSULTA PUBLICA

Periodo de retorno 10 años

CALCULO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DE UNA TORMENTA

LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
FECHA: MAYO DEL 2026
PERIODO DE RETORNO: 10 AÑOS

DESCRIPCION DE VARIABLES:

TTP: VALORES DE TIMPO DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QQP: VALORES DE CAUDAL DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QP: CAUDAL PICO DE LA TORMENTE, EN M3/S
TP: TIEMPO PICO DE LA TORMENTA, EN HRS.
TR: PERIODO DE RETORNO DE LA TORMENTA, EN AÑOS.

VARIABLES

$TTP := \text{READPRN}(\text{"TTP.prn"})$ $QQP := \text{READPRN}(\text{"QQP.prn"})$ $QP := 3.117$ $TP := 0.151$

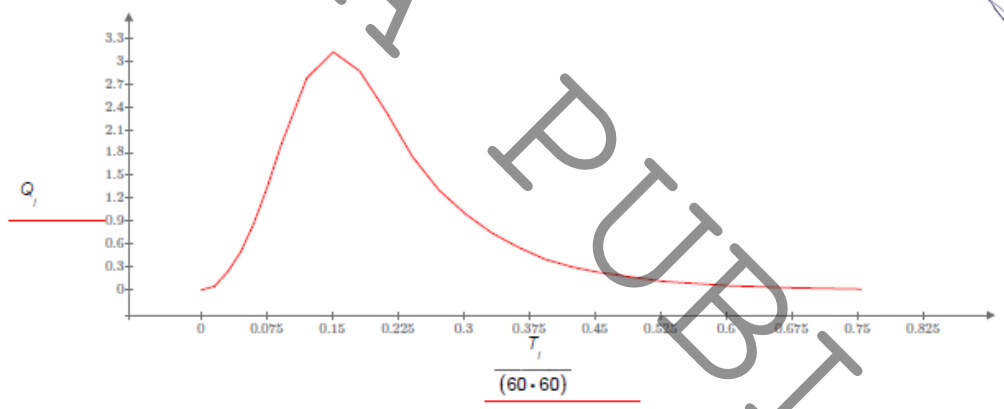
$MTTP := \text{length}(TTP)$ $MQQP := \text{length}(QQP)$ $MTTP = 23$ $MQQP = 23$

$i := 0 .. (MQQP - 1)$ $j := 0 .. (MTTP - 1)$ $TR := 10$

1.- CALCULO DEL HIDROGRAMA SINTETICO DE LA TORMENTA.

$Q := QP \cdot QQP$ $T := TP \cdot TTP \cdot 60 \cdot 60$

$LR := \max(T)$



2.- CALCULO DEL VOLUMEN DEL HIDROGRAMA, EN M3.

$NT := 23$ $e := 0, \left(\frac{LR}{NT}\right) .. LR$

AJUSTE DE LA CURVA DEL HIDROGRAMA.

$f(e) := \text{linterp}(T, Q, e)$

$VOL := \left(\sum_e \left(f(e) \cdot \left(\frac{LR}{NT}\right)\right)\right)$ $VOL = 2.276 \cdot 10^3$

Volumen para un periodo de retorno de 10 años con proyecto corresponde a 2,276 m^3

CONSULTA PUBLICA

Periodo de retorno 25 años

CALCULO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DE UNA TORMENTA

LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
FECHA: MAYO DEL 2026
PERIODO DE RETORNO: 25 AÑOS

DESCRIPCION DE VARIABLES:

TTP: VALORES DE TIMPO DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QQP: VALORES DE CAUDAL DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QP: CAUDAL PICO DE LA TORMENTE, EN M3/S
TP: TIEMPO PICO DE LA TORMENTA, EN HRS.
TR: PERIODO DE RETORNO DE LA TORMENTA, EN AÑOS.

VARIABLES

$TTP := \text{READPRN}(\text{"TTP.prn"})$ $QQP := \text{READPRN}(\text{"QQP.prn"})$ $QP := 2.918$ $TP := 0.151$

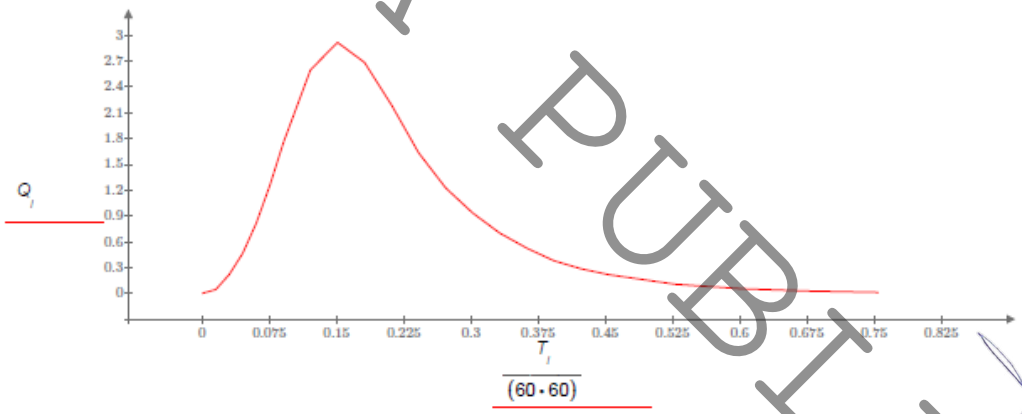
$MTTP := \text{length}(TTP)$ $MQQP := \text{length}(QQP)$ $MTTP = 23$ $MQQP = 23$

$i := 0 .. (MQQP - 1)$ $j := 0 .. (MTTP - 1)$ $TR := 25$

1.- CALCULO DEL HIDROGRAMA SINTETICO DE LA TORMENTA.

$Q := QP \cdot QQP$ $T := TP \cdot TTP \cdot 60 \cdot 60$

$LR := \max(T)$



2.- CALCULO DEL VOLUMEN DEL HIDROGRAMA, EN M3.

$NT := 23$ $e := 0, \left(\frac{LR}{NT}\right) .. LR$

AJUSTE DE LA CURVA DEL HIDROGRAMA.

$f(e) := \text{linterp}(T, Q, e)$

$VOL := \left(\sum_e \left(f(e) \cdot \left(\frac{LR}{NT}\right)\right)\right)$ $VOL = 2.13 \cdot 10^3$

Volumen para un periodo de retorno de 25 años con proyecto corresponde a 2,130 m^3

CONSULTA PUBLICA

Periodo de retorno 50 años

CALCULO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DE UNA TORMENTA

LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
FECHA: MAYO DEL 2026
PERIODO DE RETORNO: 50 AÑOS

DESCRIPCION DE VARIABLES:

TTP: VALORES DE TIMPO DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QQP: VALORES DE CAUDAL DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QP: CAUDAL PICO DE LA TORMENTE, EN M3/S
TP: TIEMPO PICO DE LA TORMENTA, EN HRS.
TR: PERIODO DE RETORNO DE LA TORMENTA, EN AÑOS.

VARIABLES

$TTP := \text{READPRN}(\text{"TTP.prn"})$ $QQP := \text{READPRN}(\text{"QQP.prn"})$ $QP := 3.381$ $TP := 0.151$

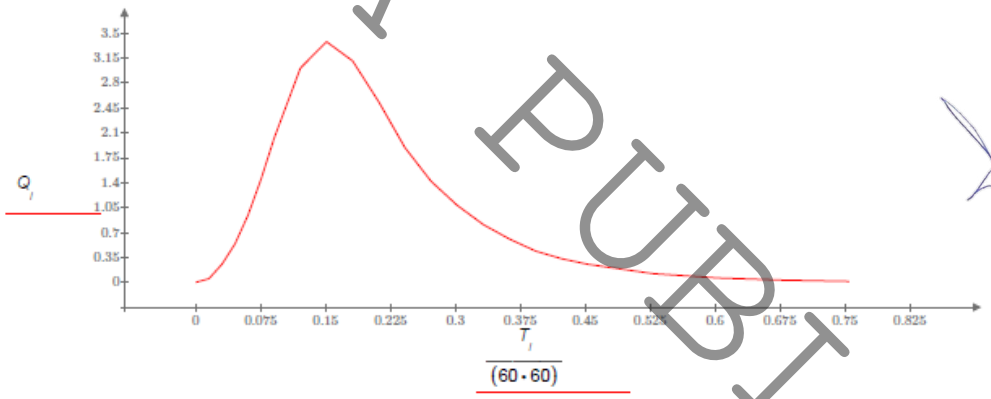
$MTTP := \text{length}(TTP)$ $MQQP := \text{length}(QQP)$ $MTTP = 23$ $MQQP = 23$

$i := 0 .. (MQQP - 1)$ $j := 0 .. (MTTP - 1)$ $TR := 50$

1.- CALCULO DEL HIDROGRAMA SINTETICO DE LA TORMENTA.

$Q := QP \cdot QQP$ $T := TP \cdot TTP \cdot 60 \cdot 60$

$LR := \max(T)$



2.- CALCULO DEL VOLUMEN DEL HIDROGRAMA, EN M3.

$NT := 23$ $e := 0, \left(\frac{LR}{NT}\right) .. LR$

AJUSTE DE LA CURVA DEL HIDROGRAMA.

$f(e) := \text{linterp}(T, Q, e)$

$VOL := \left(\sum_e \left(f(e) \cdot \left(\frac{LR}{NT}\right)\right)\right)$ $VOL = 2.468 \cdot 10^3$

Volumen para un periodo de retorno de 50 años con proyecto corresponde a 2,468 m^3

CONSULTA PUBLICA

Periodo de retorno 100 años

CALCULO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DE UNA TORMENTA

LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
FECHA: MAYO DEL 2026
PERIODO DE RETORNO: 100 AÑOS

DESCRIPCION DE VARIABLES:

TTP: VALORES DE TIMPO DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QQP: VALORES DE CAUDAL DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QP: CAUDAL PICO DE LA TORMENTE, EN M3/S
TP: TIEMPO PICO DE LA TORMENTA, EN HRS.
TR: PERIODO DE RETORNO DE LA TORMENTA, EN AÑOS.

VARIABLES

$TTP := \text{READPRN}(\text{"TTP.prn"})$ $QQP := \text{READPRN}(\text{"QQP.prn"})$ $QP := 3.844$ $TP := 0.151$

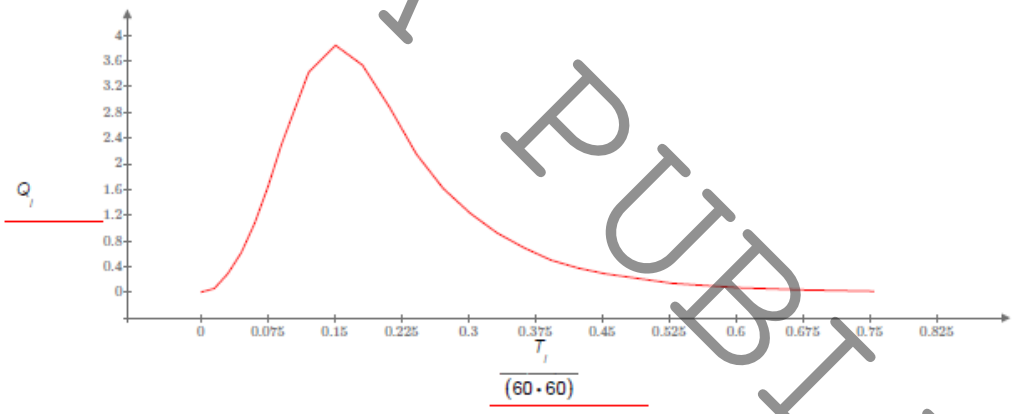
$MTTP := \text{length}(TTP)$ $MQQP := \text{length}(QQP)$ $MTTP = 23$ $MQQP = 23$

$i := 0 .. (MQQP - 1)$ $j := 0 .. (MTTP - 1)$ $TR := 100$

1.- CALCULO DEL HIDROGRAMA SINTETICO DE LA TORMENTA.

$Q := QP \cdot QQP$ $T := TP \cdot TTP \cdot 60 \cdot 60$

$LR := \max(T)$



2.- CALCULO DEL VOLUMEN DEL HIDROGRAMA, EN M3.

$NT := 23$ $e := 0, \left(\frac{LR}{NT}\right) .. LR$

AJUSTE DE LA CURVA DEL HIDROGRAMA.

$f(e) := \text{linterp}(T, Q, e)$

$VOL := \left(\sum_e \left(f(e) \cdot \left(\frac{LR}{NT}\right)\right)\right)$ $VOL = 2.806 \cdot 10^3$

Volumen para un periodo de retorno de 100 años con proyecto corresponde a 2,806 m^3

CONSULTA PUBLICA

Periodo de retorno 500 años

CALCULO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DE UNA TORMENTA

LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
FECHA: MAYO DEL 2026
PERIODO DE RETORNO: 500 AÑOS

DESCRIPCION DE VARIABLES:

TTP: VALORES DE TIMPO DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QQP: VALORES DE CAUDAL DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QP: CAUDAL PICO DE LA TORMENTE, EN M3/S
TP: TIEMPO PICO DE LA TORMENTA, EN HRS.
TR: PERIODO DE RETORNO DE LA TORMENTA, EN AÑOS.

VARIABLES

$TTP := \text{READPRN}(\text{"TTP.pm"})$ $QQP := \text{READPRN}(\text{"QQP.pm"})$ $QP := 4.918$ $TP := 0.151$

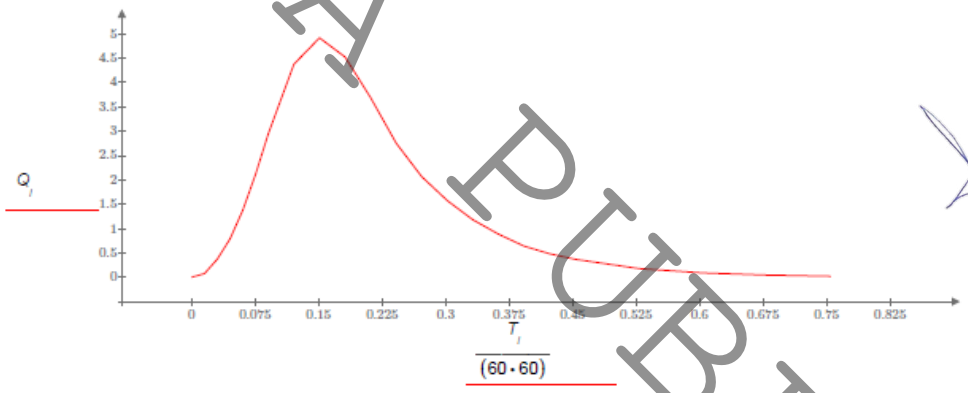
$MTTP := \text{length}(TTP)$ $MQQP := \text{length}(QQP)$ $MTTP = 23$ $MQQP = 23$

$i := 0 .. (MQQP - 1)$ $j := 0 .. (MTTP - 1)$ $TR := 500$

1.- CALCULO DEL HIDROGRAMA SINTETICO DE LA TORMENTA.

$Q := QP \cdot QQP$ $T := TP \cdot TTP \cdot 60 \cdot 60$

$LR := \max(T)$



2.- CALCULO DEL VOLUMEN DEL HIDROGRAMA, EN M3.

$NT := 23$ $e := 0, \left(\frac{LR}{NT}\right) .. LR$

AJUSTE DE LA CURVA DEL HIDROGRAMA.

$f(e) := \text{linterp}(T, Q, e)$

$VOL := \left(\sum_e \left(f(e) \cdot \left(\frac{LR}{NT}\right)\right)\right)$ $VOL = 3.59 \cdot 10^3$

Volumen para un periodo de retorno de 500 años con proyecto corresponde a 3,590 m^3

CONSULTA PUBLICA

Periodo de retorno 1,000 años

CALCULO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DE UNA TORMENTA

LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
FECHA: MAYO DEL 2026
PERIODO DE RETORNO: 1000 AÑOS

DESCRIPCION DE VARIABLES:

TTP: VALORES DE TIMPO DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QQP: VALORES DE CAUDAL DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QP: CAUDAL PICO DE LA TORMENTE, EN M3/S
TP: TIEMPO PICO DE LA TORMENTA, EN HRS.
TR: PERIODO DE RETORNO DE LA TORMENTA, EN AÑOS.

VARIABLES

$TTP := \text{READPRN}(\text{"TTP.prn"})$ $QQP := \text{READPRN}(\text{"QQP.prn"})$ $QP := 5.381$ $TP := 0.151$

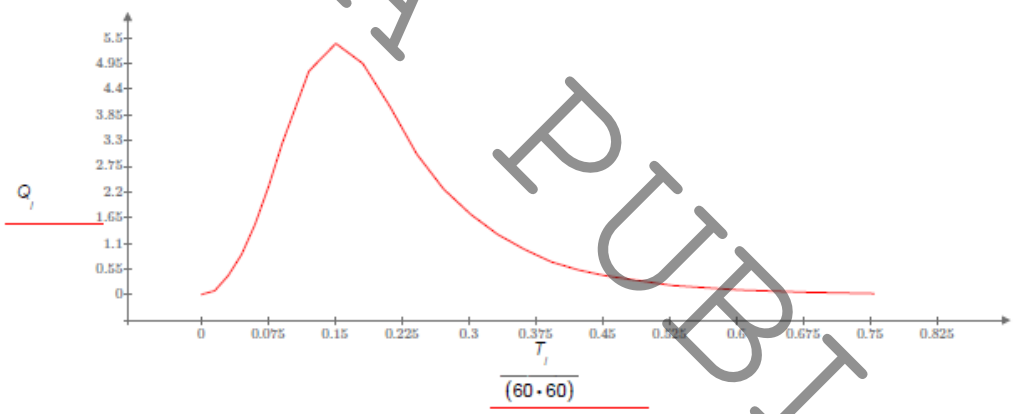
$MTTP := \text{length}(TTP)$ $MQQP := \text{length}(QQP)$ $MTTP = 23$ $MQQP = 23$

$i := 0 .. (MQQP - 1)$ $j := 0 .. (MTTP - 1)$ $TR := 1000$

1.- CALCULO DEL HIDROGRAMA SINTETICO DE LA TORMENTA.

$Q := QP \cdot QQP$ $T := TP \cdot TTP \cdot 60 \cdot 60$

$LR := \max(T)$



2.- CALCULO DEL VOLUMEN DEL HIDROGRAMA, EN M3.

$NT := 23$ $e := 0, \left(\frac{LR}{NT}\right) .. LR$

AJUSTE DE LA CURVA DEL HIDROGRAMA.

$f(e) := \text{linterp}(T, Q, e)$

$VOL := \left(\sum_e \left(f(e) \cdot \left(\frac{LR}{NT}\right)\right)\right)$ $VOL = 3.928 \cdot 10^3$

Volumen para un periodo de retorno de 1,000 años con proyecto corresponde a 3,928 m^3

CONSULTA PUBLICA

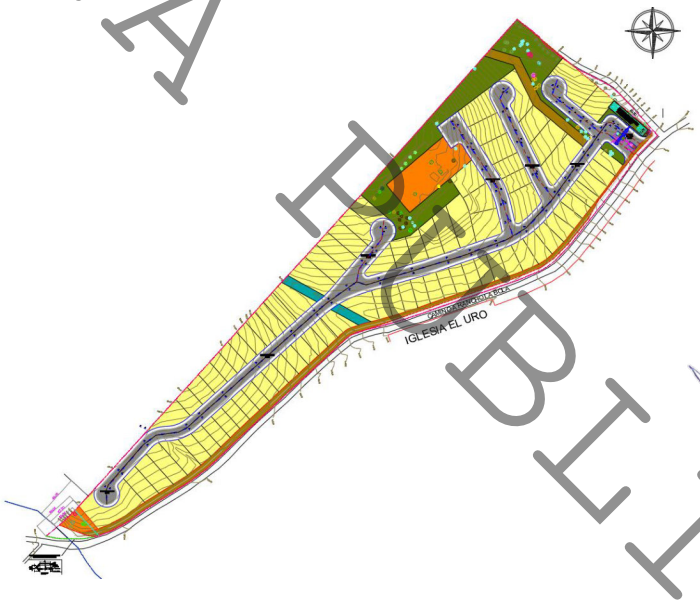
SECCIÓN 6. CONCLUSIONES TÉCNICAS

- **Se espera una integración de los elementos analizados, riesgos que implica la elaboración del proyecto, además de consideraciones derivadas de las condiciones observadas durante los estudios hidrológico e hidráulico.**

- **El objetivo central de la conclusión habría de estar enfocado a representar las condiciones de la cuenca antes y después del proyecto planteado y el impacto pluvial producto de ello, que se buscara regular.**

1. El proyecto a desarrollar es un fraccionamiento cuya superficie cuenta con un área de 63,105.948 m^2 sobre Caminó A Rancho La Bola dentro del Municipio de Monterrey, Nuevo León con Coordenadas UTM 374241.39 m E, 2863054.81 m N y Altitud de entre 451metros sobre el nivel medio del mar.

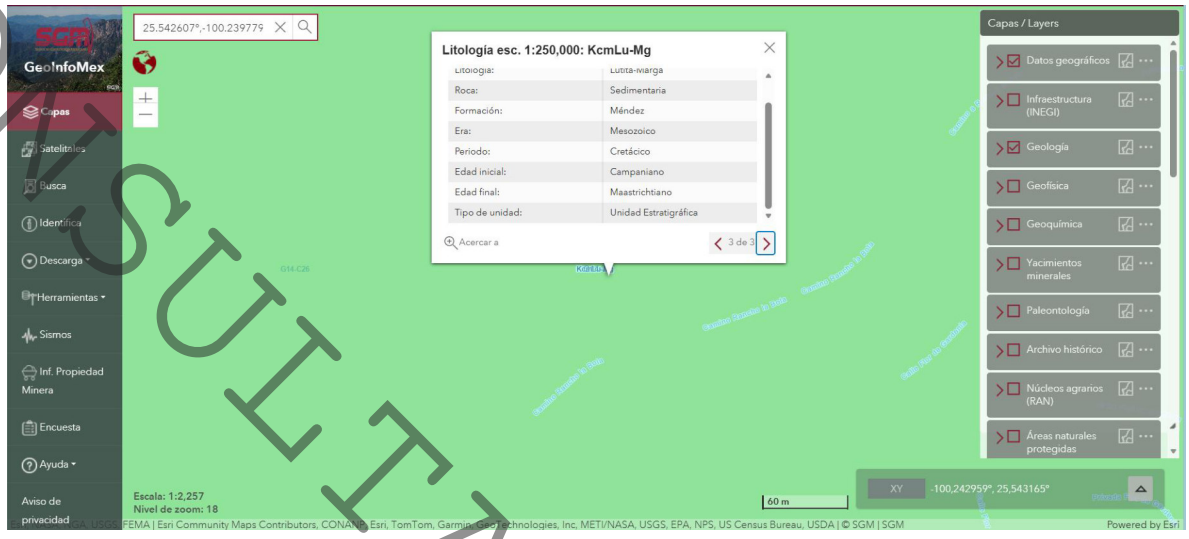
Zona:	14 R
Coordenada Este:	375463.15 m E
Coordenada Norte:	2825590.05 m N



2. La zona exacta del predio está conformada superficialmente, según la carta geológica, por material de compuesta principalmente **KcmLu-Mg.** Dentro del marco geológico regional podemos decir que las rocas aflorantes son de edades Mesozoicas y van del Jurásico medio con la Formación Zuloaga (aflorando en el núcleo de anticlinales como: Los Muertos en Santa Catarina, Minas Viejas en Mina, en la Sierra la Silla en Monterrey y el cañón del Potrero Chico en Hidalgo), hasta la Formación Méndez, perteneciente al Cretácico Superior (formación que aflora en casi todos los pies de montes y lomeríos tanto de la provincia geológica de la Sierra Madre Oriental (SMO) como de la provincia geológica de la planicie costera del Golfo de México).

CONSULTORÍA PÚBLICA

Sobre la secuencia de rocas Mesozoicas descansa de manera discordante una serie de sedimentos recientes pertenecientes al Cuaternario y que se representan principalmente como suelos de origen aluvial (desplazadas por ríos y/o arroyo, etc.) y coluvión (rocas desplazadas principalmente por efecto de la gravedad), además de conglomerados y brechas sedimentarias, producto de la disolución de rocas.



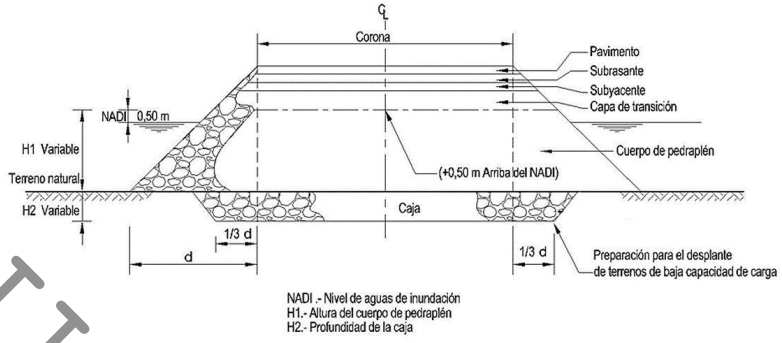
3. Las llanuras de inundación son áreas de superficie adyacentes a ríos o riachuelos, sujetas a inundaciones recurrentes. Debido a su naturaleza siempre cambiante, las llanuras de inundación y otras áreas inundables deben ser examinadas para precisar la manera en que pueden afectar al desarrollo o ser afectadas por él.
4. El nivel de aguas maximas ordinario asociado a un periodo de retorno de 5 años, provoca inundaciones temporales en la parte sur poniente del predio tal y como se muestra en la siguiente figura:



5. Este riesgo se puede mitigar dándole mayor área hidráulica al cauce natural para

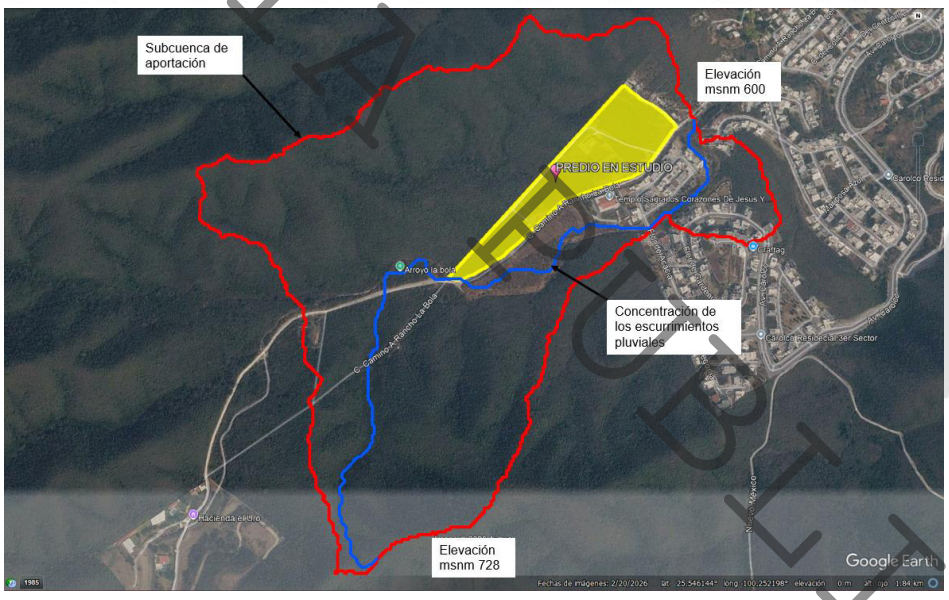
CONSULTA PUBLICA

disminuir el nivel de la superficie libre del agua, otro medio de mitigación pudiera ser el proteger el talud del predio colindante con el cauce natural con un pedraplén (piedra hombre junteada con mortero 1:3).



6. Los escurrimientos pluviales provienen de las propias vialidades circundantes al predio en estudio.

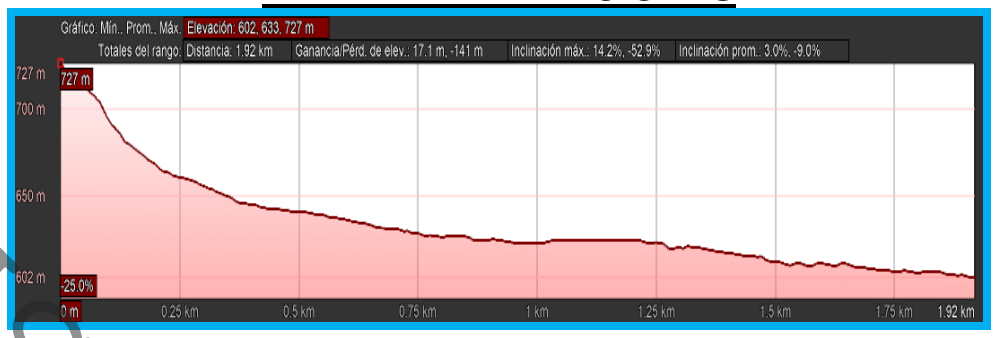
Subcuenca de aportación será**:**



DATOS FISIOGRAFICOS OBTENIDOS MEDIANTE ANALISIS EN ARC-GIS 10 Y SU COMPLEMENTO HEC-GEOHMS

- **AREA DE SUBCUENCA**: 0.819800 Km^2
- **PENDIENTE DE SUBCUENCA**: 30.692677
- **ELEVACION MEDIA DE LA SUBCUENCA**: 633 msnm
- **ELEVACION MAXIMA DE LA SUBCUENCA**: 728 msnm
- **ELEVACION MINIMA DE LA SUBCUENCA**: 600 msnm
- **LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL**: 1.910 Km
- **PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL**: 0.067007

PERFIL DE ELEVACIONES



7. El **Modelo Digital de Elevacion (MDE)** necesario para realizar el **Proyecto Hidrologico** de este estudio, se obtuvo de la pagina del **Instituto Nacional de Estadistica y Geografia (INEGI)**, puesto que se requiere tomar la informacion del organo especializado, oficial y confiable en Mexico en este tipo de informacion. Estos **(MDE)** son del tipo **Superficie** con una escala de **1:10000** y son los siguientes:

https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825405458



8. **Mapa de estaciones climatológicas en la zona de estudio (Utilizar información del Servicio Meteorológico Nacional (SMN).**

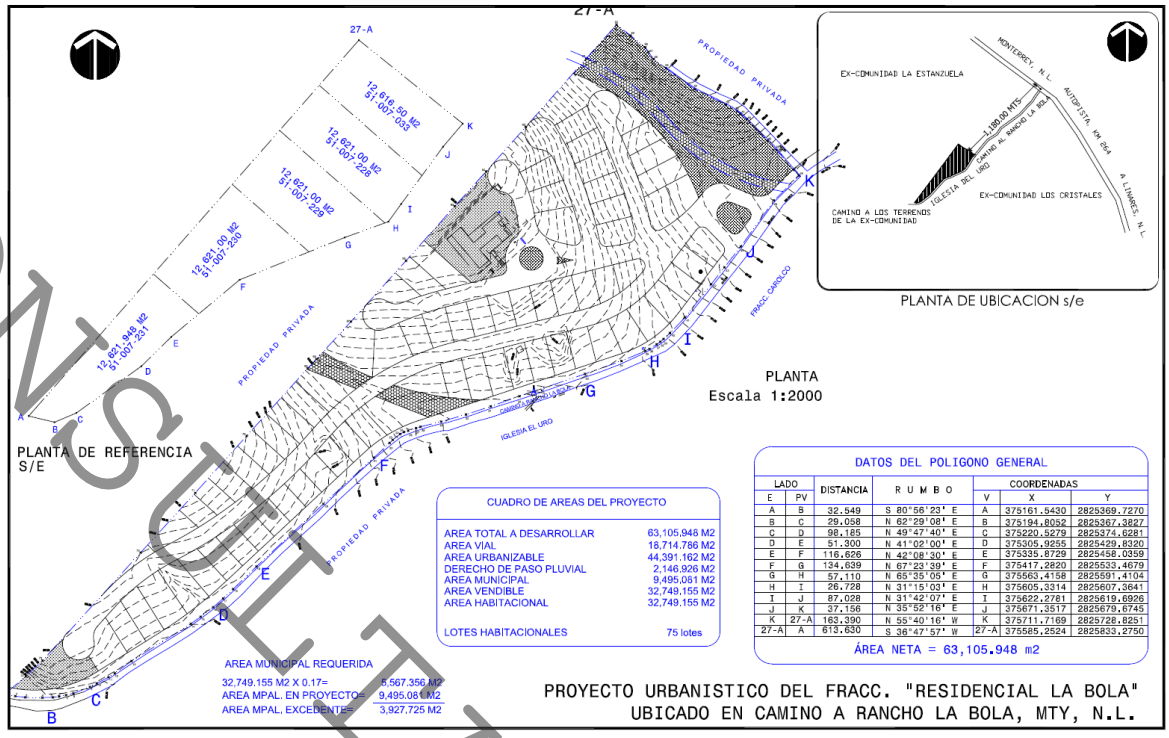
CONSULTA PUBLICA





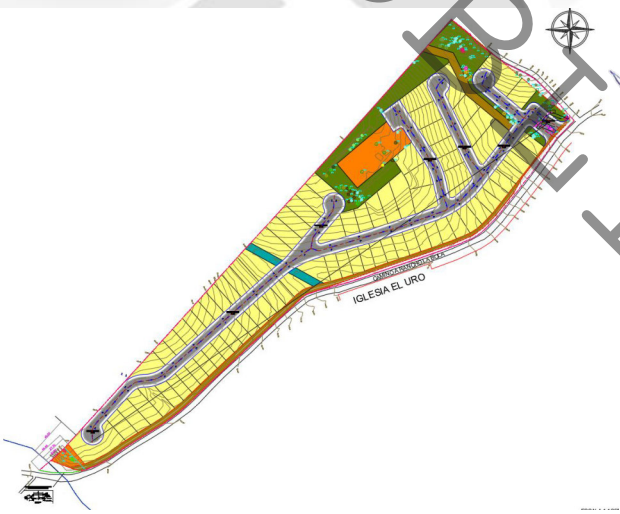
9. Se eligió la Estación Climatológica (19015) EL CERRITO, actualmente EN OPERACION por ser la más cercana al Predio del Proyecto, aproximadamente a 5.90 Km de distancia además de contar con un Registro Histórico de 70 Años (1957-2026).
10. **Sin proyecto (plano topográfico)**

CONSULTORIA AQUA
CONSULTORIA AQUA
CONSULTORIA AQUA



- Niveles topográficos 621-602 =19 de desnivel / longitud = 0.0289 pendiente 2.89%
- Longitud 656.3345 m

11. Se adoptará el criterio del método Racional Americano por satisfacer las restricciones establecidas para este criterio, por lo que el caudal asociado **sin proyecto** en estudio a un periodo de retorno de 50 años será de 1.667 m^3/s.
12. Con proyecto **(plano rasantes)**



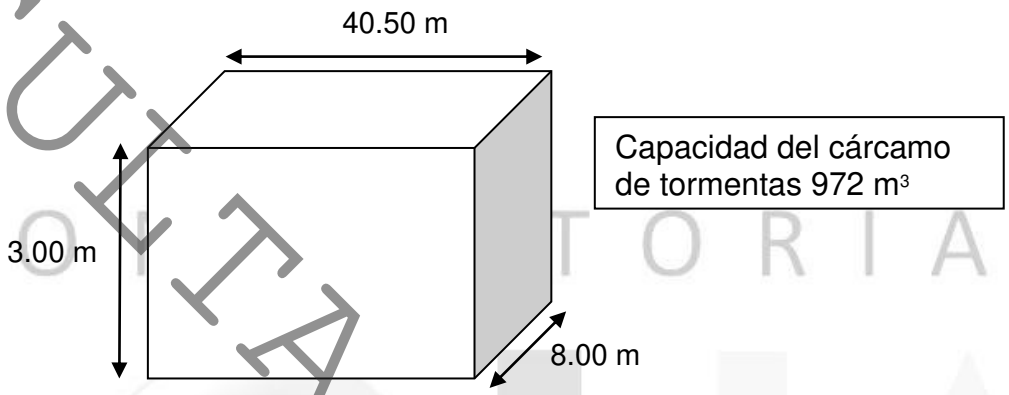
- 644.78-622.12 =23 de desnivel / longitud = 0.0397pendiente 3.97%
- Longitud 578.7320 m

13. El caudal aportado por el predio CON PROYECTO será el estimado por el método

CONSULTA PUBLICA

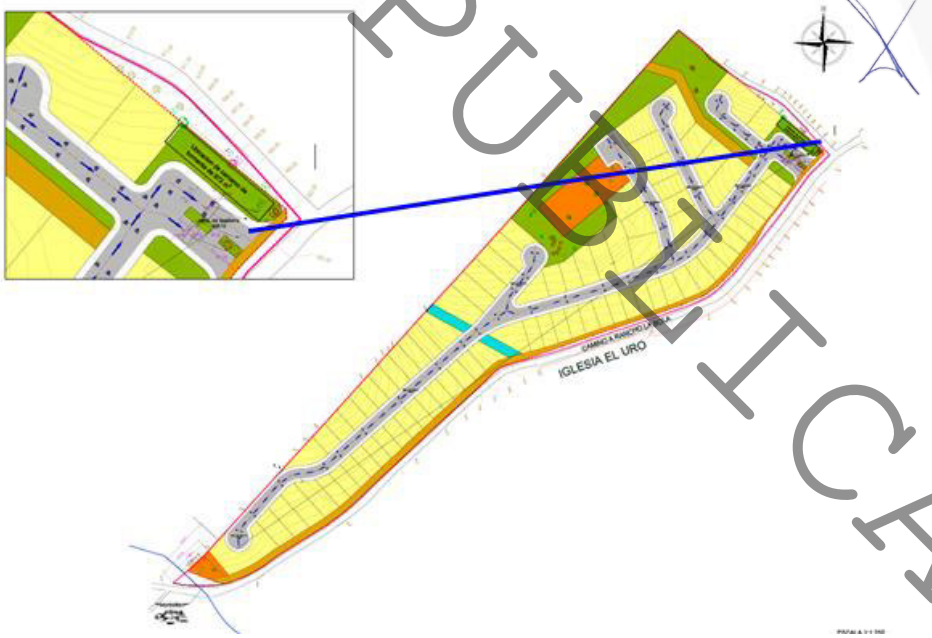
Racional Americano, ya que este es el que más satisface las restricciones fisiográficas e hidrológicas, impuestas por este modelo lluvia – escurrimiento. El caudal será el asociado a un periodo de retorno de 50 años de acuerdo con la normatividad municipal que resulto ser de 3.381 m^3/s.

14. Volumen de escurrimiento pluvial sin proyecto 1,507 m^3
15. Volumen de escurrimiento pluvial con proyecto 2,468 m^3
16. El volumen a regular para un impacto cero será la diferencia de la aportación de los escurrimientos pluviales con proyecto (2,468 m^3) menos lo aportado sin el proyecto (1,507 m^3) que da como resultado un volumen de 961 m^3.
17. Por lo tanto, las dimensiones sugeridas del cárcamo de tormentas serán:



18. **Se sugiere que el cárcamo de tormentas sea de concreto armado**

Ubicación sugerida del cárcamo de tormentas



Equipo de bombeo

19. El cárcamo de tormentas se equipará con una 2 bombas sumergible, con las siguientes características:

CONSULTA PUBLICA

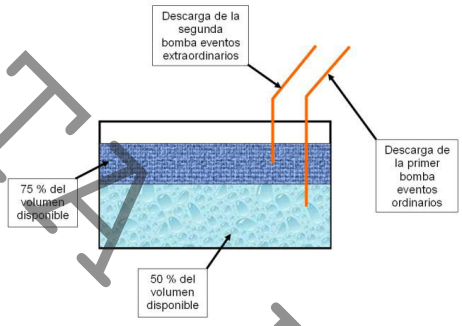
Solicitaciones

- Carga dinámica a vencer = 15 m.c.a
- Caudal = 25 litros por segundo

20. Se propone un sistema escalonado de bombeo, este sistema estará constituido por dos bombas sumergibles:

- La primera funcionará cuanto se acumule el 50 % del volumen total del cárcamo de aguas pluviales.
- La segunda bomba funcionará cuando se acumule el 75 % del volumen total del cárcamo de aguas pluviales.

Para comprender mejor este funcionamiento se muestra el siguiente esquema:



Hoja de datos características de la bomba

Nombre de la compañía	
Número de contacto de la empresa	
Número de cotización	2199104
Nombre del proyecto	Default

Model/Order No.	425 GPM 8" SSI Sub-Pump (Build Center)
Etapas	1
Cantidad de bombas en paralelo	1
Según el número de la curva	SSI 8-425-1-14
Guardado el	03 jun 2026 2:10 PM

Condiciones de operación	
Caudal, nominal	: 25.00 l/s
Presión / altura diferencial, rated (requerido)	: 15.00 m
Presión / altura diferencial, rated (efectiva)	: 17.07 m
Presión de succión, diseño/máx.	: 0.00 / 0.00 psi.g
NPSH disponible, Diseño	: Amplio
Frecuencia de suministro del centro	: 60 Hz
Rendimiento	
Criterios de velocidad	: Síncrona
Velocidad, valorada	: 3450 rpm
Diámetro impulsor, nominal	: 4.00 in
Diámetro impulsor, máximo	: 4.00 in
Diámetro impulsor, mínimo	: 4.00 in
Eficiencia	: 74.61 %
PEI (CL)	: 0.00
NPSH requerido / margen requerido	: - / 0.00 ft
Ns (flujo rodete) / Nss (flujo rodete)	: 3,835 / - Unidades US
Caudal estable continuo mínimo	: 8.26 l/s
Altura, diámetro máximo, nominal	: 25.46 m
Aumento de la altura de elevación con flujo de impulsión cerrado	: 49.13 %
Caudal, punto de mejor rendimiento	: 28.11 l/s
Relación de caudal, nominal / PMR	: 88.92 %
Relación de diámetro (nominal / máximo)	: 100.00 %
Relación de altura (diám. nominal / diám. máximo)	: 100.00 %
Cq/Ch/Ce/Cn [ANSI/HI 9.6.7-2010]	: 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00
Condición de selección	: Correspondencia parcial

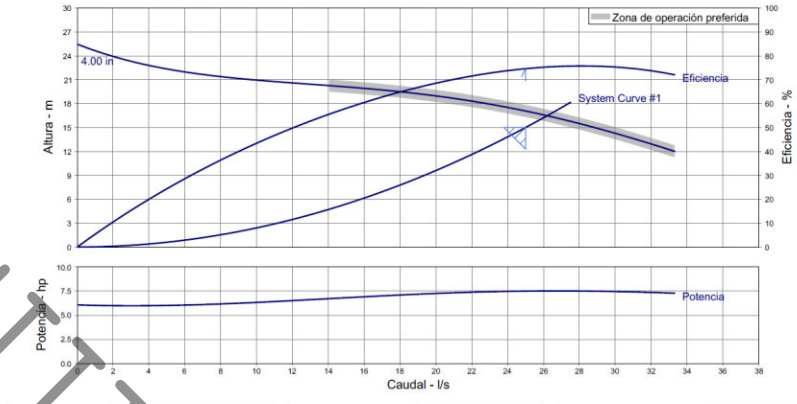
Líquido	
Tipo de líquido	: Agua
También conocido como	
Diámetro máximo de sólidos	: 0.00 in
Concentración de sólidos, en volumen	: 0.00 %
Temperatura, máxima	: 68.00 F
Densidad del líquido	: 1.000 / 1.000 Peso esp.
Viscosidad, diseño	: 1.00 cP
Presión de vapor, diseño	: 0.34 psi.a
Material	
Material seleccionado	: Standard
Datos presión	
Presión máxima de trabajo	: 36.15 psi.g
Máxima presión de operación permisible	: N/D
Límite de presión de succión	: N/D
Presión de prueba hidrostática	: N/D
Datos unidad motriz & Potencia (@Densidad máx.)	
Margen sobre el criterio de potencia	: Potencia máxima
Margen de prestación	: 0.00 %
Factor de servicio	: 1.00 (usado)
Potencia, hidráulica	: 5.60 hp
Potencia, nominal	: 7.51 hp
Potencia, diámetro máximo, nominal	: 7.53 hp
Potencia mínima recomendada de motor	: 10.00 hp / 7.46 kW

CONSULTA PÚBLICA

Curva característica bomba

Nombre de la compañía	
Número de contacto de la empresa	

Número de cotización	2199104
Quote Date	20 ago 2025
Nombre del proyecto	Default



Descripción	: 425 GPM 8" SSI Sub-Pump (Build Center)
Etapas	: 1
Caudal, nominal	: 25.00 l/s
Presión / altura diferencial, rated	: 15.00 m

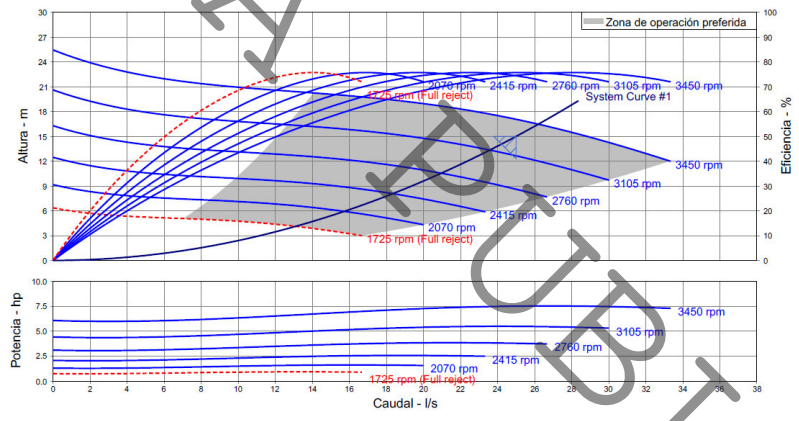
Velocidad, valorada	: 3450 rpm
Según el número de la curva	: SSI 8-425-1-14
Eficiencia	: 74.61 %
Potencia, nominal	: 7.51 hp

NPSH requerido	: -
Densidad del líquido	: 1.000 / 1.000 Peso esp.
Viscosidad	: 1.00 cP
Cq/Ch/Ce/Cn [ANSI/HI 9.6.7-2010]	: 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00
Guardado el	: 03 jun 2026 2:10 PM

Curva múltiples de rendimiento

Nombre de la compañía	
Número de contacto de la empresa	

Número de cotización	2199104
Quote Date	20 ago 2025
Nombre del proyecto	Default



Descripción	: 425 GPM 8" SSI Sub-Pump (Build Center)
Etapas	: 1
Caudal, nominal	: 25.00 l/s
Presión / altura diferencial, rated	: 15.00 m

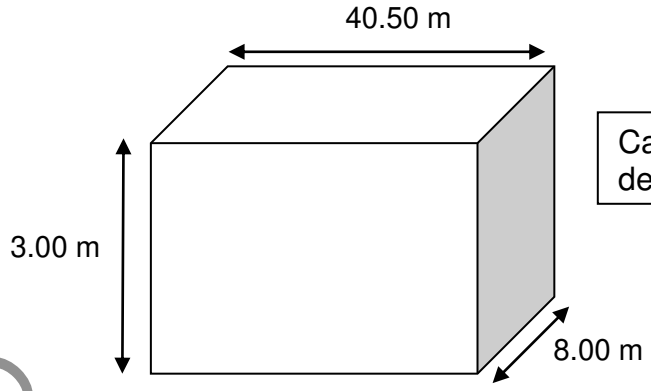
Velocidad, valorada	: 3450 rpm
Según el número de la curva	: SSI 8-425-1-14
Eficiencia	: 74.61 %
Potencia, nominal	: 7.51 hp
Diámetro impulsor, nominal	: 4.00 in

NPSH requerido	: -
Densidad del líquido	: 1.000 / 1.000 Peso esp.
Viscosidad	: 1.00 cP
Cq/Ch/Ce/Cn [ANSI/HI 9.6.7-2010]	: 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00
Guardado el	: 03 jun 2026 2:10 PM

21. **La potencia de la bomba seleccionada es de 7.51 HP y 3450 RPM.**
22. **Funcionamiento hidráulico de las obras**El volumen a regular para un impacto cero será la diferencia de la aportación de los escurrimientos pluviales con proyecto (2,468 m^3) menos lo aportado sin el proyecto (1,507 m^3) que da como resultado un volumen de 961 m^3.

Por lo tanto, las dimensiones sugeridas del cárcamo de tormentas serán:

CONSULTA PUBLICA

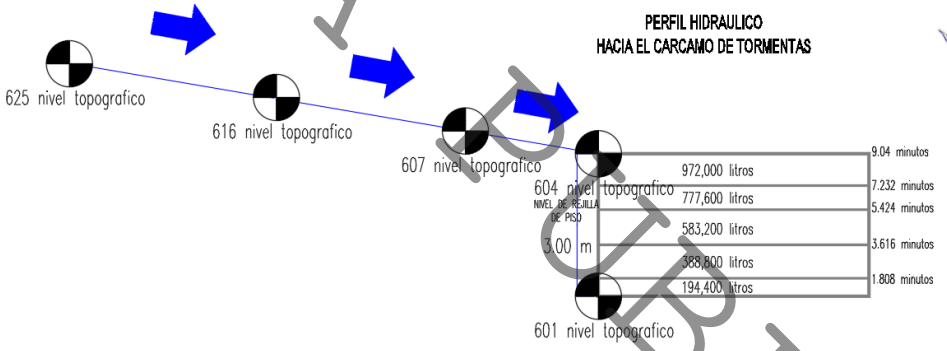


Capacidad del cárcamo de tormentas 972 m³

Se sugiere que el cárcamo de tormentas sea de concreto armado

90,000 litros*1/972,000 litros = **0.092 horas tiempo de regulación x 60 para convertirlo a minutos (5.55 minutos)**

23. **Perfil hidráulico del sistema (incluyendo: captación, conducción, vertido hacia el tanque, obra de retención/ detención y desalojo de agua).**



- **CAPTACION**

La captación de los escurrimientos pluviales superficiales se llevará a cabo a través de una rejilla de piso colocada transversalmente a la vialidad, la cual se llevaran hacia el cárcamo de tormentas propuesto.

- **CONDUCCION**

Los escurrimientos pluviales que capte las rejillas propuestas se conducirá por medio de tubo ADS de 48".

- **ALMACENAMIENTO**

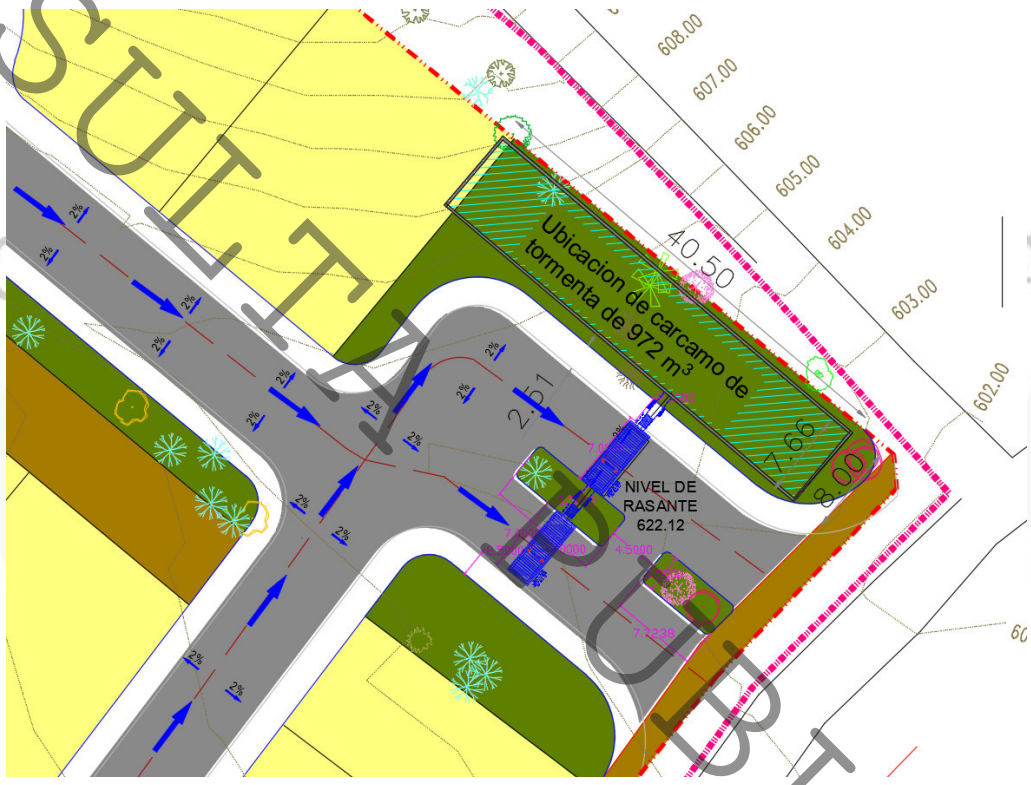
Los escurrimientos que captaran las rejillas y el tubo ADS de 48" se almacenara hacia el carcamo de tormentas propuesto, la cual estará instrumentado por unas bombas para

CONSULTA PUBLICA

desalojar el agua.

- **DESCARGA**

Los excedentes de los escurrimientos pluviales superficiales que no se puedan regular en el tanque de tormentas, ya sea por un tren de lluvias sucesivas o un evento extraordinario que rebase la capacidad de este, se llevaran hacia la vialidad colindante a través del equipo de bombeo que se propone en el mencionado tanque de tormentas.

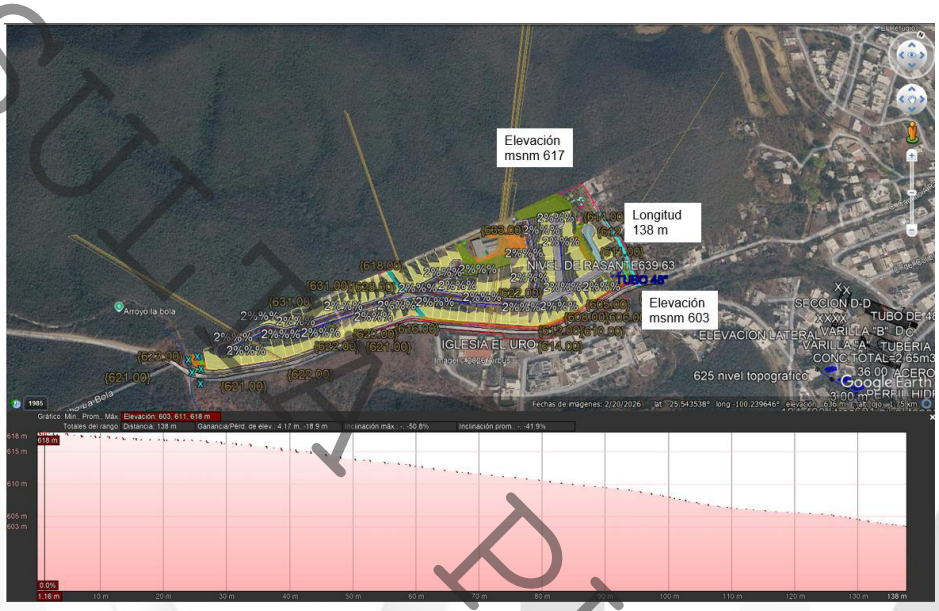


24. El caudal de escurrimiento pluvial de la subcuenca sin proyecto para un periodo de retorno de 50 años de periodo de retorno sera de 15.754 m^3/s.
25. volumen de escurrimiento pluvial de la subcuenca sin proyecto sera de 23,540 m^3
26. El caudal de escurrimiento pluvial de la subcuenca con proyecto para un periodo de retorno de 50 años de periodo de retorno sera de 31.507 m^3/s
27. volumen de escurrimiento pluvial de la subcuenca con proyecto sera de 47,070 m^3

CONSULTA PUBLICA

Recomendaciones sugeridas:

1. Los excedentes de los escurrimientos pluviales superficiales que no se puedan regular en el tanque de tormentas, ya sea por un tren de lluvias sucesivas o un evento extraordinario que rebase la capacidad de este, se llevaran hacia la vialidad colindante a través del equipo de bombeo que se propone en el mencionado tanque de tormentas.
2. La altura de la lamina de agua dentro de la calle colindante es de 1.00 para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.



3. La captación de los escurrimientos pluviales superficiales se llevara a cabo a través de una rejilla de piso colocada transversalmente a la vialidad cuyas geometría se presenta en el plano hidráulico.

CONSULTA PUBLICA

7. Memorias de calculo

1. Memorias de cálculo aportados por la subcuenca:

CALCULO DE LA AVENIDA MAXIMA DE DISEÑO
METODOS HIDROLOGICOS:

PROYECTO: PREDIO CAMINO AL RANCHO LA BOLA - SUBCUENCA URBANIZADO
LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
ESTACION PLUVIOMETRICA: EL CERRITO (19015)
FECHA: JUNIO DEL 2026

IDENTIFICACION DE VARIABLES:

A = AREA DE LA CUENCA, EN KM2.
Lc = LONGITUD DE LA CUENCA, EN KM.
Lcp= LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL, EN KM.
S = PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL, ADIMENSIONAL.
Cr = COEFICIENTE DEL METODO RACIONAL.
Cb = COEFICIENTE DEL METODO DE BURKLI-ZIEGLER.
fD = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
fW = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
Ir = INTENSIDAD METODO RACIONAL, EN MM/HR. PARA (d=tc).
Ib = INTENSIDAD METODO DE BURKLI-ZIEGLER, EN MM/HR. PARA (d=10 MIN).
hp = ALTURA DE PRECIPITACION EN 1 HR, EN MM.
N = NUMERO DE CURVA, TIPO Y USO DE SUELO.
TR = PERIODO DE RETORNO, EN AÑOS.
D= DESNIVEL TOPOGRFAICO EN METROS.

DEFINICION DE VARIABLES:

$A := 0.819800$ $S := 0.067007$

$Lc := 1.910$ $Cr := 0.90$

$Lcp := 1.910$ $Cb := 0.65$

$i := 0 .. (T - 1)$ $D := 125$

$fD := 1.8$ $P2 := 43.52$ $P6010 := 52$ $TCSB := 1$

$fW := 1.5$ $ECa := 0.10801$ $F := 1.66667$ $TR := \text{READPRN}(\text{"TR.pm"})$

$N := 79$ $ECb := 1.19$ $T5 := 0.083$ $T := \text{length}(TR)$

$ECc := 0.506$ $TCBZ := 0.166$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE KIRPICH, EN HRS.

$$T := 0.0003245 \cdot \frac{(1000 \cdot Lcp)^{0.77}}{S^{0.385}}$$ $T = 0.309$ HRS. $tcmin := T \cdot 60$ $tcmin = 18.52$ MI N.

$TC := \text{if}(T > T5, T, T5)$ $TC = 0.309$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE ROWE, EN HRS.

$$TW := \frac{(0.87 \cdot Lc^3)}{D}$$ $Tw := TW^{0.385}$

$Tw := \text{if}(Tw > T5, Tw, T5)$

$Tw = 0.312$ $TwMIN := Tw \cdot 60$ $TwMIN = 18.713$ MIN

TIEMPO DE CONCENTRACION DE SCS, EN HRS.

$$Tscs := \frac{(Lc^{1.15})}{(3035 \cdot D^{0.38})}$$ $Tscs = 1.107 \cdot 10^{-4}$ HRS

$Tscs := \text{if}(Tscs > T5, Tscs, T5)$

$Tscs = 0.083$ $TscsMIN := Tscs \cdot 60$ $TscsMIN = 4.98$ MIN

CONSULTA PUBLICA

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO RACIONAL

$$IB_i := \left(0.35 \cdot ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TC \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TC}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TC \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TC \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TC}$$

$$IR_i := \text{if}\left(TR_i \leq 10, IB_i, IC_i\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE BURKLI - ZIEGLER

$$IB_i := \left(0.35 \cdot ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TCBZ}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCBZ \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TCBZ}$$

$$IBZ_i := \text{if}\left(TR_i \leq 10, IB_i, IC_i\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA

$$IB_i := \left(0.35 \cdot ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TCSB}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCSB \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TCSB}$$

$$HPSB_i := \text{if}\left(TR_i \leq 10, \left(IB_i \cdot TCSB\right), \left(IC_i \cdot TCSB\right)\right)$$

ALTURA DE PRECIPITACION EN EXCESO PARA 1 HR, EN M.

$$he_i := \frac{\left(\left(\frac{HPSB_i}{10}\right) - \left(\frac{508}{N}\right) + 5.08\right)^2}{\left(\frac{HPSB_i}{10}\right) + \left(\frac{2032}{N}\right) - 20.32}{100}$$

CALCULO DE AVENIDAS MAXIMAS DE DISEÑO, EN M^3/SEG.

METODO RACIONAL.

$$QR_i := 0.278 \cdot Cr \cdot IR_i \cdot A$$

METODO DE BURKLI-ZIEGLER.

$$QBZ_i := 0.022 \cdot Cb \cdot \left(100 \cdot A\right) \cdot \left(\frac{IBZ_i}{10}\right) \cdot \left(\frac{1000 \cdot S}{100 \cdot A}\right)^{0.25}$$

CONSULTA PUBLICA

METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA.

$$QSB_i := \frac{fD \cdot fW \cdot he_i \cdot (1000000 \cdot A)}{4500}$$

$$TR_i = \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ 10 \\ 25 \\ 50 \\ 100 \\ 500 \\ 1000 \end{bmatrix} \quad QR_i = \begin{bmatrix} 17.982 \\ 23.734 \\ 28.085 \\ 27.194 \\ 31.507 \\ 35.82 \\ 45.835 \\ 50.149 \end{bmatrix} \quad QBZ_i = \begin{bmatrix} 13.457 \\ 17.762 \\ 21.018 \\ 19.717 \\ 22.844 \\ 25.972 \\ 33.233 \\ 36.361 \end{bmatrix} \quad QSB_i = \begin{bmatrix} 4.605 \\ 8.618 \\ 12.091 \\ 14.326 \\ 18.689 \\ 23.28 \\ 34.57 \\ 39.631 \end{bmatrix}$$

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA AQUA

2. Memorias de cálculo con proyecto:

CALCULO DE LA AVENIDA MAXIMA DE DISEÑO
METODOS HIDROLOGICOS:

PROYECTO: PREDIO CAMINO AL RANCHO LA BOLA - PREDIO URBANIZADO
LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
ESTACION PLUVIOMETRICA: EL CERRITO (19015)
FECHA: JUNIO DEL 2026

IDENTIFICACION DE VARIABLES:

A = AREA DE LA CUENCA, EN KM2.
Lc = LONGITUD DE LA CUENCA, EN KM.
Lcp= LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL, EN KM.
S = PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL, ADIMENSIONAL.
Cr = COEFICIENTE DEL METODO RACIONAL.
Cb = COEFICIENTE DEL METODO DE BURKLI-ZIEGLER.
fD = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
fW = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
Ir = INTENSIDAD METODO RACIONAL, EN MM/HR. PARA (d=tc).
Ib = INTENSIDAD METODO DE BURKLI-ZIEGLER, EN MM/HR. PARA (d=10 MIN).
hp = ALTURA DE PRECIPITACION EN 1 HR., EN MM.
N = NUMERO DE CURVA, TIPO Y USO DE SUELO.
TR = PERIODO DE RETORNO, EN AÑOS.
D= DESNIVEL TOPOGRFAICO EN METROS

DEFINICION DE VARIABLES:

$A := 0.06310595$ $S := 0.0397$

$Lc := 0.578732$ $Cr := 0.90$

$Lcp := 0.578732$ $Cb := 0.75$

$i := 0 .. (T - 1)$ $D := 23$

$fD := 1.7$ $P2 := 43.52$ $P6010 := 52$ $TCSB := 1$

$fW := 1.5$ $ECa := 9.10801$ $F := 1.66667$ $TR := \text{READPRN}(\text{"TR.prn"})$

$N := 79$ $ECb := 1.19$ $T5 := 0.083$ $T := \text{length}(TR)$

$ECc := 0.506$ $TCBZ := 0.166$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE KIRPICH, EN HRS.

$$T := 0.0003245 \cdot \frac{(1000 \cdot Lcp)^{0.77}}{S^{0.385}}$$ $T = 0.151$ HRS. $tcmin := T \cdot 60$ $tcmin = 9.04$ MIN.

$TC := \text{if}(T > T5, T, T5)$ $TC = 0.151$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE ROWE, EN HRS.

$$TW := \frac{(0.87 \cdot Lc^3)}{D}$$ $Tw := TW^{0.385}$

$Tw := \text{if}(Tw > T5, Tw, T5)$

$Tw = 0.151$ $TwMIN := Tw \cdot 60$ $TwMIN = 9.042$ MIN

TIEMPO DE CONCENTRACION DE SCS, EN HRS.

$$Tscs := \frac{(Lc^{1.15})}{(3035 \cdot D^{0.38})}$$ $Tscs = 5.336 \cdot 10^{-5}$ HRS

$Tscs := \text{if}(Tscs > T5, Tscs, T5)$

$Tscs = 0.083$ $TscsMIN := Tscs \cdot 60$ $TscsMIN = 4.98$ MIN

CONCRETA PUBLICA

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO RACIONAL

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TC \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TC}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TC \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TC \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TC}$$

$$IR_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, IB_i, IC_i\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE BURKLI - ZIEGLER

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TCBZ}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCBZ \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TCBZ}$$

$$IBZ_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, IB_i, IC_i\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TCSB}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCSB \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TCSB}$$

$$HPSB_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, \left(IB_i \cdot TCSB\right), \left(IC_i \cdot TCSB\right)\right)$$

ALTURA DE PRECIPITACION EN EXCESO PARA 1 HR, EN M.

$$he_i := \frac{\left(\left(\frac{HPSB_i}{10}\right) - \left(\frac{508}{N}\right) + 5.08\right)^2}{\left(\frac{HPSB_i}{10}\right) + \left(\frac{2032}{N}\right) - 20.32}{100}$$

CALCULO DE AVENIDAS MAXIMAS DE DISEÑO, EN M^3/SEG.

METODO RACIONAL.

$$QR_i := 0.278 \cdot Cr \cdot IR_i \cdot A$$

METODO DE BURKLI-ZIEGLER.

$$QBZ_i := 0.022 \cdot Cb \cdot \left(100 \cdot A\right) \cdot \left(\frac{IBZ_i}{10}\right) \cdot \left(\frac{1000 \cdot S}{100 \cdot A}\right)^{0.25}$$

CONSULTA PUBLICA

METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA.

$$QSB_i := \frac{fD \cdot fW \cdot he_i \cdot (1000000 \cdot A)}{4500}$$

$$TR_i = \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ 10 \\ 25 \\ 50 \\ 100 \\ 500 \\ 1000 \end{bmatrix} \quad QR_i = \begin{bmatrix} 1.996 \\ 2.634 \\ 3.117 \\ 2.918 \\ 3.381 \\ 3.844 \\ 4.918 \\ 5.381 \end{bmatrix} \quad QBZ_i = \begin{bmatrix} 1.991 \\ 2.628 \\ 3.109 \\ 2.917 \\ 3.38 \\ 3.842 \\ 4.917 \\ 5.379 \end{bmatrix} \quad QSB_i = \begin{bmatrix} 0.335 \\ 0.627 \\ 0.879 \\ 1.041 \\ 1.359 \\ 1.692 \\ 2.513 \\ 2.881 \end{bmatrix}$$

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA AQUA

3. Memorias de cálculo sin proyecto:

CALCULO DE LA AVENIDA MAXIMA DE DISEÑO METODOS HIDROLOGICOS:

PROYECTO: PREDIO CAMINO AL RANCHO LA BOLA - PREDIO NO URBANIZADO
LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
ESTACION PLUVIOMETRICA: EL CERRITO (19015)
FECHA: JUNIO DEL 2026

IDENTIFICACION DE VARIABLES:

A = AREA DE LA CUENCA, EN KM2.
Lc = LONGITUD DE LA CUENCA, EN KM.
Lcp= LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL, EN KM.
S = PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL, ADIMENSIONAL.
Cr = COEFICIENTE DEL METODO RACIONAL.
Cb = COEFICIENTE DEL METODO DE BURKLI-ZIEGLER.
fD = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
fW = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
Ir = INTENSIDAD METODO RACIONAL, EN MM/HR. PARA (d=tc).
Ib = INTENSIDAD METODO DE BURKLI-ZIEGLER, EN MM/HR. PARA (d=10 MIN).
hp = ALTURA DE PRECIPITACION EN 1 HR., EN MM.
N = NUMERO DE CURVA, TIPO Y USO DE SUELO.
TR = PERIODO DE RETORNO, EN AÑOS.
D= DESNIVEL TOPOGRFAICO EN METROS

DEFINICION DE VARIABLES:

$A := 0.06310595$ $S := 0.0289$ $fD := 1.7$ $P2 := 43.52$ $P6010 := 52$ $TCSB := 1$

$Lc := 0.6563345$ $Cr := 0.49$ $fW := 1.5$ $ECa := 9.10801$ $F := 1.66667$ $TR := \text{READPRN}(\text{"TR.prn"})$

$Lcp := 0.6563345$ $Cb := 0.75$ $N := 79$ $ECb := 1.19$ $T5 := 0.083$ $T := \text{length}(TR)$

$i := 0 .. (T - 1)$ $D := 19$ $ECc := 0.506$ $TCBZ := 0.166$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE KIRPICH, EN HRS.

$$T := 0.0003245 \cdot \frac{(1000 \cdot Lcp)^{0.77}}{S^{0.385}} \qquad T = 0.187 \text{ HRS.} \qquad tcmin := T \cdot 60 \qquad tcmin = 11.25 \text{ MIN.}$$

$TC := \text{if}(T > T5, T, T5)$ $TC = 0.187$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE ROWE, EN HRS.

$$TW := \frac{(0.87 \cdot Lc^3)}{D} \qquad Tw := TW^{0.385}$$

$Tw := \text{if}(Tw > T5, Tw, T5)$

$Tw = 0.188$ $TwMIN := Tw \cdot 60$ $TwMIN = 11.254$ MIN

TIEMPO DE CONCENTRACION DE SCS, EN HRS.

$$Tscs := \frac{(Lc^{1.15})}{(3035 \cdot D^{0.38})} \qquad Tscs = 6.631 \cdot 10^{-5} \quad HRS$$

$Tscs := \text{if}(Tscs > T5, Tscs, T5)$

$Tscs = 0.083$ $TscsMIN := Tscs \cdot 60$ $TscsMIN = 4.98$ MIN

CONSULTA PUBLICA

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO RACIONAL

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TC \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TC}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TC \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TC \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TC}$$

$$IR_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, IB_i, IC_i\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE BURKLI - ZIEGLER

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TCBZ}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCBZ \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TCBZ}$$

$$IBZ_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, IB_i, IC_i\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TCSB}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCSB \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TCSB}$$

$$HPSB_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, \left(IB_i \cdot TCSB\right), \left(IC_i \cdot TCSB\right)\right)$$

ALTURA DE PRECIPITACION EN EXCESO PARA 1 HR, EN M.

$$he_i := \frac{\left(\left(\frac{HPSB_i}{10}\right) - \left(\frac{508}{N}\right) + 5.08\right)^2}{\left(\frac{HPSB_i}{10}\right) + \left(\frac{2032}{N}\right) - 20.32}{100}$$

CALCULO DE AVENIDAS MAXIMAS DE DISEÑO, EN $M^3/SEG.$

METODO RACIONAL.

$$QR_i := 0.278 \cdot Cr \cdot IR_i \cdot A$$

METODO DE BURKLI-ZIEGLER.

$$QBZ_i := 0.022 \cdot Cb \cdot \left(100 \cdot A\right) \cdot \left(\frac{IBZ_i}{10}\right) \cdot \left(\frac{1000 \cdot S}{100 \cdot A}\right)^{0.25}$$

CONSULTA PÚBLICA

METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA.

$$QSB_i := \frac{fD \cdot fW \cdot he_i \cdot (1000000 \cdot A)}{4500}$$

$$TR_i = \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ 10 \\ 25 \\ 50 \\ 100 \\ 500 \\ 1000 \end{bmatrix} \quad QR_i = \begin{bmatrix} 0.978 \\ 1.291 \\ 1.528 \\ 1.439 \\ 1.667 \\ 1.895 \\ 2.425 \\ 2.653 \end{bmatrix} \quad QBZ_i = \begin{bmatrix} 1.839 \\ 2.427 \\ 2.872 \\ 2.694 \\ 3.122 \\ 3.549 \\ 4.541 \\ 4.969 \end{bmatrix} \quad QSB_i = \begin{bmatrix} 0.335 \\ 0.627 \\ 0.879 \\ 1.041 \\ 1.359 \\ 1.692 \\ 2.513 \\ 2.881 \end{bmatrix}$$

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA AQUA

8. ANEXOS

CALCULO DE PARAMETRO A, B, C, F Y R DE ACUERDO AL MANUAL DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO



CONSULTA PUBLICA

sario estimar las relaciones lluvia duración R_{ch} (Ecuación 3.58) y lluvia-periodo de retorno F_{ch} calculado con la Ecuación 3.59.

$$i_d^{Tr} = \frac{a(P_1^{10})\log[10^{(2-F_{ch})}(T_{ra}^{(F_{ch}-1)})]}{(d+b)^c} = \frac{aT_{ra}}{(d+b)^c}$$

Ecuación 3.57

donde:

i_d^{Tr} = Intensidad de la lluvia para cualquier periodo de retorno Tr y cualquier duración d (mm/h)

P_1^{10} = Precipitación con un periodo de retorno de 10 años y con duración de una hora (mm)

d = Duración de la lluvia (5 min ≤d≤ 24 h)

a, b y c = Parámetros que se calculan con la Ecuación 3.63, Ecuación 3.64 y Ecuación 3.65 respectivamente

F_{ch} = Es una relación que se calcula con la Ecuación 3.59 (adimensional)

T_{ra} = Periodo de retorno analizado en el año a (años)

Para utilizar la ecuación anterior es importante el cálculo de los parámetros a, b y c, (Campos-Aranda, 2010):

1. Se comienza por recabar en los mapas de isoyetas las intensidades (como los mostrados en la Ilustración 3.34) con duración de 60 minutos (1 h) y periodos de retorno de 10, 25 y 50 años y se designan por: P_1^{10}, P_1^{25}, P_1^{50}
2. Se obtienen a partir de los mapas de isoyetas las precipitaciones de lluvia máxima diaria para los periodos de retorno 10, 25, 50 y 100 años, los cuales se multiplican por un factor de 1.13 (Weiss y Wilson, 1958) para convertirlas en P_{24}^{Tr}, con las cuales se obtienen los cocientes lluvia-duración (R_{ch}) y lluvia-frecuencia (F_{ch}), necesarios para el método, éstos son:

$$R_{ch} = \frac{P_1^{Tr}}{P_{24}^{Tr}}$$

Ecuación 3.58

donde:

R_{ch} = Relación entre una lluvia con precipitación para un periodo de retorno dado y una duración de 24 horas (adimensional)

P_1^{Tr} = Precipitación para un periodo de retorno dado y una duración de una hora (mm)

P_{24}^{Tr} = Precipitación para un periodo de retorno dado y una duración de 24 horas (mm)

$$F_{ch} = \frac{P_{24}^{100}}{P_{24}^{10}}$$

Ecuación 3.59

donde:

F_{ch} = Relación entre la precipitación para un periodo de retorno de 100 años con duración de 24 horas y una precipitación con periodo de retorno de 10 años y una duración de 24 horas (adimensional)

P_{24}^{100} = Precipitación para un periodo de retorno de 100 años y una duración de 24 horas (mm)

CONSULTA PUBLICA

LAGO VERASE 221, COL. CUMBRES PROVENZA, CP.66036, GARCIA, NL.
CEL. 8110508016 CORREO ELECTRONICO. raul_conde_rivera@hotmail.com / raul.conde@consultoriaaqua.com
PAGINA WEB https://consultoriaaqua.com/

P_{24}^{10} = Precipitación para un periodo de retorno de 10 años y una duración de 24 horas (mm)

3. Con el valor promedio de los tres cocientes, R_{ch} que se pueden evaluar, para cada periodo de retorno; las gráficas propuestas por Chen (Ilustración 3.33), donde los parámetros a, b y c se obtienen a través de una regresión polinomial como:

$$a = -2.297536 + 100.0389R_{ch} - 432.5438R_{ch}^2 + 1256.228R_{ch}^3 - 1028.902R_{ch}^4 \quad \text{Ecuación 3.60}$$

$$b = -9.845761 + 96.94864R_{ch} - 341.4349R_{ch}^2 + 757.9172R_{ch}^3 - 598.7461R_{ch}^4 \quad \text{Ecuación 3.61}$$

$$c = -0.0649834 + 5.069294R_{ch} - 16.08111R_{ch}^2 + 29.09596R_{ch}^3 - 20.06288R_{ch}^4 \quad \text{Ecuación 3.62}$$

Las ecuaciones anteriores son válidas en el intervalo de $0.10 \le R_{ch} \le 0.60$. Las ecuaciones siguientes son válidas para el intervalo $0.20 \le R_{ch} \le 0.70$:

$$a = 21.03453 - 186.4683R_{ch} + 825.4915R_{ch}^2 - 1084.846R_{ch}^3 + 524.06R_{ch}^4 \quad \text{Ecuación 3.63}$$

$$b = 3.487775 - 68.13976R_{ch} + 389.4625R_{ch}^2 - 612.4041R_{ch}^3 + 315.8721R_{ch}^4 \quad \text{Ecuación 3.64}$$

$$c = 0.2677553 + 0.9481759R_{ch} + 2.10911R_{ch}^2 - 4.827012R_{ch}^3 - 2.459584R_{ch}^4 \quad \text{Ecuación 3.65}$$

donde:

a, b, c = Constantes de la Ecuación 3.57

R_{ch} = Relación que se calcula con la Ecuación 3.58

En la Tabla 3.26 se presentan seis grupos de datos, donde los valores entre paréntesis corresponden a los resultados interpolados y extrapolados de las curvas originales de Chen. Los valores en cursivas fueron calculados con la Ecuación 3.60, Ecuación 3.61 y Ecuación 3.62; los valores entre paréntesis fueron calculados con la Ecuación 3.63, Ecuación 3.64 y con la Ecuación 3.65 respectivamente.

Tabla 3.26 Valores de los parámetros de la fórmula de Chen originales y estimados (adaptado de Campos-Aranda, 2010)

Parámetros	Coeficiente lluvia - duración (R_{ch})							
	0.10	0.15	0.20	0.30	0.40	(0.50)	0.60	(0.70)
a[1]	4.58	6.57	8.91	14.35	22.57	(31.20)	40.01	(48.70)
a[2]	*4.534*	*6.695*	*8.812*	*14.369*	*22.570*	(31.321)	*40.01*	(48.722)
b[1]	-2.84	-0.80	1.04	4.12	7.48	(9.90)	11.52	(12.40)
b[2]	*-2.867*	*-0.731*	*0.992*	*4.124*	*7.483*	(9.975)	*11.520*	(12.413)
c[1]	0.309	0.420	0.507	0.632	0.738	(0.820)	0.872	(0.900)
c[2]	*0.3082*	*0.4216*	*0.5063*	*0.6316*	*0.7383*	(0.820)	*0.8720*	(0.900)

[1] Entre paréntesis los valores interpolados y extrapolados en las curvas originales de Chen

[2] Valores en cursivas calculados con la Ecuación 3.60 a Ecuación 3.62

Valores entre paréntesis calculados con la Ecuación 3.63 a Ecuación 3.65

CONSULTA PUBLICA

LAGO VERASE 221, COL. CUMBRES PROVENZA, CP.66036, GARCIA, NL.
CEL. 8110508016 CORREO ELECTRONICO. raul_conde_rivera@hotmail.com / raul.conde@consultoriaaqua.com
PAGINA WEB https://consultoriaaqua.com/

Ejemplo 3.13 Ejemplo de aplicación de la fórmula de Chen

Se calculan las curvas *i–d–Tr* para una ciudad, a partir de la fórmula de Chen, considerando los datos proporcionados a continuación:

1. Datos obtenidos de isoyetas, los cuales se muestran en la Tabla 3.27 y en la Tabla 3.28.
2. Los valores de la Tabla 3.27, se multiplican por el factor de 1.13. Los resultados se muestran en la Tabla 3.29

Solución

Con la Ecuación 3.58 se calcula el coeficiente (R)

Tabla 3.27 Precipitación máxima diaria

Periodo de retorno, *Tr* (años)	Precipitación (mm)
10	80
25	90
50	100
100	110

Tabla 3.28 Intensidad de la precipitación registrada en 1 h

Periodo de retorno, *Tr* (años)	Intensidad de la precipitación (mm/h)
10	54
25	60
50	63
100	67

Tabla 3.29 Precipitación máxima diaria multiplicada por el factor de 1.13

Periodo de retorno, *Tr* (años)	Precipitación (mm)
10	90.4
25	101.7
50	113
100	124.3

$$R_{ch}(10) = \frac{54mm}{90.4mm} = 0.6084$$

$$R_{ch}(25) = \frac{60mm}{101.7mm} = 0.5899$$

$$R_{ch}(50) = \frac{63mm}{113mm} = 0.5575$$

$$R_{ch}(100) = \frac{67\,mm}{124.3\,mm} = 0.5390$$

A través de la Ecuación 2.18, se obtiene el coeficiente (F_{ch})

3. Se calcula el valor promedio de los tres resultados.

$$R_{ch}(promedio) = \frac{0.6084 + 0.5899 + 0.5575 + 0.5390}{4} = 0.57$$

Se calculan los parámetros de la función con la Ecuación 3.60, Ecuación 3.61 y Ecuación 3.62, respectivamente.

$$a = 38.4788$$

$$b = 11.6479$$

$$c = 0.8710$$

A través de la fórmula de Chen (Ecuación 3.57), se obtienen los valores mostrados en la Tabla 3.30, los cuales se muestra de forma gráfica en la Ilustración 3.35.

Factor de corrección por intervalo fijo de observación (F_{cif})

Cuando se realizan lecturas de precipitación en un único y fijo intervalo de observación, para

172

CONSULTA PUBLICA

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

REQUISITOS DELIMITACIÓN

1) Trabajos topográficos consistentes en trazo nivelación y secciones transversales a cada 20 metros utilizando coordenadas UTM datúm WGS84 en toda la longitud del cauce que se encuentre dentro o colindante con los límites del terreno.
2) Agregar la planta topográfica el predio de la propiedad y establecer el cuadro de construcción de la afectación de la Zona Federal en caso que exista. Elaborar plano de perfiles que contenga: Rasante de Cauce, Niveles de Agua de Acuerdo a los Resultados del estudio hidráulico y perfiles barrotes de la Sección Ambas Márgenes.
3) Estudio Hidrológico para un periodo de retorno de 5 años, y análisis hidráulico en el sistema HEC-RAS.
4) Planos de la Delimitación de Zona Federal Impresos sin menoscabo de los archivos digitales que incluyan planta, perfil y secciones topográficas y con transito hidráulico.
5) Acreditación de la propiedad colindante (Escritura Pública, Certificado Parcelario, o cualquier otro documento con el que acredite la propiedad del predio).

Organismo de Cuenca Lerma Santiago Pacífico ● Dirección Técnica

CONSULTA PUBLICA

Atentamente

Ing . Raul Conde Rivera
Cedula profesional 1117527

CONSULTA PÚBLICA

ESTUDIO HIDRAULICO Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION PLUVIAL PARA UN FRACCIONAMIENTO CON UNA SUPERFICIE DE 63,105.948 m^2, UBICADO EN CAMINO A RANCHO LA BOLA, COLONIA EL URO, MUNICIPIO DE MONTERREY, NUEVO LEÓN.

04 DE JUNIO DEL 2026

LAGO VERASE 221, COL. CUMBRES PROVENZA, CP.66036, GARCIA, NL.
CEL. 8110508016 CORREO ELECTRONICO. raul_conde_rivera@hotmail.com / raul.conde@consultoriaaqua.com
PAGINA WEB https://consultoriaaqua.com/

Contenido

ESTUDIO HIDRÁULICO....3
1. Análisis de vialidades exteriores e internas 3
1.1 características de la vialidad....3
1.2 transito del caudal....3
2. Obra(s) para preservar la continuidad de escurrimientos (Derechos de paso pluvial) 19
2.1. caracterización del cauce, arroyo, cañada u otros escurrimientos (previo a la modificación)....19
2.2 Dimensionamiento de obra(s) para la conducción que permita preservar la continuidad de los escurrimientos (modificación por proyecto)....22
2.3 caracterización al interior del lote/predio. 22
3. Dimensionamiento de red de drenaje pluvial al interior del predio 22
3.1 Bocas de tormenta (Imbornales) 22
3.2 En caso de conducción por tubería 23
3.3 En caso de conducción por canal....23
3.4 Estructuras complementarias (pozos de visita, boca de tormenta, alcantarillas, coladeras, bajantes pluviales, etc). 23
4. Descarga 28
4.1 Infraestructura existente 32
4.2 Cuerpo receptor o infraestructura pluvial existente. 32
5. Propuesta de manejo de escurrimientos pluvial que se implementara....34
6. Conclusiones técnicas....41
7. Memorias de calculo 54
8. Anexos (si corresponde)....64

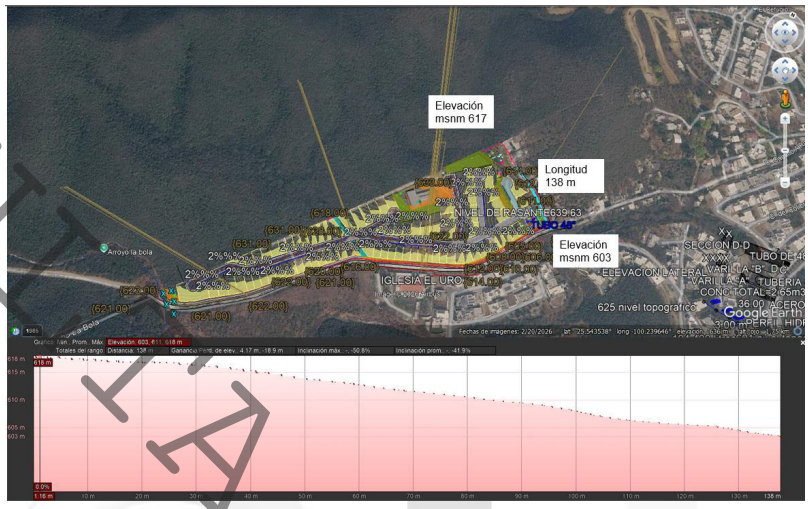
CONSULTORÍA AQUA
CONSULTA PUBLICA

ESTUDIO HIDRÁULICO

1. Análisis de vialidades exteriores e internas

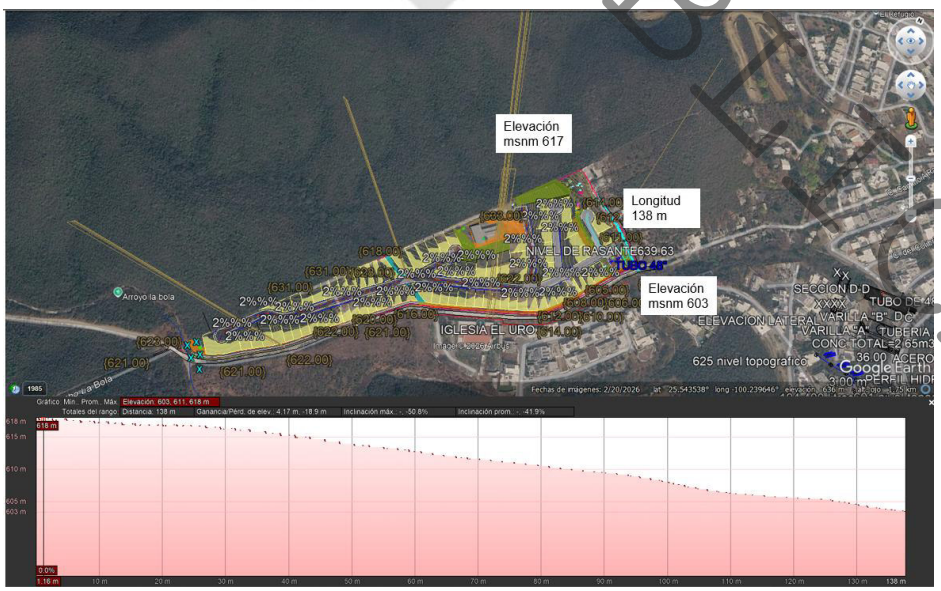
1.1 características de la vialidad

La vialidad existe con un ancho de 8.00 metros con un pavimento flexible y una pendiente transversal 11%



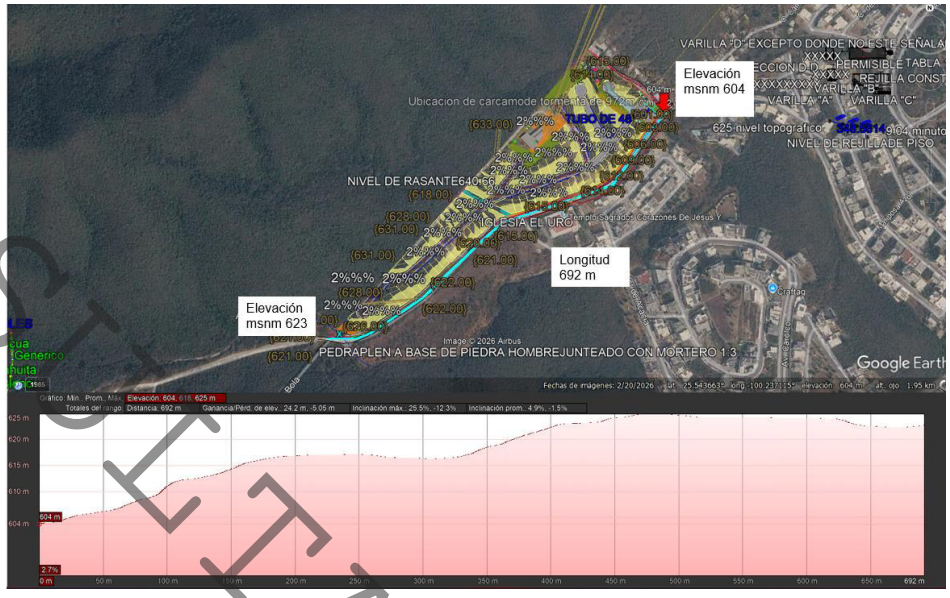
1.2 transito del caudal

La altura de la lamina de agua dentro de la calle colindante es de 1.00 para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.



CONSULTA PUBLICA

La altura de la lamina de agua dentro de la camino la bola es de 8.1 cm para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.



CONSULTA PUBLICA

- **Determinar la capacidad de conducción de las vialidades que pueden ser afectadas por el proyecto desarrollado en los estudios.**

Cálculo de capacidades de conducción para vialidad colindante

CALCULO DE CAPACIDAD DE DRENADO DE UNA VIALIDAD

PROYECTO: FRACCIONAMIENTO LA BOLA
LOCALIZACION: CALLE COLIDANTE
FECHA: JUNIO 2026

IDENTIFICACION DE VARIABLES DE DISEÑO DE IMBORNALES:

TA=ANCHO DE INUNDACION DE LA CALLE, EN M.
So =PENDIENTE LONGITUDINAL DE LA CALLE, ADIMENSIONAL.
n =COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING PARA LA CALLE.
YA=ALTURA DEL AGUA DE APROXIMACION SOBRE EL IMBORNAL, EN M.
Sx =PENDIENTE TRANSVERSAL DE LA CALLE (BOMBEO), ADIMENSIONAL.
Z =TALUD DE LA CUNETA DE LA CALLE.

$TA := 8$ $g := 9.81$ $Sx := 0.03$ $n := 0.020$

$So := 0.108$ $Z := \frac{1}{Sx}$ $Z = 33.33$ $YA := \frac{TA}{2} \cdot Sx$

IDENTIFICACION DE VARIABLES ANALISIS HIDROLOGICO:

AD=AREA DRENADA EN HA.
CE =COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DEL METODO RACIONAL.
TC=TIEMPO DE CONCENTRACION PARA EL AREA DRENADA, EN HRS.
IR =INTENSIDAD DE LLUVIAS METODO RACIONAL, EN MM/HR PARA (D=TC).
TR=PERIODO DE RETORNO DE LLUVIAS PARA EL ANALISIS, EN AÑOS.
α = VARIABLE ALFA REGIONAL, ADIMENSIONAL
β = VARIABLE BETA REGIONAL, ADIMENSIONAL
θ = VARIABLE TETA RAGIONAL, ADIMENSIONAL
δ = VARIABLE DELTA REGIONAL, ADIMENSIONAL
T = TIEMPO DE CONCENTRACION SEGUN KIRPICH, EN HRS.
LCP = LONGITUD DE LA CALLE A DRENAR, EN M

$AD := 0.0864$ $LCP := 138$ $TR := 50$ $CE := 0.9$ $T5 := 0.083$

$\alpha := 9.10801$ $\beta := 35684$ $\theta := 0.506$ $\delta := 1.19$

TIEMPO DE CONCENTRACION SEGUN KIRPICH, EN HORAS

$$T := \frac{0.000375 \cdot LCP^{0.77}}{So^{0.385}} \qquad T = 0.039$$

$TC := \text{if}(T > T5, T, T5)$ $TC = 0.083$

IINTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR.

$$IB := \frac{(0.35 \cdot \ln(TR) + 0.76) \cdot \left(0.54 \cdot (TC \cdot 60)^{0.25} - 0.50\right) \cdot \alpha}{TC} \qquad IB = 71.66$$

$$IC := \frac{\beta \cdot TC \cdot \log\left(10^{\theta} \cdot (TR)^{\delta}\right)}{\left(60 \cdot (TC \cdot 60 + 6.642)^{0.707}\right) \cdot TC} \qquad IC = 265.4$$

$IR := \text{if}(TR \leq 10, IB, IC)$ $IR = 265.4$

CONSULTA PUBLICA

CAUDAL DE APROXIMACION , EN LPS.

$$QA := 0.00175 \cdot \left(\frac{Z}{n}\right) \cdot \sqrt{So} \cdot (YA \cdot 100)^{\left(\frac{8}{3}\right)} \qquad QA = 723.46$$

VELOCIDAD DE APROXIMACION DEL AGUA , EN M/S.

$$VA := \frac{QA}{\left(\frac{1}{2} \cdot TA \cdot YA\right) \cdot 1000} \qquad VA = 1.51$$

ENERGIA ESPECIFICA DEL FLUJO DE APROXIMACION, EN M.

$$HE := YA + \frac{VA^2}{2 \cdot g} \qquad HE = 0.236$$

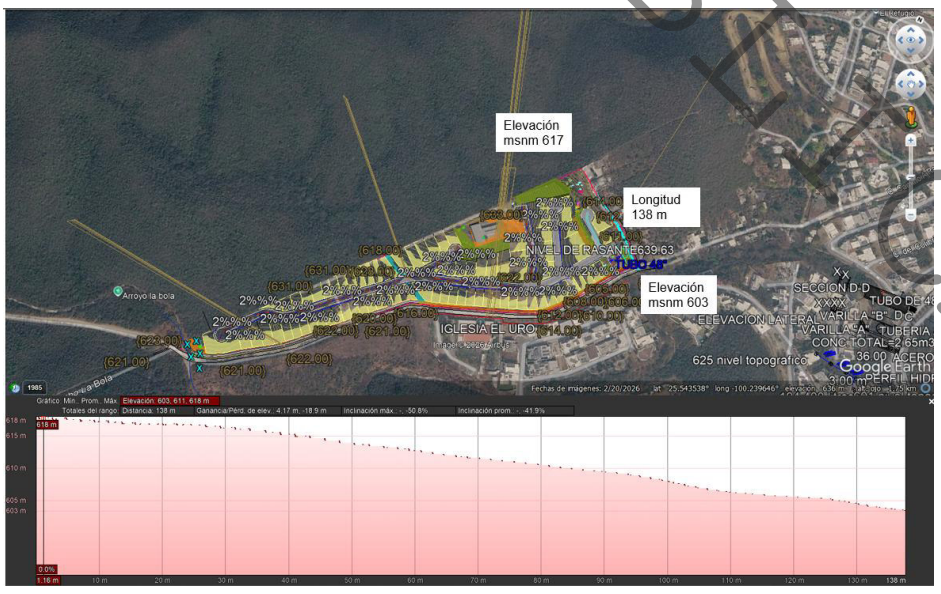
ANALISIS HIDROLOGICO DEL AREA DRENADA.
CAUDAL DE APORTACION PARA EL IMBORNAL SEGUN METODO RACIONAL, EN M3/S.

$$QA := 0.278 \cdot CE \cdot IR \cdot \frac{AD}{100} \qquad QA = 0.057$$

DETERMINACION DE LA ALTURA DE GUARNICION PARA UNA VIALIDAD DE CAPACIDAD DE CONDUCCION REQUERIDA VALOR EN M.

$$Y := \frac{2 \cdot QA}{VA \cdot TA} \qquad Y = 0.01$$

La altura de la lamina de agua dentro de la calle colindante es de 1.00 para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.



CONSULTA PUBLICA

- **Determinar la capacidad de conduccion de la vialidad, incluyendo el gasto de la cuenca propia, cuencas externas y el gasto a verter, según lo establecido en las normas y responsabilidades municipales para obras y modificaciones en los casos que corresponde.**

Cálculo de capacidades de conducción para calle Camino a Rancho la bola

CALCULO DE CAPACIDAD DE DRENADO DE UNA VIALIDAD

PROYECTO: FRACCIONAMIENTO LA BOLA
LOCALIZACION: CALLE CAMINO A RANCHO LA BOLA
FECHA: JUNIO 2026

IDENTIFICACION DE VARIABLES DE DISEÑO DE IMBORNALES:

TA=ANCHO DE INUNDACION DE LA CALLE, EN M.
So =PENDIENTE LONGITUDINAL DE LA CALLE, ADIMENSIONAL.
n =COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING PARA LA CALLE.
YA=ALTURA DEL AGUA DE APROXIMACION SOBRE EL IMBORNAL, EN M.
Sx =PENDIENTE TRANSVERSAL DE LA CALLE (BOMBEO), ADIMENSIONAL.
Z =TALUD DE LA CUNETA DE LA CALLE.

$TA := 8$ $g := 9.81$ $Sx := 0.03$ $n := 0.020$

$So := 0.027$ $Z := \frac{1}{Sx}$ $Z = 33.33$ $YA := \frac{TA}{2} \cdot Sx$

IDENTIFICACION DE VARIABLES ANALISIS HIDROLOGICO:

AD=AREA DRENADA EN HA.
CE =COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DEL METODO RACIONAL.
TC=TIEMPO DE CONCENTRACION PARA EL AREA DRENADA, EN HRS.
IR =INTENSIDAD DE LLUVIAS METODO RACIONAL, EN MM/HR PARA (D=TC).
TR=PERIODO DE RETORNO DE LLUVIAS PARA EL ANALISIS, EN AÑOS.
α = VARIABLE ALFA REGIONAL, ADIMENSIONAL
β = VARIABLE BETA REGIONAL, ADIMENSIONAL
θ = VARIABLE TETA RAGIONAL, ADIMENSIONAL
δ = VARIABLE DELTA REGIONAL, ADIMENSIONAL
T = TIEMPO DE CONCENTRACION SEGUN KIRPICH, EN HRS.
LCP = LONGITUD DE LA CALLE A DRENAR, EN M

$AD := 0.553$ $LCP := 692$ $TR := 50$ $CE := 0.9$ $T5 := 0.083$

$\alpha := 9.10801$ $\beta := 35684$ $\theta := 0.506$ $\delta := 1.19$

TIEMPO DE CONCENTRACION SEGUN KIRPICH, EN HORAS

$$T := \frac{0.000375 \cdot LCP^{0.77}}{So^{0.385}} \qquad T = 0.232$$

$TC := \text{if}(T > T5, T, T5)$ $TC = 0.232$

IINTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR.

$$IB := \frac{(0.35 \cdot \ln(TR) + 0.76) \cdot (0.54 \cdot (TC \cdot 60)^{0.25} - 0.50) \cdot \alpha}{TC} \qquad IB = 45.43$$

$$IC := \frac{\beta \cdot TC \cdot \log(10^{\theta} \cdot (TR)^{\delta})}{(60 \cdot (TC \cdot 60 + 6.642)^{0.707}) \cdot TC} \qquad IC = 177.43$$

$IR := \text{if}(TR \leq 10, IB, IC)$ $IR = 177.43$

CONSULTA PUBLICA

CAUDAL DE APROXIMACION , EN LPS.

$$QA := 0.00175 \cdot \left(\frac{Z}{n}\right) \cdot \sqrt{So} \cdot (YA \cdot 100)^{\left(\frac{8}{3}\right)} \qquad QA = 361.73$$

VELOCIDAD DE APROXIMACION DEL AGUA , EN M/S.

$$VA := \frac{QA}{\left(\frac{1}{2} \cdot TA \cdot YA\right) \cdot 1000} \qquad VA = 0.75$$

ENERGIA ESPECIFICA DEL FLUJO DE APROXIMACION, EN M.

$$HE := YA + \frac{VA^2}{2 \cdot g} \qquad HE = 0.149$$

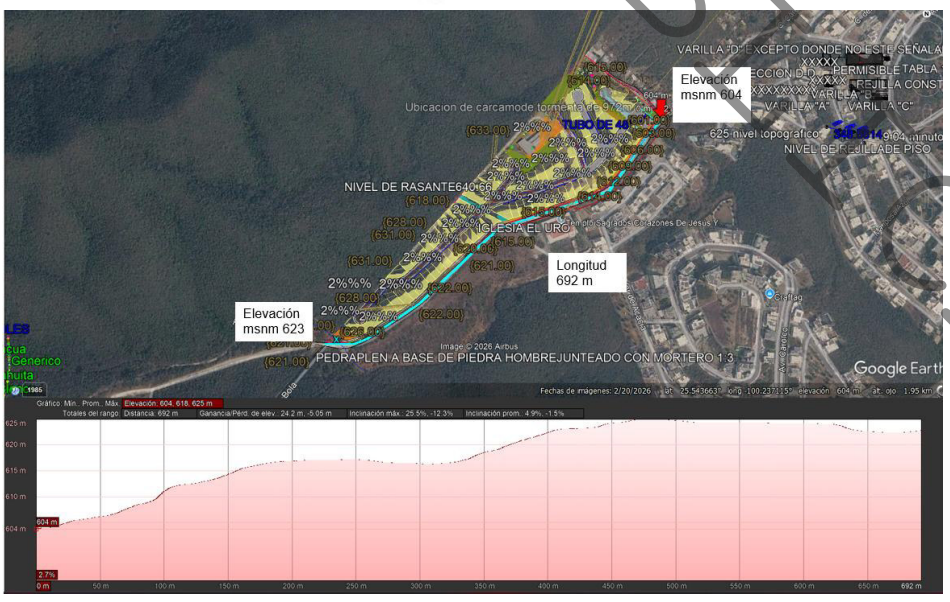
ANALISIS HIDROLOGICO DEL AREA DRENADA.
CAUDAL DE APORTACION PARA EL IMBORNAL SEGUN METODO RACIONAL, EN M3/S.

$$QA := 0.278 \cdot CE \cdot IR \cdot \frac{AD}{100} \qquad QA = 0.245$$

DETERMINACION DE LA ALTURA DE GUARNICION PARA UNA VIALIDAD DE CAPACIDAD DE CONDUCCION REQUERIDA VALOR EN M.

$$Y := \frac{2 \cdot QA}{VA \cdot TA} \qquad Y = 0.081$$

La altura de la lamina de agua dentro de la camino la bola es de 8.1 cm para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.



CONSULTA PUBLICA

Cálculo de capacidades de conducción para vialidad interna

CALCULO DE CAPACIDAD DE DRENADO DE UNA VIALIDAD

PROYECTO: FRACCIONAMIENTO LA BOLA
LOCALIZACION: CALLE INTERNA
FECHA: JUNIO 2026

IDENTIFICACION DE VARIABLES DE DISEÑO DE IMBORNALES:

TA=ANCHO DE INUNDACION DE LA CALLE, EN M.
So =PENDIENTE LONGITUDINAL DE LA CALLE, ADIMENSIONAL.
n =COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING PARA LA CALLE.
YA=ALTURA DEL AGUA DE APROXIMACION SOBRE EL IMBORNAL, EN M.
Sx =PENDIENTE TRANSVERSAL DE LA CALLE (BOMBEO), ADIMENSIONAL.
Z =TALUD DE LA CUNETA DE LA CALLE.

$TA := 8$ $g := 9.81$ $Sx := 0.03$ $n := 0.020$

$So := 0.057$ $\Sigma := \frac{1}{Sx}$ $Z = 33.33$ $YA := \frac{TA}{2} \cdot Sx$

IDENTIFICACION DE VARIABLES ANALISIS HIDROLOGICO:

AD=AREA DRENADA EN HA.
CE =COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DEL METODO RACIONAL.
TC=TIEMPO DE CONCENTRACION PARA EL AREA DRENADA, EN HRS.
IR =INTENSIDAD DE LLUVIAS METODO RACIONAL, EN MM/HR PARA (D=TC).
TR=PERIODO DE RETORNO DE LLUVIAS PARA EL ANALISIS, EN AÑOS.
α = VARIABLE ALFA REGIONAL, ADIMENSIONAL
β = VARIABLE BETA REGIONAL, ADIMENSIONAL
θ = VARIABLE TETA RAGIONAL, ADIMENSIONAL
δ = VARIABLE DELTA REGIONAL, ADIMENSIONAL
T = TIEMPO DE CONCENTRACION SEGUN KIRPICH, EN HRS.
LCP = LONGITUD DE LA CALLE A DRENAR, EN M

$AD := 0.055$ $LCP := 69$ $TR := 50$ $CE := 0.9$ $T5 := 0.083$

$\alpha := 9.10801$ $\beta := 35684$ $\theta := 0.506$ $\delta := 1.19$

TIEMPO DE CONCENTRACION SEGUN KIRPICH, EN HORAS

$$T := \frac{0.000375 \cdot LCP^{0.77}}{So^{0.385}} \qquad T = 0.029$$

$TC := \text{if}(T > T5, T, T5)$ $TC = 0.083$

IINTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR.

$$IB := \frac{(0.35 \cdot \ln(TR) + 0.76) \cdot \left(0.54 \cdot (TC \cdot 60)^{0.25} - 0.50\right) \cdot \alpha}{TC} \qquad IB = 71.66$$

$$IC := \frac{\beta \cdot TC \cdot \log\left(10^{\delta} \cdot (TR)^{\epsilon}\right)}{\left(60 \cdot (TC \cdot 60 + 6.642)^{0.707}\right) \cdot TC} \qquad IC = 265.4$$

$IR := \text{if}(TR \leq 10, IB, IC)$ $IR = 265.4$

CONSULTA PUBLICA

CAUDAL DE APROXIMACION , EN LPS.

$$QA := 0.00175 \cdot \left(\frac{Z}{n}\right) \cdot \sqrt{So} \cdot (YA \cdot 100)^{\left(\frac{8}{3}\right)} \qquad QA = 525.58$$

VELOCIDAD DE APROXIMACION DEL AGUA , EN M/S.

$$VA := \frac{QA}{\left(\frac{1}{2} \cdot TA \cdot YA\right) \cdot 1000} \qquad VA = 1.09$$

ENERGIA ESPECIFICA DEL FLUJO DE APROXIMACION, EN M.

$$HE := YA + \frac{VA^2}{2 \cdot g} \qquad HE = 0.181$$

ANALISIS HIDROLOGICO DEL AREA DRENADA.
CAUDAL DE APORTACION PARA EL IMBORNAL SEGUN METODO RACIONAL, EN M3/S.

$$QA := 0.278 \cdot CE \cdot IR \cdot \frac{AD}{100} \qquad QA = 0.037$$

DETERMINACION DE LA ALTURA DE GUARNICION PARA UNA VIALIDAD DE CAPACIDAD DE CONDUCCION REQUERIDA
VALOR EN M.

$$Y := \frac{2 \cdot QA}{VA \cdot TA} \qquad Y = 0.008$$

La altura de la lamina de agua dentro de la calle interna es de 0.8 cm para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.



CONSULTA PUBLICA

Cálculo de capacidades de conducción para vialidad interna

CALCULO DE CAPACIDAD DE DRENADO DE UNA VIALIDAD

PROYECTO: FRACCIONAMIENTO LA BOLA
LOCALIZACION: CALLE INTERNA
FECHA: JUNIO 2026

IDENTIFICACION DE VARIABLES DE DISEÑO DE IMBORNALES:

TA=ANCHO DE INUNDACION DE LA CALLE, EN M.
So =PENDIENTE LONGITUDINAL DE LA CALLE, ADIMENSIONAL.
n =COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING PARA LA CALLE.
YA=ALTURA DEL AGUA DE APROXIMACION SOBRE EL IMBORNAL, EN M.
Sx =PENDIENTE TRANSVERSAL DE LA CALLE (BOMBEO), ADIMENSIONAL.
Z =TALUD DE LA CUNETA DE LA CALLE.

$TA := 8$ $g := 9.81$ $Sx := 0.03$ $n := 0.020$

$Z := \frac{1}{Sx}$ $Z = 33.33$ $YA := \frac{TA}{2} \cdot Sx$

IDENTIFICACION DE VARIABLES ANALISIS HIDROLOGICO:

AD=AREA DRENADA EN HA.
CE =COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DEL METODO RACIONAL.
TC=TIEMPO DE CONCENTRACION PARA EL AREA DRENADA, EN HRS.
IR =INTENSIDAD DE LLUVIAS METODO RACIONAL, EN MM/HR PARA (D=TC).
TR=PERIODO DE RETORNO DE LLUVIAS PARA EL ANALISIS, EN AÑOS.
α = VARIABLE ALFA REGIONAL, ADIMENSIONAL
β = VARIABLE BETA REGIONAL, ADIMENSIONAL
θ = VARIABLE TETA RAGIONAL, ADIMENSIONAL
δ = VARIABLE DELTA REGIONAL, ADIMENSIONAL
T = TIEMPO DE CONCENTRACION SEGUN KIRPICH, EN HRS.
LCP = LONGITUD DE LA CALLE A DRENAR, EN M

$AD := 0.0928$ $LCP := 116$ $TR := 50$ $CE := 0.9$ $T5 := 0.083$

$\alpha := 9.10801$ $\beta := 35684$ $\theta := 0.506$ $\delta := 1.19$

TIEMPO DE CONCENTRACION SEGUN KIRPICH, EN HORAS

$$T := \frac{0.000375 \cdot LCP^{0.77}}{So^{0.385}} \qquad T = 0.094$$

$$TC := \text{if}(T > T5, T, T5) \qquad TC = 0.094$$

IINTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR.

$$IB := \frac{(0.35 \cdot \ln(TR) + 0.76) \cdot (0.54 \cdot (TC \cdot 60)^{0.25} - 0.50) \cdot \alpha}{TC} \qquad IB = 68.66$$

$$IC := \frac{\beta \cdot TC \cdot \log(10^{\delta} \cdot (TR)^{\epsilon})}{(60 \cdot (TC \cdot 60 + 6.642)^{0.707}) \cdot TC} \qquad IC = 255.65$$

$$IR := \text{if}(TR \leq 10, IB, IC) \qquad IR = 255.65$$

CONSULTA PUBLICA

CAUDAL DE APROXIMACION , EN LPS.

$$QA := 0.00175 \cdot \left(\frac{Z}{n}\right) \cdot \sqrt{So} \cdot (YA \cdot 100)^{\left(\frac{8}{3}\right)} \qquad QA = 196.9$$

VELOCIDAD DE APROXIMACION DEL AGUA , EN M/S.

$$VA := \frac{QA}{\left(\frac{1}{2} \cdot TA \cdot YA\right) \cdot 1000} \qquad VA = 0.41$$

ENERGIA ESPECIFICA DEL FLUJO DE APROXIMACION, EN M.

$$HE := YA + \frac{VA^2}{2 \cdot g} \qquad HE = 0.129$$

ANALISIS HIDROLOGICO DEL AREA DRENADA.
CAUDAL DE APORTACION PARA EL IMBORNAL SEGUN METODO RACIONAL, EN M3/S.

$$QA := 0.278 \cdot CE \cdot IR \cdot \frac{AD}{100} \qquad QA = 0.059$$

DETERMINACION DE LA ALTURA DE GUARNICION PARA UNA VIALIDAD DE CAPACIDAD DE CONDUCCION REQUERIDA
VALOR EN M.

$$Y := \frac{2 \cdot QA}{VA \cdot TA} \qquad Y = 0.036$$

La altura de la lamina de agua dentro de la calle interna es de 3.6 cm para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.



CONSULTA PUBLICA

Cálculo de capacidades de conducción para vialidad interna

CALCULO DE CAPACIDAD DE DRENADO DE UNA VIALIDAD

PROYECTO: FRACCIONAMIENTO LA BOLA
LOCALIZACION: CALLE INTERNA
FECHA: JUNIO 2026

IDENTIFICACION DE VARIABLES DE DISEÑO DE IMBORNALES:

TA=ANCHO DE INUNDACION DE LA CALLE, EN M.
So =RENDIENTE LONGITUDINAL DE LA CALLE, ADIMENSIONAL.
n =COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING PARA LA CALLE.
YA=ALTURA DEL AGUA DE APROXIMACION SOBRE EL IMBORNAL, EN M.
Sx =PENDIENTE TRANSVERSAL DE LA CALLE (BOMBEO), ADIMENSIONAL.
Z =TALUD DE LA CUNETA DE LA CALLE.

$TA := 6$ $g := 9.81$ $Sx := 0.03$ $n := 0.020$

$So := 0.06$ $Z := \frac{1}{Sx}$ $Z = 33.33$ $YA := \frac{TA}{2} \cdot Sx$

IDENTIFICACION DE VARIABLES ANALISIS HIDROLOGICO:

AD=AREA DRENADA EN HA.
CE =COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DEL METODO RACIONAL.
TC=TIEMPO DE CONCENTRACION PARA EL AREA DRENADA, EN HRS.
IR =INTENSIDAD DE LLUVIAS METODO RACIONAL, EN MM/HR PARA (D=TC).
TR=PERIODO DE RETORNO DE LLUVIAS PARA EL ANALISIS, EN AÑOS.
α = VARIABLE ALFA REGIONAL, ADIMENSIONAL
β = VARIABLE BETA REGIONAL, ADIMENSIONAL
θ = VARIABLE TETA RAGIONAL, ADIMENSIONAL
δ = VARIABLE DELTA REGIONAL, ADIMENSIONAL
T = TIEMPO DE CONCENTRACION SEGUN KIRPICH, EN HRS.
LCP = LONGITUD DE LA CALLE A DRENAR, EN M

$AD := 0.0944$ $LCP := 118$ $TR := 50$ $CE := 0.9$ $T5 := 0.083$

$\alpha := 9.10801$ $\beta := 35684$ $\theta := 0.506$ $\delta := 1.19$

TIEMPO DE CONCENTRACION SEGUN KIRPICH, EN HORAS

$T := \frac{0.000375 \cdot LCP^{0.77}}{So^{0.385}}$ $T = 0.044$

$TC := \text{if}(T > T5, T, T5)$ $TC = 0.083$

IINTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR.

$IB := \frac{(0.35 \cdot \ln(TR) + 0.76) \cdot \left(0.54 \cdot (TC \cdot 60)^{0.25} - 0.50\right) \cdot \alpha}{TC}$ $IB = 71.66$

$IC := \frac{\beta \cdot TC \cdot \log\left(10^{\theta} \cdot (TR)^{\delta}\right)}{\left(60 \cdot (TC \cdot 60 + 6.642)^{0.707}\right) \cdot TC}$ $IC = 265.4$

$IR := \text{if}(TR \leq 10, IB, IC)$ $IR = 265.4$

CONSULTA PUBLICA

CAUDAL DE APROXIMACION , EN LPS.

$$QA := 0.00175 \cdot \left(\frac{Z}{n}\right) \cdot \sqrt{So} \cdot (YA \cdot 100)^{\left(\frac{8}{3}\right)} \qquad QA = 539.24$$

VELOCIDAD DE APROXIMACION DEL AGUA , EN M/S.

$$VA := \frac{QA}{\left(\frac{1}{2} \cdot TA \cdot YA\right) \cdot 1000} \qquad VA = 1.12$$

ENERGIA ESPECIFICA DEL FLUJO DE APROXIMACION, EN M.

$$HE := YA + \frac{VA^2}{2 \cdot g} \qquad HE = 0.184$$

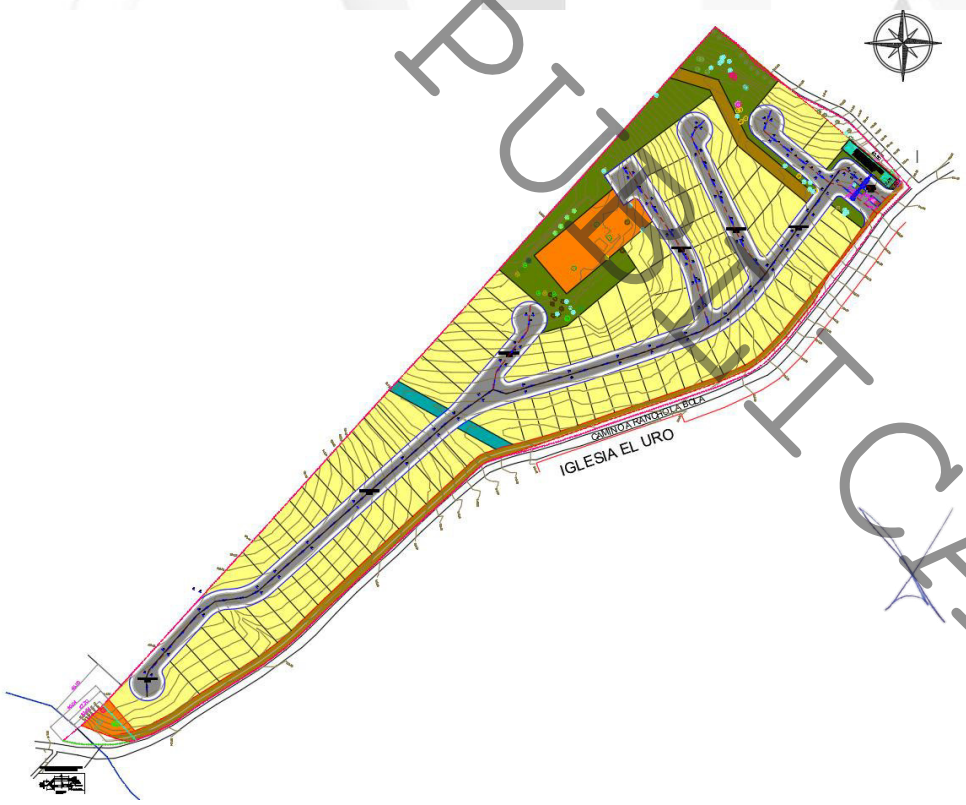
ANALISIS HIDROLOGICO DEL AREA DRENADA.
CAUDAL DE APORTACION PARA EL IMBORNAL SEGUN METODO RACIONAL, EN M3/S.

$$QA := 0.278 \cdot CE \cdot IR \cdot \frac{AD}{100} \qquad QA = 0.063$$

DETERMINACION DE LA ALTURA DE GUARNICION PARA UNA VIALIDAD DE CAPACIDAD DE CONDUCCION REQUERIDA
VALOR EN M.

$$Y := \frac{2 \cdot QA}{VA \cdot TA} \qquad Y = 0.014$$

La altura de la lamina de agua dentro de la calle interna es de 1.4 cm para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.



CONSULTA PUBLICA

Cálculo de capacidades de conducción para vialidad interna

CALCULO DE CAPACIDAD DE DRENADO DE UNA VIALIDAD

PROYECTO: FRACCIONAMIENTO LA BOLA
LOCALIZACION: CALLE INTERNA
FECHA: JUNIO 2026

IDENTIFICACION DE VARIABLES DE DISEÑO DE IMBORNALES:

TA=ANCHO DE INUNDACION DE LA CALLE, EN M.
So =PENDIENTE LONGITUDINAL DE LA CALLE, ADIMENSIONAL.
n =COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING PARA LA CALLE.
YA=ALTURA DEL AGUA DE APROXIMACION SOBRE EL IMBORNAL, EN M.
Sx =PENDIENTE TRANSVERSAL DE LA CALLE (BOMBEO), ADIMENSIONAL.
Z =TALUD DE LA CUNETA DE LA CALLE.

$TA := 8$ $g := 9.81$ $Sx := 0.03$ $n := 0.020$

$So := 0.02$ $Z := \frac{1}{Sx}$ $Z = 33.33$ $YA := \frac{TA}{2} \cdot Sx$

IDENTIFICACION DE VARIABLES ANALISIS HIDROLOGICO:

AD=AREA DRENADA EN HA.
CE =COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DEL METODO RACIONAL.
TC=TIEMPO DE CONCENTRACION PARA EL AREA DRENADA, EN HRS.
IR =INTENSIDAD DE LLUVIAS METODO RACIONAL, EN MM/HR PARA (D=TC).
TR=PERIODO DE RETORNO DE LLUVIAS PARA EL ANALISIS, EN AÑOS.
α = VARIABLE ALFA REGIONAL, ADIMENSIONAL
β = VARIABLE BETA REGIONAL, ADIMENSIONAL
θ = VARIABLE TETA RAGIONAL, ADIMENSIONAL
δ = VARIABLE DELTA REGIONAL, ADIMENSIONAL
T = TIEMPO DE CONCENTRACION SEGUN KIRPICH, EN HRS.
LCP = LONGITUD DE LA CALLE A DRENAR, EN M

$AD := 0.0856$ $LCP := 129$ $TR := 50$ $CE := 0.9$ $T5 := 0.083$

$\alpha := 9.10801$ $\beta := 35684$ $\theta := 0.506$ $\delta := 1.19$

TIEMPO DE CONCENTRACION SEGUN KIRPICH, EN HORAS

$$T := \frac{0.000375 \cdot LCP^{0.77}}{So^{0.385}} \qquad T = 0.071$$

$TC := \text{if}(T > T5, T, T5)$ $TC = 0.083$

IINTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR.

$$IB := \frac{(0.35 \cdot \ln(TR) + 0.76) \cdot \left(0.54 \cdot (TC \cdot 60)^{0.25} - 0.50\right) \cdot \alpha}{TC} \qquad IB = 71.66$$

$$IC := \frac{\beta \cdot TC \cdot \log\left(10^{\theta} \cdot (TR)^{\delta}\right)}{\left(60 \cdot (TC \cdot 60 + 6.642)^{0.707}\right) \cdot TC} \qquad IC = 265.4$$

$IR := \text{if}(TR \leq 10, IB, IC)$ $IR = 265.4$

CONSULTA PUBLICA

CAUDAL DE APROXIMACION , EN LPS.

$$QA := 0.00175 \cdot \left(\frac{Z}{n}\right) \cdot \sqrt{So} \cdot (YA \cdot 100)^{\left(\frac{8}{3}\right)} \qquad QA = 311.33$$

VELOCIDAD DE APROXIMACION DEL AGUA , EN M/S.

$$VA := \frac{QA}{\left(\frac{1}{2} \cdot TA \cdot YA\right) \cdot 1000} \qquad VA = 0.65$$

ENERGIA ESPECIFICA DEL FLUJO DE APROXIMACION, EN M.

$$HE := YA + \frac{VA^2}{2 \cdot g} \qquad HE = 0.141$$

ANALISIS HIDROLOGICO DEL AREA DRENADA.
CAUDAL DE APORTACION PARA EL IMBORNAL SEGUN METODO RACIONAL, EN M3/S.

$$QA := 0.278 \cdot CE \cdot IR \cdot \frac{AD}{100} \qquad QA = 0.057$$

DETERMINACION DE LA ALTURA DE GUARNICION PARA UNA VIALIDAD DE CAPACIDAD DE CONDUCCION REQUERIDA
VALOR EN M.

$$Y := \frac{2 \cdot QA}{VA \cdot TA} \qquad Y = 0.022$$

La altura de la lamina de agua dentro de la calle interna es de 2.2 cm para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años, por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.



CONSULTA PUBLICA

Cálculo de capacidades de conducción para vialidad interna

CALCULO DE CAPACIDAD DE DRENADO DE UNA VIALIDAD

PROYECTO: FRACCIONAMIENTO LA BOLA
LOCALIZACION: CALLE INTERNA
FECHA: JUNIO 2026

IDENTIFICACION DE VARIABLES DE DISEÑO DE IMBORNALES:

TA=ANCHO DE INUNDACION DE LA CALLE, EN M.
So =PENDIENTE LONGITUDINAL DE LA CALLE, ADIMENSIONAL.
n =COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DE MANNING PARA LA CALLE.
YA=ALTURA DEL AGUA DE APROXIMACION SOBRE EL IMBORNAL, EN M.
Sx =PENDIENTE TRANSVERSAL DE LA CALLE (BOMBEO), ADIMENSIONAL.
Z =TALUD DE LA CUNETA DE LA CALLE.

$TA := 8$ $g := 9.81$ $Sx := 0.03$ $n := 0.020$

$So := 0.03$ $Z := \frac{1}{Sx}$ $Z = 33.33$ $YA := \frac{TA}{2} \cdot Sx$

IDENTIFICACION DE VARIABLES ANALISIS HIDROLOGICO:

AD=AREA DRENADA EN HA.
CE =COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO DEL METODO RACIONAL.
TC=TIEMPO DE CONCENTRACION PARA EL AREA DRENADA, EN HRS.
IR =INTENSIDAD DE LLUVIAS METODO RACIONAL, EN MM/HR PARA (D=TC).
TR=PERIODO DE RETORNO DE LLUVIAS PARA EL ANALISIS, EN AÑOS.
α = VARIABLE ALFA REGIONAL, ADIMENSIONAL
β = VARIABLE BETA REGIONAL, ADIMENSIONAL
θ = VARIABLE TETA RAGIONAL, ADIMENSIONAL
δ = VARIABLE DELTA REGIONAL, ADIMENSIONAL
T = TIEMPO DE CONCENTRACION SEGUN KIRPICH, EN HRS.
LCP = LONGITUD DE LA CALLE A DRENAR, EN M

$AD := 0.472$ $LCP := 591$ $TR := 50$ $CE := 0.9$ $T5 := 0.083$

$\alpha := 9.10801$ $\beta := 35684$ $\theta := 0.506$ $\delta := 1.19$

TIEMPO DE CONCENTRACION SEGUN KIRPICH, EN HORAS

$T := \frac{0.000375 \cdot LCP^{0.77}}{So^{0.385}}$ $T = 0.197$

$TC := \text{if}(T > T5, T, T5)$ $TC = 0.197$

IINTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR.

$IB := \frac{(0.35 \cdot \ln(TR) + 0.76) \cdot (0.54 \cdot (TC \cdot 60)^{0.25} - 0.50) \cdot \alpha}{TC}$ $IB = 49.34$

$IC := \frac{\beta \cdot TC \cdot \log(10^{\theta} \cdot (TR)^{\delta})}{(60 \cdot (TC \cdot 60 + 6.642)^{0.707}) \cdot TC}$ $IC = 191.34$

$IR := \text{if}(TR \leq 10, IB, IC)$ $IR = 191.34$

CONSULTA PUBLICA

CAUDAL DE APROXIMACION , EN LPS.

$$QA := 0.00175 \cdot \left(\frac{Z}{n}\right) \cdot \sqrt{So} \cdot (YA \cdot 100)^{\left(\frac{8}{3}\right)} \qquad QA = 381.3$$

VELOCIDAD DE APROXIMACION DEL AGUA , EN M/S.

$$VA := \frac{QA}{\left(\frac{1}{2} \cdot TA \cdot YA\right) \cdot 1000} \qquad VA = 0.79$$

ENERGIA ESPECIFICA DEL FLUJO DE APROXIMACION, EN M.

$$HE := YA + \frac{VA^2}{2 \cdot g} \qquad HE = 0.152$$

ANALISIS HIDROLOGICO DEL AREA DRENADA.
CAUDAL DE APORTACION PARA EL IMBORNAL SEGUN METODO RACIONAL, EN M3/S.

$$QA := 0.278 \cdot CE \cdot IR \cdot \frac{AD}{100} \qquad QA = 0.226$$

DETERMINACION DE LA ALTURA DE GUARNICION PARA UNA VIALIDAD DE CAPACIDAD DE CONDUCCION REQUERIDA
VALOR EN M.

$$Y := \frac{2 \cdot QA}{VA \cdot TA} \qquad Y = 0.071$$

La altura de la lamina de agua dentro de la calle interna es de 7.1 cm para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.



CONSULTA PUBLICA

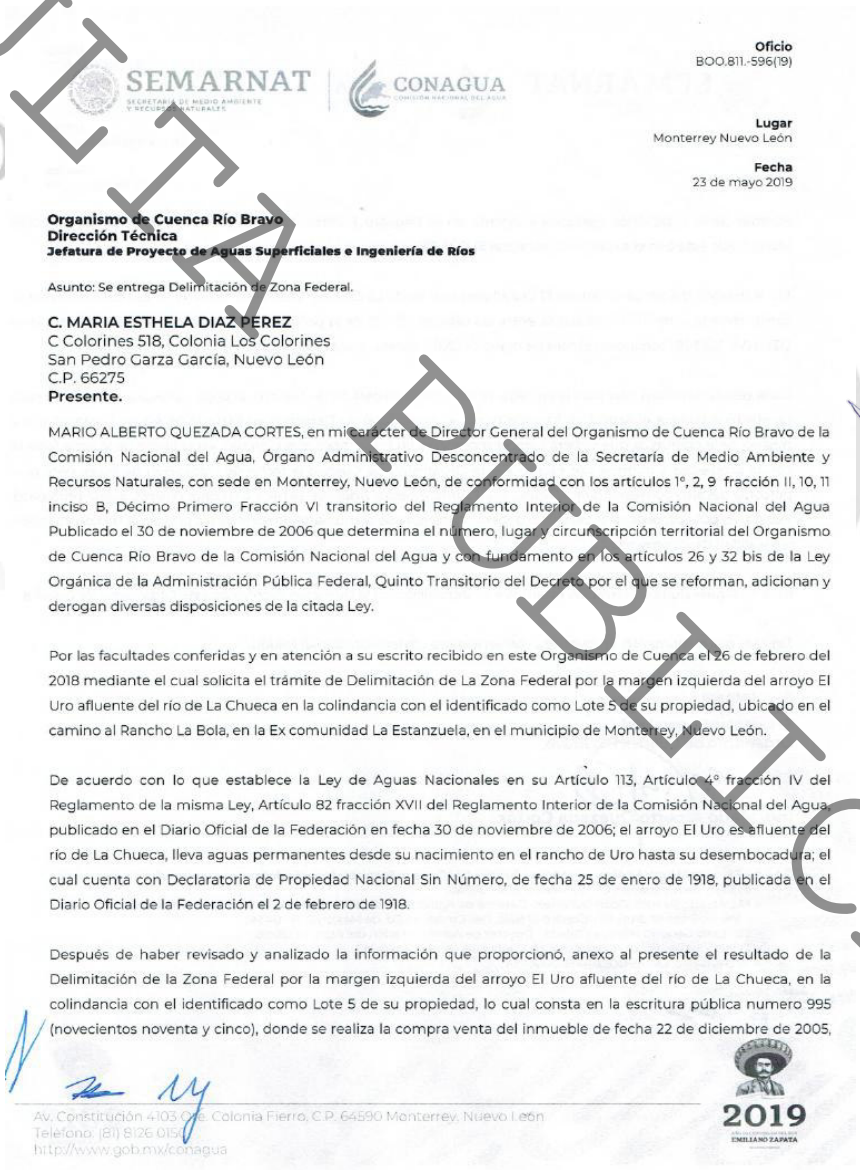
- **Propuestas de manejo en caso de que el agua exceda el cordón (15-20 cm), de acuerdo con los reglamentos municipales.**

No aplica ya que la lámina de agua no rebasa los 15 cm en ambas vialidades.

2. Obra(s) para preservar la continuidad de escurrimientos (Derechos de paso pluvial)

2.1. caracterización del cauce, arroyo, cañada u otros escurrimientos (previo a la modificación)

No existen cruces con Zona Federal, existe yuna delimitación de CONAGUA, se anexa en la siguiente figura:



SEMARNAT | CONAGUA

Oficio
BOO.811.-596(19)

Lugar
Monterrey Nuevo León

Fecha
23 de mayo 2019

Organismo de Cuenca Río Bravo
Dirección Técnica
Jefatura de Proyecto de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos

Asunto: Se entrega Delimitación de Zona Federal.

C. MARIA ESTHELA DIAZ PEREZ
C Colorines 518, Colonia Los Colorines
San Pedro Garza García, Nuevo León
C.P. 66275
Presente.

MARIO ALBERTO QUEZADA CORTES, en mi carácter de Director General del Organismo de Cuenca Río Bravo de la Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con sede en Monterrey, Nuevo León, de conformidad con los artículos 1°, 2, 9 fracción II, 10, 11 inciso B, Décimo Primero Fracción VI transitorio del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua Publicado el 30 de noviembre de 2006 que determina el número, lugar y circunscripción territorial del Organismo de Cuenca Río Bravo de la Comisión Nacional del Agua y con fundamento en los artículos 26 y 32 bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Quinto Transitorio del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la citada Ley.

Por las facultades conferidas y en atención a su escrito recibido en este Organismo de Cuenca el 26 de febrero del 2018 mediante el cual solicita el trámite de Delimitación de La Zona Federal por la margen izquierda del arroyo El Uro afluente del río de La Chueca en la colindancia con el identificado como Lote 5 de su propiedad, ubicado en el camino al Rancho La Bola, en la Ex comunidad La Estanzuela, en el municipio de Monterrey, Nuevo León.

De acuerdo con lo que establece la Ley de Aguas Nacionales en su Artículo 113, Artículo 4° fracción IV del Reglamento de la misma Ley, Artículo 82 fracción XVII del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua, publicado en el Diario Oficial de la Federación en fecha 30 de noviembre de 2006; el arroyo El Uro es afluente del río de La Chueca, lleva aguas permanentes desde su nacimiento en el rancho de Uro hasta su desembocadura; el cual cuenta con Declaratoria de Propiedad Nacional Sin Número, de fecha 25 de enero de 1918, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de febrero de 1918.

Después de haber revisado y analizado la información que proporcionó, anexo al presente el resultado de la Delimitación de la Zona Federal por la margen izquierda del arroyo El Uro afluente del río de La Chueca, en la colindancia con el identificado como Lote 5 de su propiedad, lo cual consta en la escritura pública numero 995 (novecientos noventa y cinco), donde se realiza la compra venta del inmueble de fecha 22 de diciembre de 2005,

Av. Constitución 4103 Ote. Colonia Fierro, C.P. 64590 Monterrey, Nuevo León
Teléfono: (81) 8126 015
http://www.gob.mx/conagua

2019
EMILIANO ZAPATA

CONSULTA PUBLICA

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Oficio
BOO.811.-596(19)

Lugar
Monterrey Nuevo León

Fecha
23 de mayo 2019

además de la subdivisión realizada e inscrita en el Registro Público de la Propiedad el 13 de mayo de 2008, identificado este con el expediente catastral 51-007-231

Por la margen Izquierda del arroyo El Uro afluente del río de La Chueca, se estableció una longitud de 258.00 m que comprende la suma de las distancia entre los vértices 20 a G de la poligonal cerrada como se indica en el plano DZF-NVL-1023-18 fechado en el mes de mayo del 2019, mismo que se entrega con el presente documento.

Cabe señalar también que para la entrega de los anexos, deberá tener cubierto el pago correspondiente, que para tal efecto establece el Artículo 5 fracción IV de la Ley Federal de Derechos en Materia de Aguas Nacionales. Así mismo, se le comunica que deberá colocar mojoneras en los vértices que identifiquen el límite de la zona federal con la propiedad e informe por escrito a éste Organismo de Cuenca la fecha de colocación de éstas, para que personal del área correspondiente verifique su cumplimiento. Además, se hace del conocimiento que la propiedad Federal es pública, de libre acceso y no deberá contemplarse como parte integral de los proyectos de construcción y/o vialidad de su propiedad.

Para cualquier duda o aclaración estamos a su disposición en la Dirección Técnica de este Organismo de Cuenca.

Sin más por el momento, aprovecho el presente para enviarle un cordial saludo.

Atentamente,

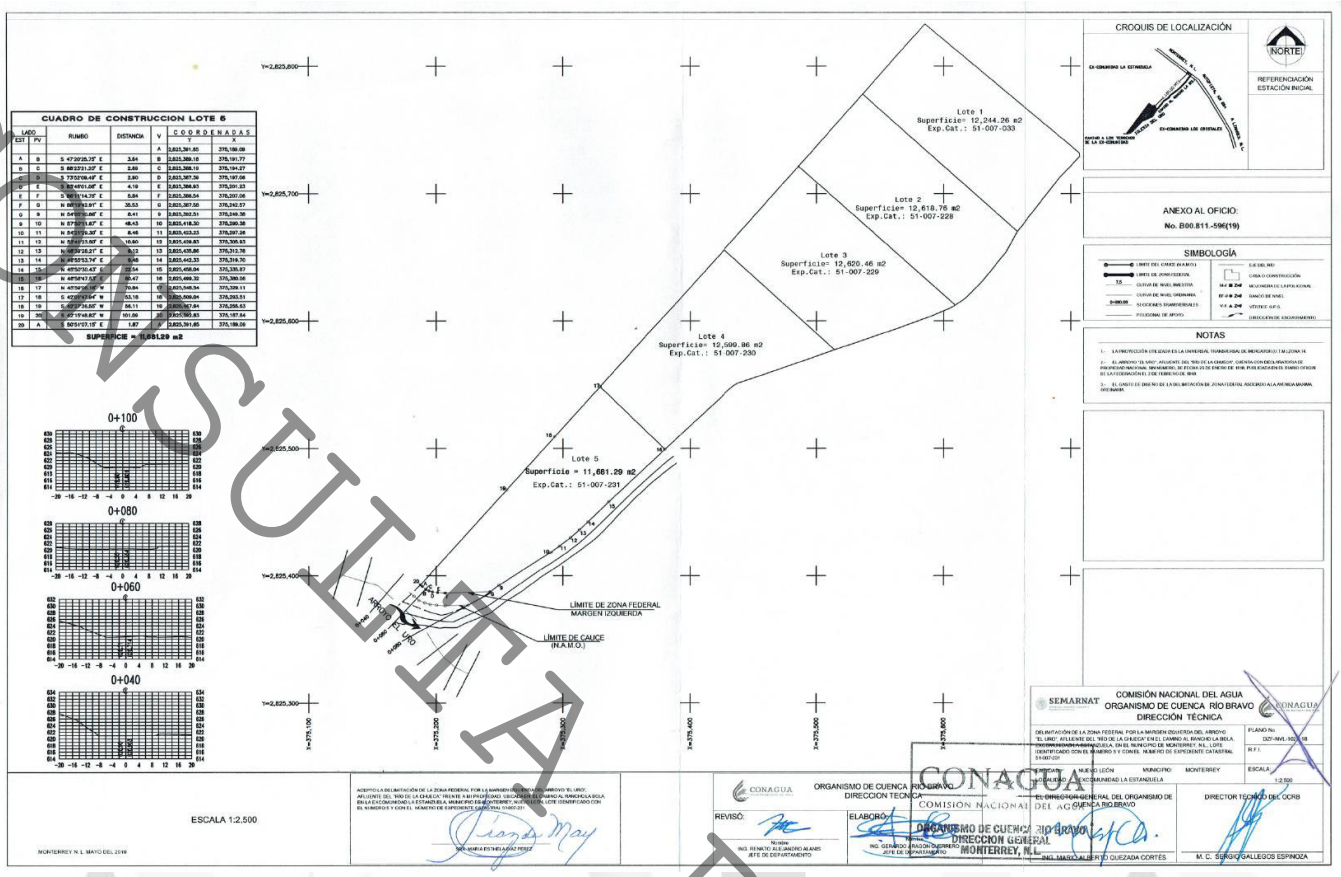
El Director General del
Organismo de Cuenca Río Bravo,

Ing. Mario Alberto Quezada Cortés.

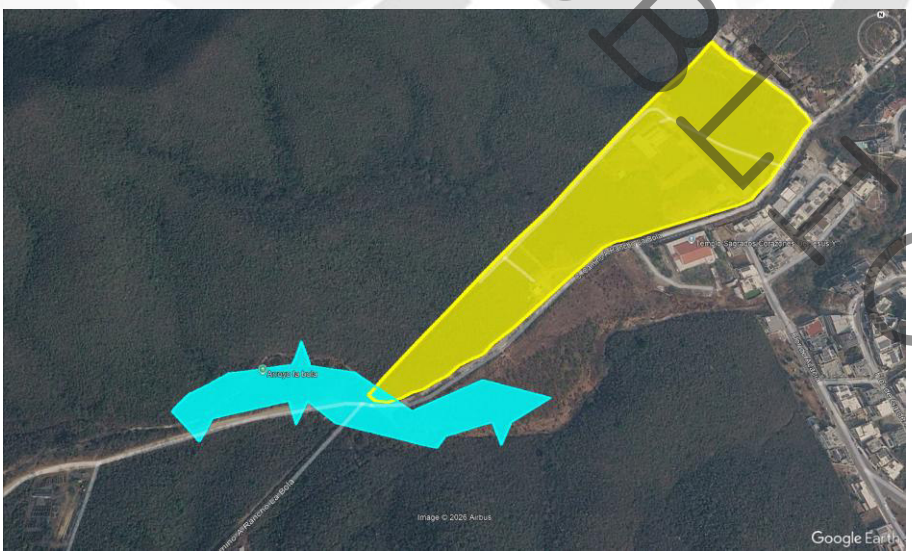
C.c.e.p. - Dr. Víctor Hugo Alcocer Yamanaka.- Subdirector General Técnico.- Avenida de los Insurgentes N° 2416, Col. Copilco El Bajo, Del. Coyoacán, Cd. de México, C. P.- 04340.
- M.I. Alfredo Ranulfo Ocón Gutiérrez.- Gerente de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos.- Avenida de los Insurgentes N° 2416, Col. Copilco El Bajo, Del. Coyoacán Cd. de México C. P.- 04340.
- Lic. Cirilo Gerardo Márquez Tejada.- Director de Administración del Agua.- Edificio.
- Dirección General del Organismo de Cuenca Río Bravo.- Edificio.
Archivo.- No. OCRB/BOO.811/18-0000234

MAQC/SGE/RAA

CONSULTA PUBLICA



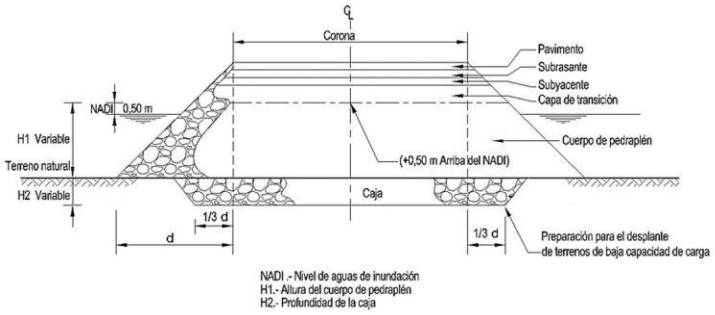
El nivel de aguas maximas ordinario asociado a un periodo de retorno de 5 años, provoca inundaciones temporales en la parte sur poniente del predio tal y como se muestra en la siguiente figura:



Este riesgo se puede mitigar dándole mayor área hidráulica al cauce natural para disminuir el nivel de la superficie libre del agua, otro medio de mitigación pudiera ser el

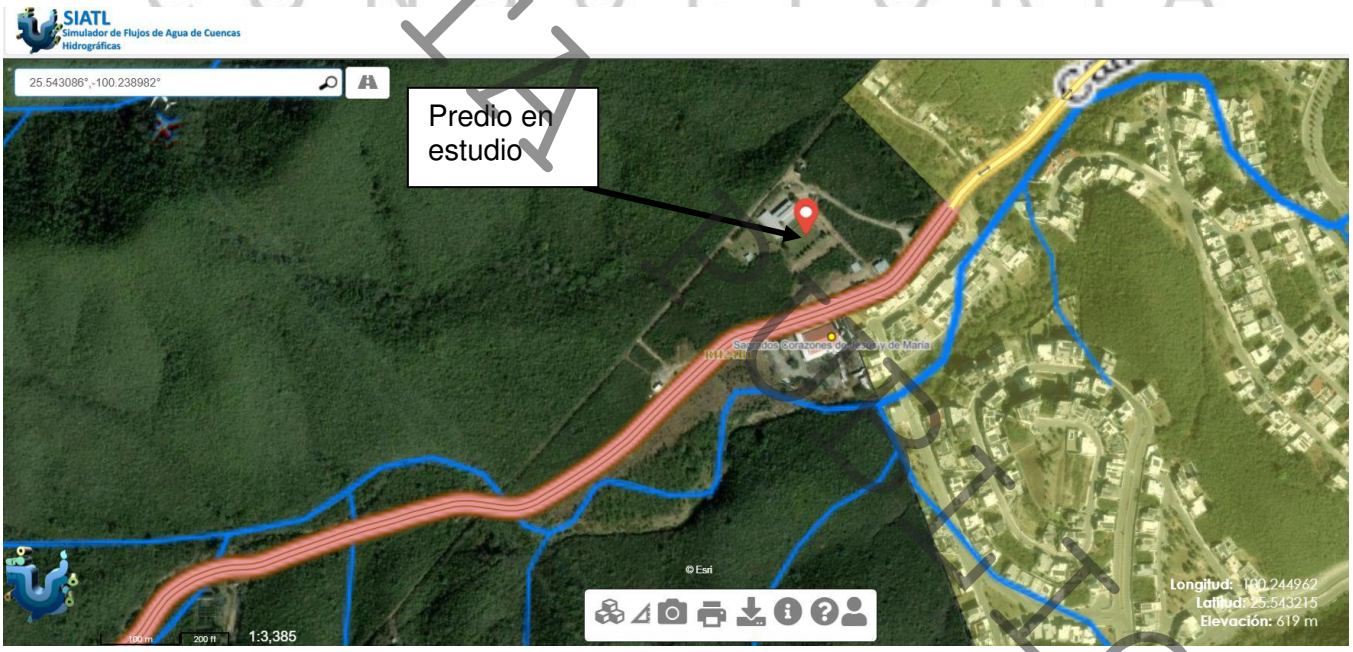
CONSULTA PUBLICA

proteger el talud del predio colindante con el cauce natural con un pedraplén (piedra hombre junteada con mortero 1:3).



2.2 Dimensionamiento de obra(s) para la conducción que permita preservar la continuidad de los escurrimientos (modificación por proyecto).

Se respeta el arroyo colindante ya que no se propone ninguna afectación o modificación al área y pendiente del cauce en su colindancia con el proyecto.



2.3 caracterización al interior del lote/predio.

No aplica porque no se encuentran cercanos derechos de paso, cauces, arroyos o corrientes dentro del predio en estudio.

3. Dimensionamiento de red de drenaje pluvial al interior del predio

3.1 Bocas de tormenta (Imbornales)

No aplica porque no se proyecta un drenaje pluvial al interior del predio.

CONSULTORÍA AQUA
CONSULTORÍA AQUA

3.2 En caso de conducción por tubería

La captación de los escurrimientos pluviales superficiales se llevará a cabo a través de una rejilla de piso colocada transversalmente a la vialidad, los cuales se captaran por medio de las rejillas propuestas de tubo ADS de 48".

3.3 En caso de conducción por canal

No aplica porque no se proyectan un canal dentro del predio, ya que los escurrimientos pluviales superficiales se harán llegar a un cárcamo de tormentas por fase.

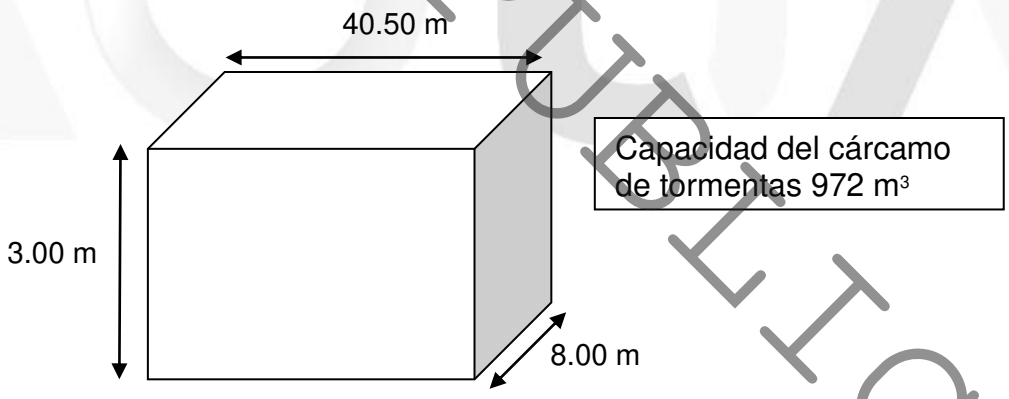
3.4 Estructuras complementarias (pozos de visita, boca de tormenta, alcantarillas, coladeras, bajantes pluviales, etc).

- **CAPTACION**

La captación de los escurrimientos pluviales superficiales se llevará a cabo a través de una rejilla de piso colocada transversalmente a la vialidad, la cual se llevarán hacia el cárcamo de tormentas propuesto.

El volumen a regular para un impacto cero será la diferencia de la aportación de los escurrimientos pluviales con proyecto (2,468 m^3) menos lo aportado sin el proyecto (1,507 m^3) que da como resultado un volumen de 961 m^3.

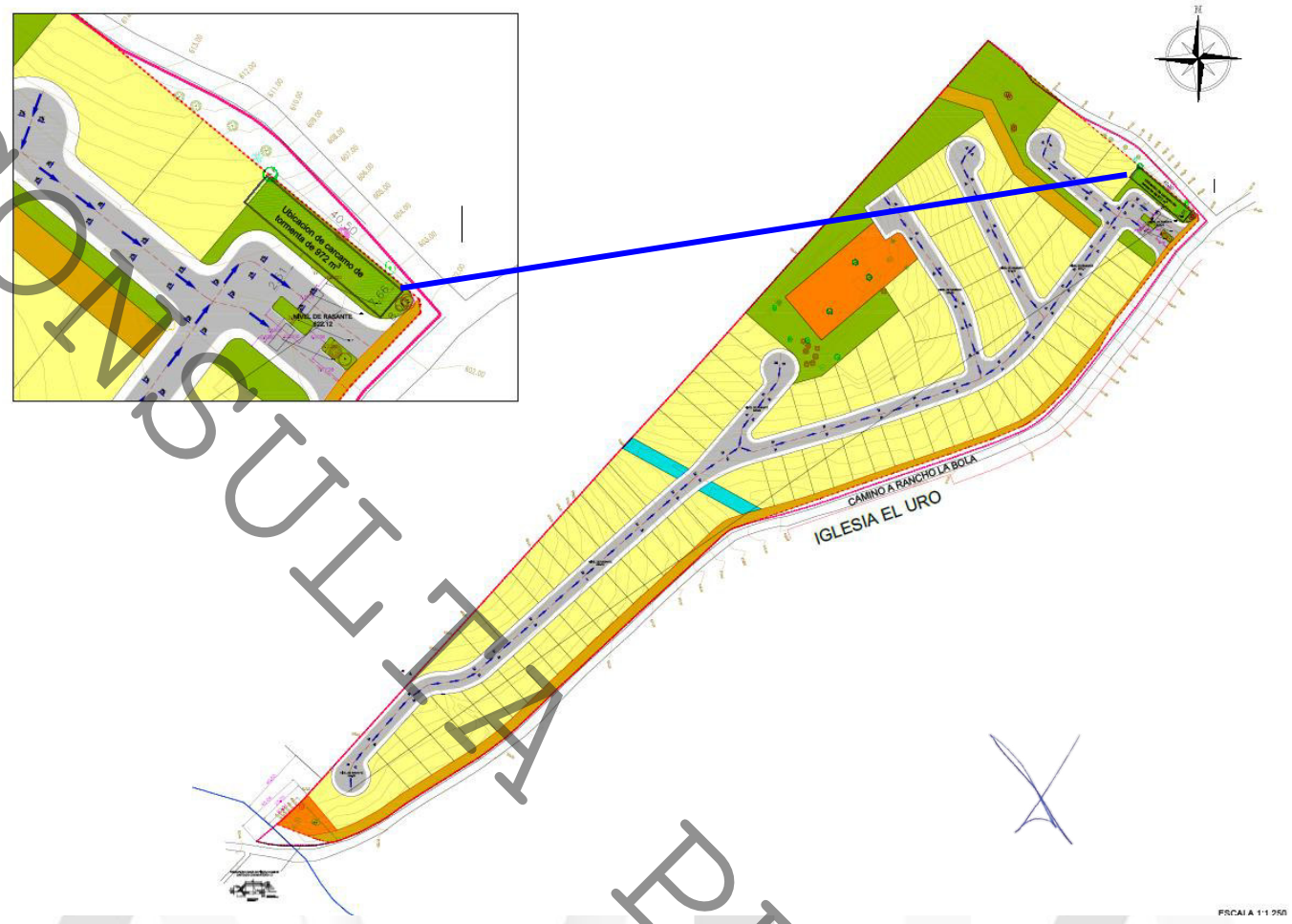
Por lo tanto, las dimensiones sugeridas del cárcamo de tormentas serán:



Se sugiere que el cárcamo de tormentas sea de concreto armado

Ubicación sugerida del cárcamo de tormentas

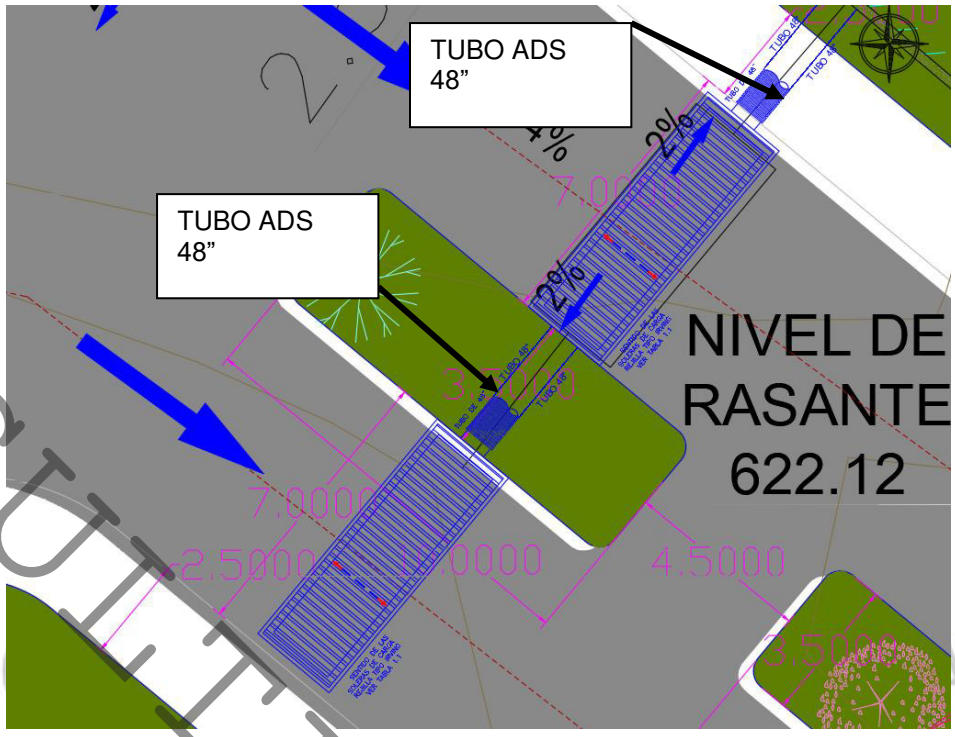
CONSULTORIA AQUA
CONSULTA PUBLICA



- **CONDUCCION**

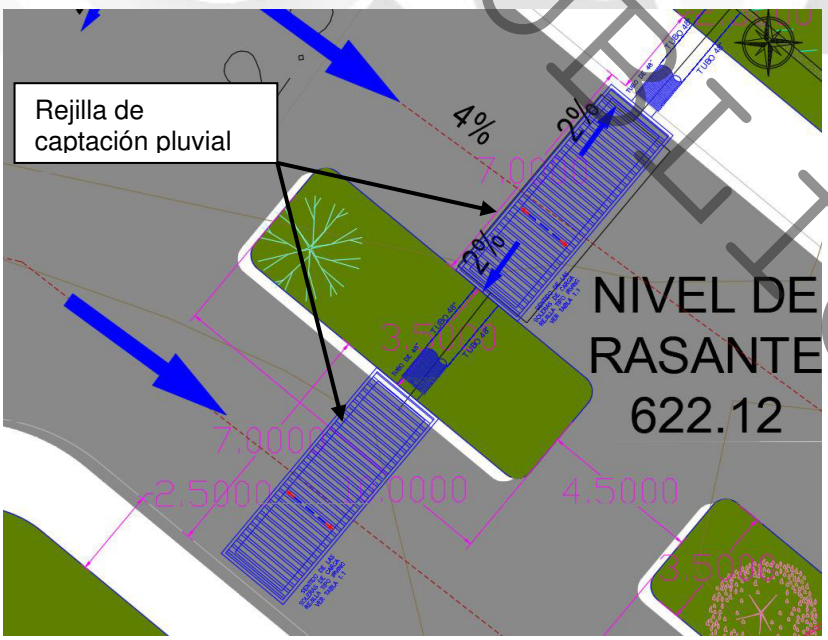
Los escurrimientos pluviales que capte las rejillas propuestas se conducirán por medio de tubo ADS de 48” hacia el cárcamo de tormentas.

CONSULTA PUBLICA

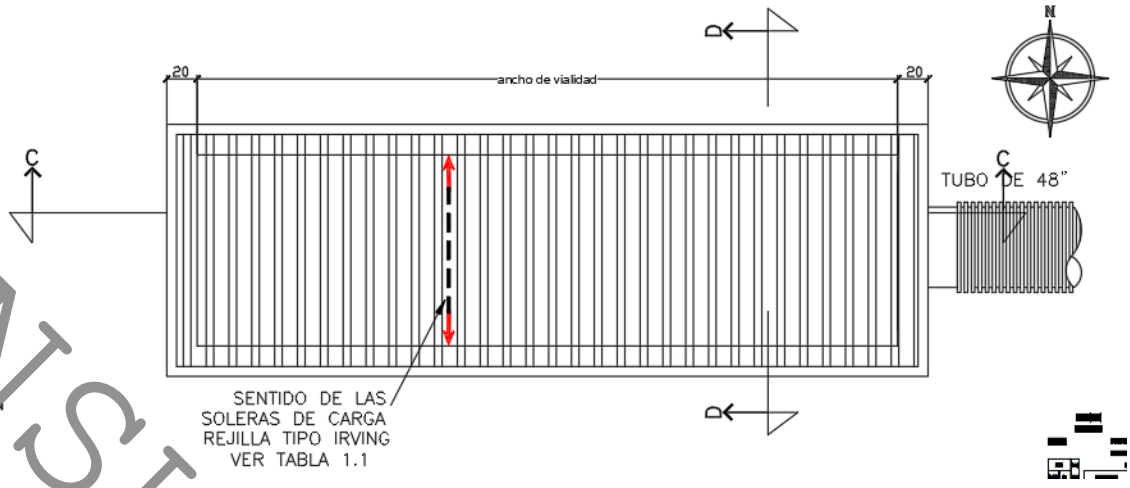


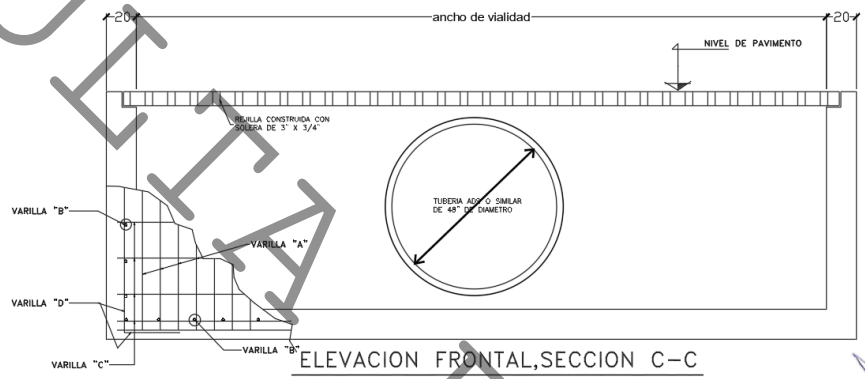
- **ALMACENAMIENTO**

Los escurrimientos que captaran las rejillas y el tubo ADS de 48” se almacenara hacia el cárcamo de tormentas propuesto, la cual estará instrumentado por unas bombas para desalojar el agua.

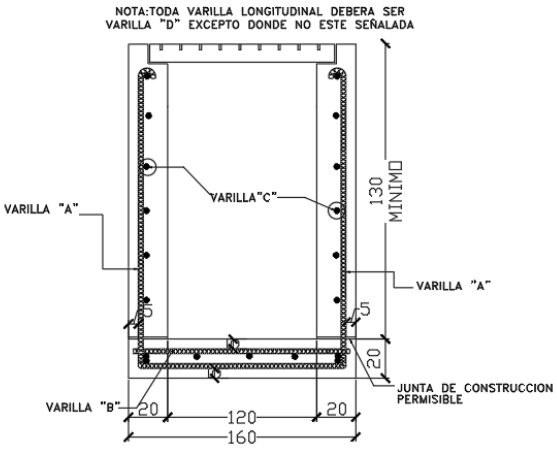


CONSULTA PUBLICA

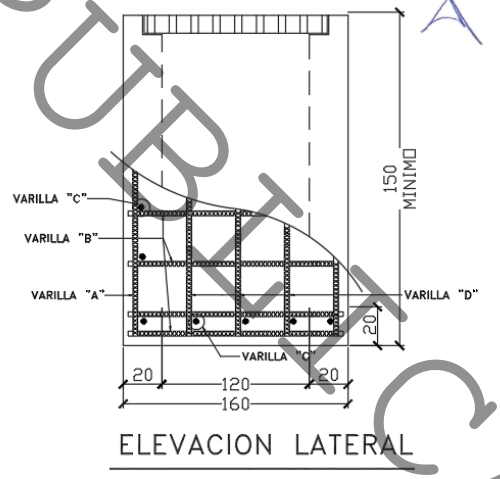




ELEVACION FRONTAL,SECCION C–C



SECCION D–D



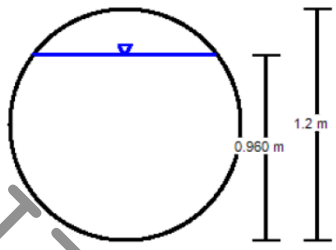
ELEVACION LATERAL

CONSULTA PUBLICA

SECCION 48"

Project Description	
Friction Method	Manning Formula
Solve For	Discharge

Input Data	
Roughness Coefficient	0.010
Channel Slope	0.005 m/m
Normal Depth	0.960 m
Diameter	1.2 m
Discharge	3.50 m³/s



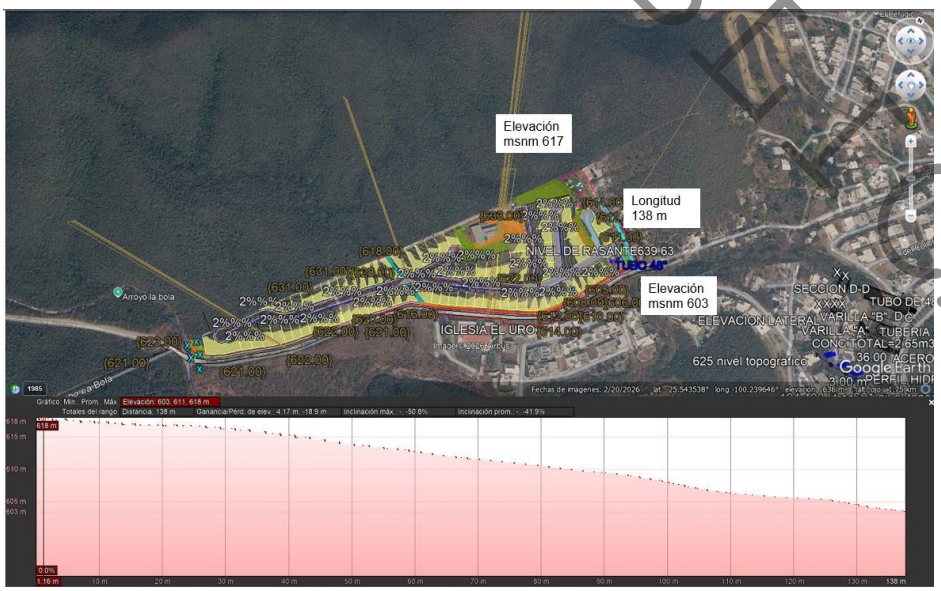


La conduccion del tubo de ADS de 48" corresponde a un caudal de 3.50 m^3/s

- **DESCARGA**

Los excedentes de los escurrimientos pluviales superficiales que no se puedan regular en el tanque de tormentas, ya sea por un tren de lluvias sucesivas o un evento extraordinario que rebase la capacidad de este, se llevaran hacia la vialidad colindante a través del equipo de bombeo que se propone en el mencionado tanque de tormentas.

La altura de la lamina de agua dentro de la calle colindante es de 1.00 para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.

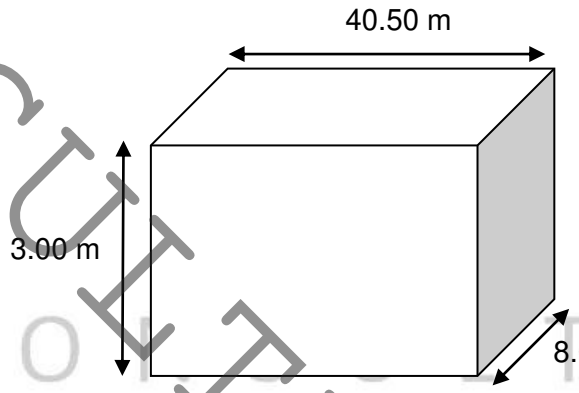


CONSULTA PÚBLICA
CONSULTORÍA

4. Descarga

El volumen a regular para un impacto cero será la diferencia de la aportación de los escurrimientos pluviales con proyecto (2,468 m^3) menos lo aportado sin el proyecto (1,507 m^3) que da como resultado un volumen de 961 m^3.

Por lo tanto, las dimensiones sugeridas del cárcamo de tormentas serán:



Capacidad del cárcamo de tormentas 972 m^3

Se sugiere que el cárcamo de tormentas sea de concreto armado

Ubicación sugerida del cárcamo de tormentas



CONSULTA PÚBLICA
CONSULTORÍA

Equipo de bombeo

El cárcamo de tormentas se equipará con una 2 bombas sumergible, con las siguientes características:

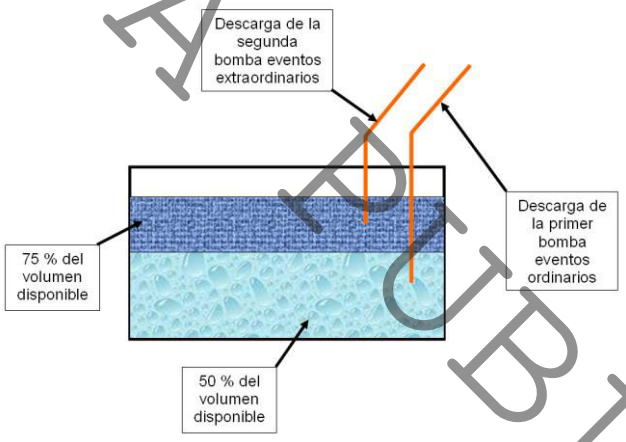
Solicitaciones

- Carga dinámica a vencer = 15 m.c.a
- Caudal = 25 litros por segundo

Se propone un sistema escalonado de bombeo, este sistema estará constituido por dos bombas sumergibles:

- La primera funcionará cuanto se acumule el 50 % del volumen total del cárcamo de aguas pluviales.
- La segunda bomba funcionará cuando se acumule el 75 % del volumen total del cárcamo de aguas pluviales.

Para comprender mejor este funcionamiento se muestra el siguiente esquema:



CONSULTA PÚBLICA

Hoja de datos características de la bomba

Nombre de la compañía	
Número de contacto de la empresa	
Número de cotización	2199104
Nombre del proyecto	Default

Model/Order No.	425 GPM 8" SSI Sub-Pump (Build Center)
Etapas	1
Cantidad de bombas en paralelo	1
Según el número de la curva	SSI 8-425-1-14
Guardado el	03 jun 2026 2:10 PM

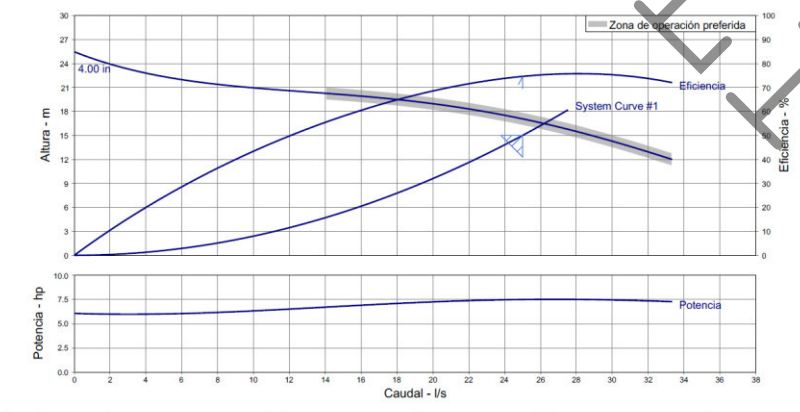
Condiciones de operación	
Caudal, nominal	: 25.00 l/s
Presión / altura diferencial, rated (requerido)	: 15.00 m
Presión / altura diferencial, rated (efectiva)	: 17.07 m
Presión de succión, diseño/máx.	: 0.00 / 0.00 psi.g
NPSH disponible, Diseño	: Amplio
Frecuencia de suministro del centro	: 60 Hz
Rendimiento	
Criterios de velocidad	: Síncrona
Velocidad, valorada	: 3450 rpm
Diámetro impulsor, nominal	: 4.00 in
Diámetro impulsor, máximo	: 4.00 in
Diámetro impulsor, mínimo	: 4.00 in
Eficiencia	: 74.61 %
PEI (CL)	: 0.00
NPSH requerido / margen requerido	: - / 0.00 ft
Ns (flujo rodete) / Nss (flujo rodete)	: 3,835 / - Unidades US
Caudal estable continuo mínimo	: 8.26 l/s
Altura, diámetro máximo, nominal	: 25.46 m
Aumento de la altura de elevación con flujo de impulsión cerrado	: 49.13 %
Caudal, punto de mejor rendimiento	: 28.11 l/s
Relación de caudal, nominal / PMR	: 88.92 %
Relación de diámetro (nominal / máximo)	: 100.00 %
Relación de altura (diám. nominal / diám. máximo)	: 100.00 %
Cq/Ch/Ce/Cn [ANSI/HI 9.6.7-2010]	: 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00
Condición de selección	: Correspondencia parcial

Líquido	
Tipo de liquido	: Agua
También conocido como	:
Diámetro máximo de sólidos	: 0.00 in
Concentración de sólidos, en volumen	: 0.00 %
Temperatura, máxima	: 68.00 F
Densidad del líquido	: 1.000 / 1.000 Peso esp.
Viscosidad, diseño	: 1.00 cP
Presión de vapor, diseño	: 0.34 psi.a
Material	
Material seleccionado	: Standard
Datos presión	
Presión máxima de trabajo	: 36.15 psi.g
Máxima presión de operación permisible	: N/D
Límite de presión de succión	: N/D
Presión de prueba hidrostática	: N/D
Datos unidad motriz & Potencia (@Densidad máx.)	
Margen sobre el criterio de potencia	: Potencia máxima
Margen de prestación	: 0.00 %
Factor de servicio	: 1.00 (usado)
Potencia, hidráulica	: 5.60 hp
Potencia, nominal	: 7.51 hp
Potencia, diámetro máximo, nominal	: 7.53 hp
Potencia mínima recomendada de motor	: 10.00 hp / 7.46 kW

Curva característica bomba

Nombre de la compañía	
Número de contacto de la empresa	

Número de cotización	2199104
Quote Date	20 ago 2025
Nombre del proyecto	Default



Descripción	: 425 GPM 8" SSI Sub-Pump (Build Center)
Etapas	: 1
Caudal, nominal	: 25.00 l/s
Presión / altura diferencial, rated	: 15.00 m

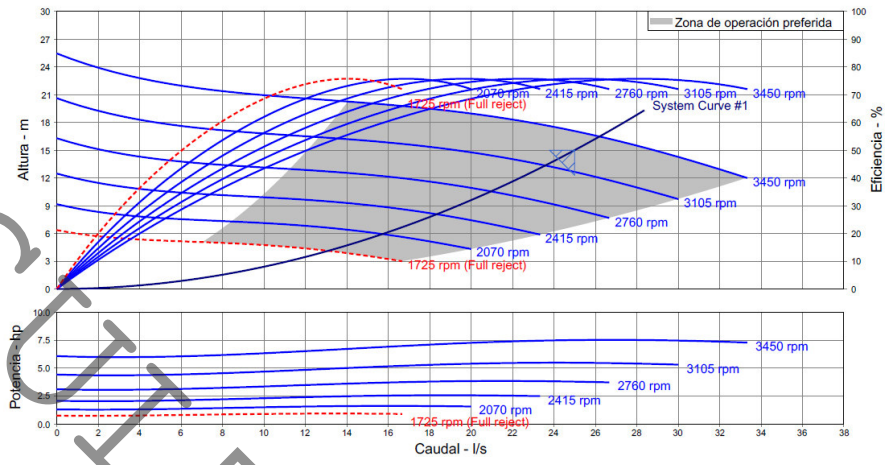
Velocidad, valorada	: 3450 rpm
Según el número de la curva	: SSI 8-425-1-14
Eficiencia	: 74.61 %
Potencia, nominal	: 7.51 hp

NPSH requerido	: -
Densidad del líquido	: 1.000 / 1.000 Peso esp.
Viscosidad	: 1.00 cP
Cq/Ch/Ce/Cn [ANSI/HI 9.6.7-2010]	: 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00
Guardado el	: 03 jun 2026 2:10 PM

CONSULTA PUBLICA

Curva múltiples de rendimiento

Nombre de la compañía		Número de cotización	2199104
Número de contacto de la empresa		Quote Date	20 ago 2025
		Nombre del proyecto	Default

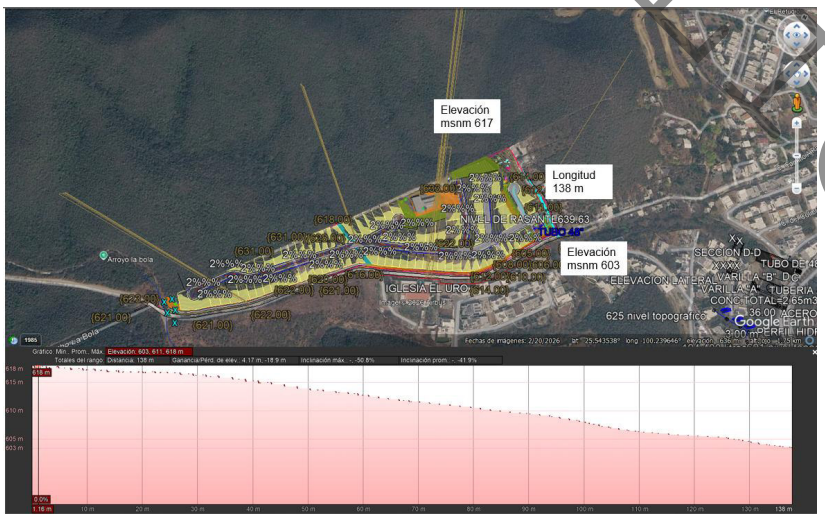


Descripción	: 425 GPM 8" SSI Sub-Pump (Build Center)	Velocidad, valorada	: 3450 rpm	NPSH requerido	: -
Etapas	: 1	Según el número de la curva	: SSI 8-425-1-14	Densidad del líquido	: 1.000 / 1.000 Peso esp.
Caudal, nominal	: 25.00 l/s	Eficiencia	: 74.61 %	Viscosidad	: 1.00 cP
Presión / altura diferencial, rated	: 15.00 m	Potencia, nominal	: 7.51 hp	Cq/Ch/Ce/Cn [ANSI/HI 9.6.7-2010]	: 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00
		Diámetro impulsor, nominal	: 4.00 in	Guardado el	: 03 jun 2026 2:10 PM

La potencia de la bomba seleccionada es de 7.51 HP y 3450 RPM.

La descarga se propone que los excedentes de los escurrimientos pluviales superficiales que no se puedan regular en el tanque de tormentas, ya sea por un tren de lluvias sucesivas o un evento extraordinario que rebase la capacidad de este, se llevaran hacia la vialidad colindante a través del equipo de bombeo que se propone en el mencionado tanque de tormentas.

La altura de la lamina de agua dentro de la calle colindante es de 1.00 para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años, por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.



CONSULTORIA AQUA

La captación de los escurrimientos pluviales superficiales se llevara a cabo a través de una rejilla de piso colocada transversalmente a la vialidad cuyas geometría se presenta en el plano hidráulico.

4.1 Infraestructura existente

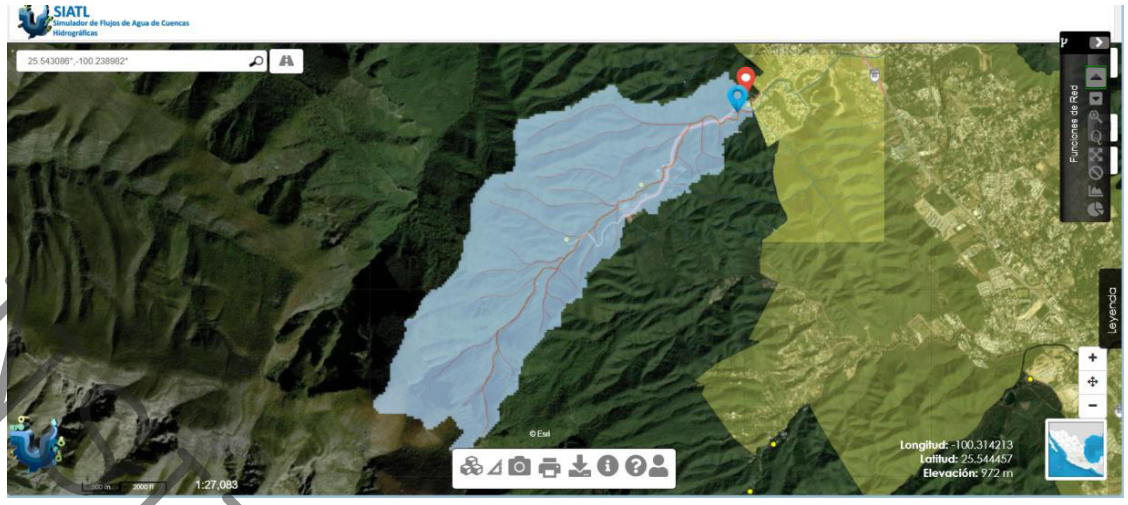
No existe infraestructura existente cercano al sitio en estudio.

4.2 Cuerpo receptor o infraestructura pluvial existente.

El cuerpo receptor de los escurrimientos pluviales superficiales cercanos al sitio en estudio es el Arroyo la bola la cual se junta con el Arroyo La chueca

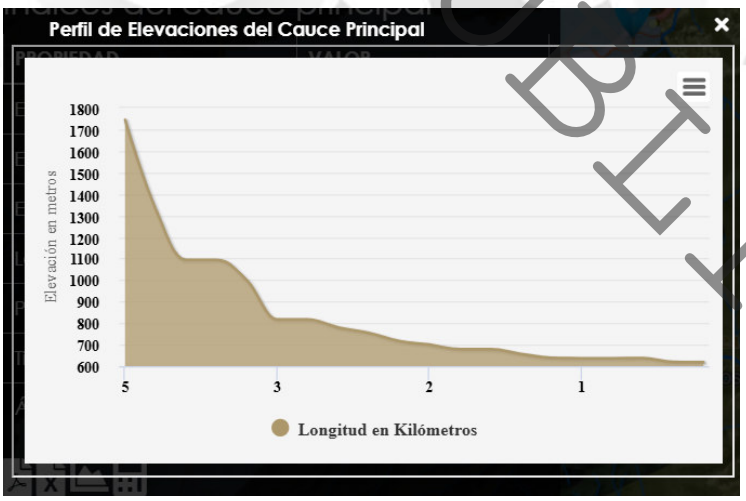


CONSULTA PUBLICA



Índices del cauce principal

PROPIEDAD	VALOR
Elevación máxima	1744 m
Elevación media	1181 m
Elevación mínima	619 m
Longitud	5807 m
Pendiente media	19.373099999999997 %
Tiempo de concentración	25.84 (min)
Área drenada	7.47 km2

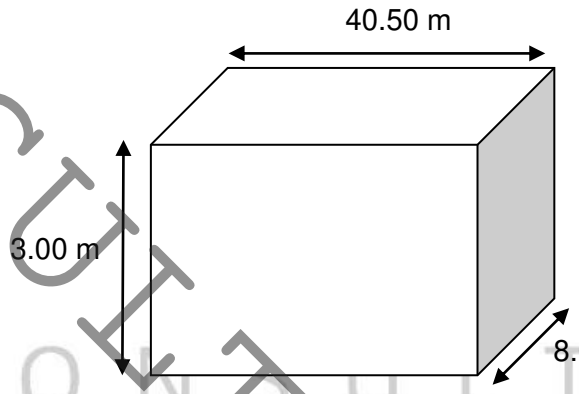


CONSULTORIA AQUA PUBLICA

5. Propuesta de manejo de escurrimientos pluvial que se implementara

El volumen a regular para un impacto cero será la diferencia de la aportación de los escurrimientos pluviales con proyecto (2,468 m^3) menos lo aportado sin el proyecto (1,507 m^3) que da como resultado un volumen de 961 m^3.

Por lo tanto, las dimensiones sugeridas del cárcamo de tormentas serán:



Capacidad del cárcamo de tormentas 972 m^3

Se sugiere que el cárcamo de tormentas sea de concreto armado

Ubicación sugerida del cárcamo de tormentas



Equipo de bombeo

El cárcamo de tormentas se equipará con una 2 bombas sumergible, con las siguientes características:

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA

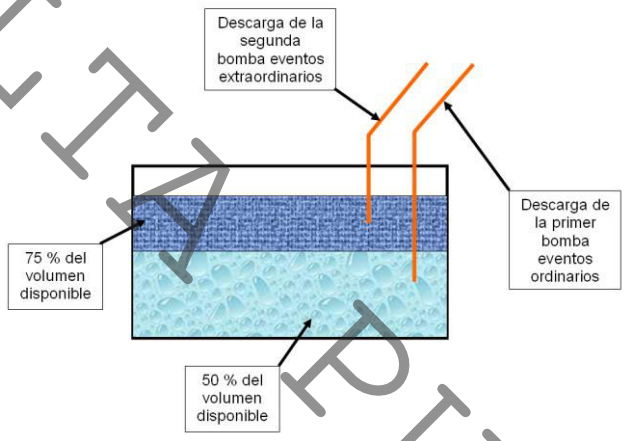
Solicitaciones

- Carga dinámica a vencer = 15 m.c.a
- Caudal = 25 litros por segundo

Se propone un sistema escalonado de bombeo, este sistema estará constituido por dos bombas sumergibles:

- La primera funcionará cuanto se acumule el 50 % del volumen total del cárcamo de aguas pluviales.
- La segunda bomba funcionará cuando se acumule el 75 % del volumen total del cárcamo de aguas pluviales.

Para comprender mejor este funcionamiento se muestra el siguiente esquema:



CONSULTA PUBLICA

Hoja de datos características de la bomba

Nombre de la compañía	
Número de contacto de la empresa	
Número de cotización	2199104
Nombre del proyecto	Default

Model/Order No.	425 GPM 8" SSI Sub-Pump (Build Center)
Etapas	1
Cantidad de bombas en paralelo	1
Según el número de la curva	SSI 8-425-1-14
Guardado el	03 jun 2026 2:10 PM

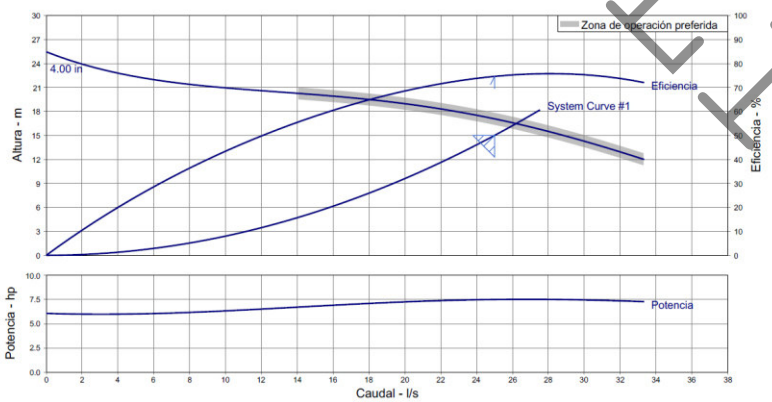
Condiciones de operación	
Caudal, nominal	: 25.00 l/s
Presión / altura diferencial, rated (requerido)	: 15.00 m
Presión / altura diferencial, rated (efectiva)	: 17.07 m
Presión de succión, diseño/máx.	: 0.00 / 0.00 psi.g
NPSH disponible, Diseño	: Amplio
Frecuencia de suministro del centro	: 60 Hz
Rendimiento	
Criterios de velocidad	: Síncrona
Velocidad, valorada	: 3450 rpm
Diámetro impulsor, nominal	: 4.00 in
Diámetro impulsor, máximo	: 4.00 in
Diámetro impulsor, mínimo	: 4.00 in
Eficiencia	: 74.61 %
PEI (CL)	: 0.00
NPSH requerido / margen requerido	: - / 0.00 ft
Ns (flujo rodete) / Nss (flujo rodete)	: 3,835 / - Unidades US
Caudal estable continuo mínimo	: 8.26 l/s
Altura, diámetro máximo, nominal	: 25.46 m
Aumento de la altura de elevación con flujo de impulsión cerrado	: 49.13 %
Caudal, punto de mejor rendimiento	: 28.11 l/s
Relación de caudal, nominal / PMR	: 88.92 %
Relación de diámetro (nominal / máximo)	: 100.00 %
Relación de altura (diám. nominal / diám. máximo)	: 100.00 %
Cq/Ch/Ce/Cn [ANSI/HI 9.6.7-2010]	: 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00
Condición de selección	: Correspondencia parcial

Líquido	
Tipo de liquido	: Agua
También conocido como	:
Diámetro máximo de sólidos	: 0.00 in
Concentración de sólidos, en volumen	: 0.00 %
Temperatura, máxima	: 68.00 F
Densidad del líquido	: 1.000 / 1.000 Peso esp.
Viscosidad, diseño	: 1.00 cP
Presión de vapor, diseño	: 0.34 psi.a
Material	
Material seleccionado	: Standard
Datos presión	
Presión máxima de trabajo	: 36.15 psi.g
Máxima presión de operación permisible	: N/D
Límite de presión de succión	: N/D
Presión de prueba hidrostática	: N/D
Datos unidad motriz & Potencia (@Densidad máx.)	
Margen sobre el criterio de potencia	: Potencia máxima
Margen de prestación	: 0.00 %
Factor de servicio	: 1.00 (usado)
Potencia, hidráulica	: 5.60 hp
Potencia, nominal	: 7.51 hp
Potencia, diámetro máximo, nominal	: 7.53 hp
Potencia mínima recomendada de motor	: 10.00 hp / 7.46 kW

Curva característica bomba

Nombre de la compañía	
Número de contacto de la empresa	

Número de cotización	2199104
Quote Date	20 ago 2025
Nombre del proyecto	Default



Descripción	: 425 GPM 8" SSI Sub-Pump (Build Center)
Etapas	: 1
Caudal, nominal	: 25.00 l/s
Presión / altura diferencial, rated	: 15.00 m

Velocidad, valorada	: 3450 rpm
Según el número de la curva	: SSI 8-425-1-14
Eficiencia	: 74.61 %
Potencia, nominal	: 7.51 hp

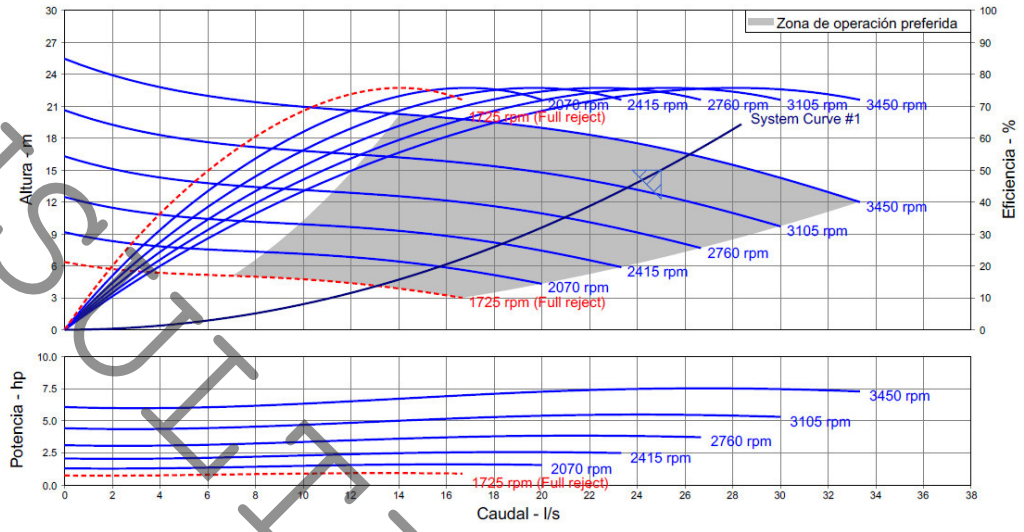
NPSH requerido	: -
Densidad del líquido	: 1.000 / 1.000 Peso esp.
Viscosidad	: 1.00 cP
Cq/Ch/Ce/Cn [ANSI/HI 9.6.7-2010]	: 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00
Guardado el	: 03 jun 2026 2:10 PM

CONSULTA PUBLICA

Curva múltiples de rendimiento

Nombre de la compañía	
Número de contacto de la empresa	

Número de cotización	2199104
Quote Date	20 ago 2025
Nombre del proyecto	Default



Descripción	: 425 GPM 8" SSI Sub-Pump (Build Center)
Etapas	: 1
Caudal, nominal	: 25.00 l/s
Presión / altura diferencial, rated	: 15.00 m

Velocidad, valorada	: 3450 rpm
Según el número de la curva	: SSI 8-425-1-14
Eficiencia	: 74.61 %
Potencia, nominal	: 7.51 hp
Diámetro impulsor, nominal	: 4.00 in

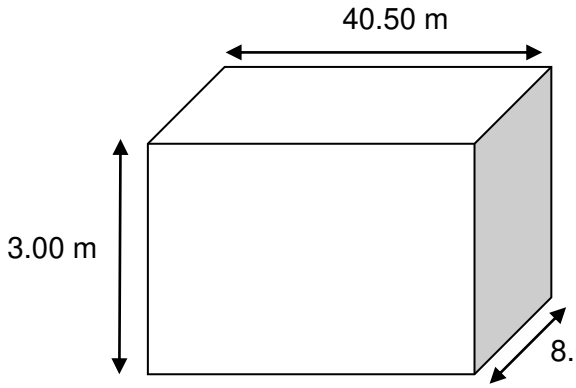
NPSH requerido	: -
Densidad del líquido	: 1.000 / 1.000 Peso esp.
Viscosidad	: 1.00 cP
Cq/Ch/Ce/Cn [ANSI/HI 9.6.7-2010]	: 1.00 / 1.00 / 1.00 / 1.00
Guardado el	: 03 jun 2026 2:10 PM

La potencia de la bomba seleccionada es de 7.51 HP y 3450 RPM.

Funcionamiento hidráulico de las obras

El volumen a regular para un impacto cero será la diferencia de la aportación de los escurrimientos pluviales con proyecto (2,468 m^3) menos lo aportado sin el proyecto (1,507 m^3) que da como resultado un volumen de 961 m^3.

Por lo tanto, las dimensiones sugeridas del cárcamo de tormentas serán:



Capacidad del cárcamo de tormentas 972 m^3

Se sugiere que el cárcamo de tormentas sea de concreto armado

CONSULTORIA AQUA PUBLICA

972 m^3 cárcamo de tormentas
Capacidad de Bombeo de 25 litros por segundo

1 HORA *25 LITROS *3600 segundos de 1 hora= 90,000 litros
1 HORA * 972 m^3 CARCAMO DE TORMENTAS *1000 convertir a litros = 972,000 litros

90,000 litros*1/972,000 litros = **0.092 horas tiempo de regulación x 60 para convertirlo a minutos (5.55 minutos)**

Perfil hidráulico del sistema (incluyendo: captación, conducción, vertido hacia el tanque, obra de retención/ detención y desalojo de agua).

PERFIL HIDRAULICO PARA LA OBRA DE REGULACION (CARCAMO DE TORMENTAS)

Los escurrimientos pluviales superficiales que aportaran las vialidades y la propia urbanización se almacenaran y regulara en el Carcamo de tormentas, el cual tendrá como volumen la diferencia de los escurrimientos pluviales del predio urbanizado menos el predio sin urbanizar

Perfil topográfico hacia el cárcamo de tormentas sugerido

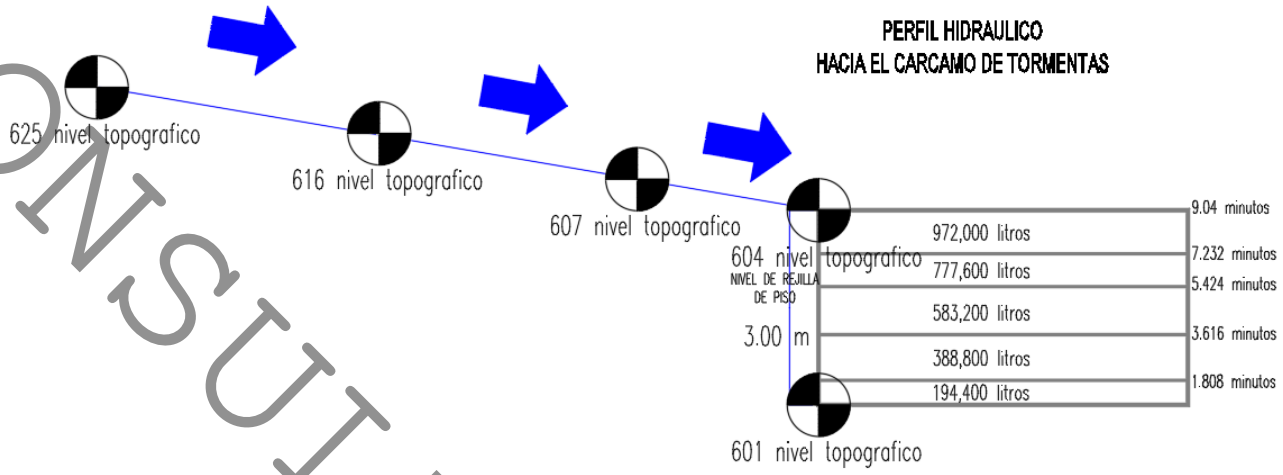
- 625
- 616
- 607
- 606
- 604

Para obtener el tirante en el tanque de tormentas para 9.04 minutos

972,000 litros **volumen de tanque de tormentas**

- 1.808 minutos x 972,000 **(volumen del cárcamo de tormentas)/9.04 minutos = 194,400 litros**
- 3.616 minutos x 972,000 **(volumen del cárcamo de tormentas)/ 9.04minutos = 388,800 litros**
- 5.424 minutos x 972,000 **(volumen del cárcamo de tormentas)/ 9.04 minutos = 583,200 litros**
- 7.232 minutos x 972,000 (**volumen del cárcamo de tormentas)/ 9.04 minutos = 777,600 litros**
- 9.04 minutos x 972,000 **(volumen del cárcamo de tormentas)/ 9.04 minutos = 972,000 litros**

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORIA AQUA



- **CAPTACION**

La captación de los escurrimientos pluviales superficiales se llevará a cabo a través de una rejilla de piso colocada transversalmente a la vialidad, la cual se llevaran hacia el cárcamo de tormentas propuesto.

- **CONDUCCION**

Los escurrimientos pluviales que capte las rejillas propuestas se conducirá por medio de tubo ADS de 48".

- **ALMACENAMIENTO**

Los escurrimientos que captaran las rejillas y el tubo ADS de 48" se almacenara hacia el carcamo de tormentas propuesto, la cual estará instrumentado por unas bombas para desalojar el agua.

- **DESCARGA**

Los excedentes de los escurrimientos pluviales superficiales que no se puedan regular en el tanque de tormentas, ya sea por un tren de lluvias sucesivas o un evento extraordinario que rebase la capacidad de este, se llevaran hacia la vialidad colindante a través del equipo de bombeo que se propone en el mencionado tanque de tormentas.

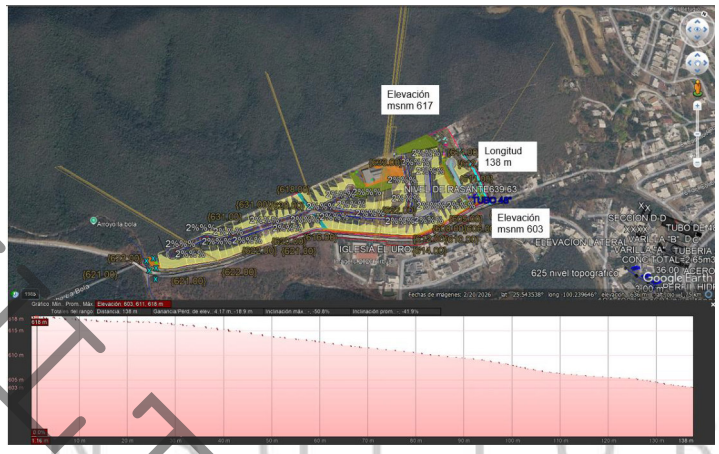
CONSULTA PUBLICA



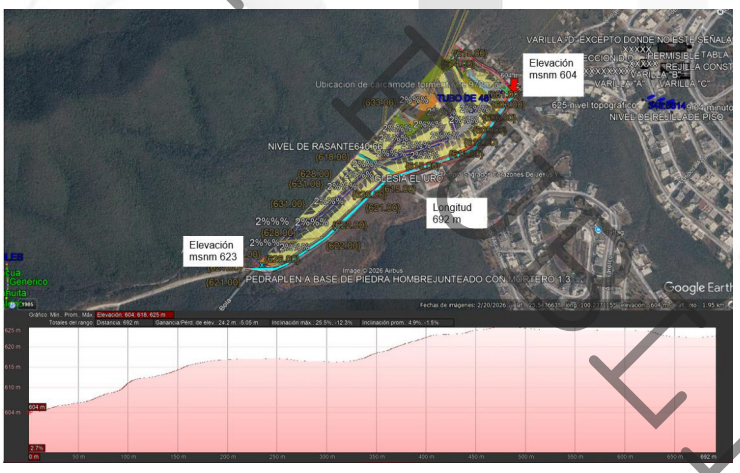
CONSULTA PUBLICA

6. Conclusiones técnicas

1. La altura de la lamina de agua dentro de la calle colindante es de 1.00 para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.

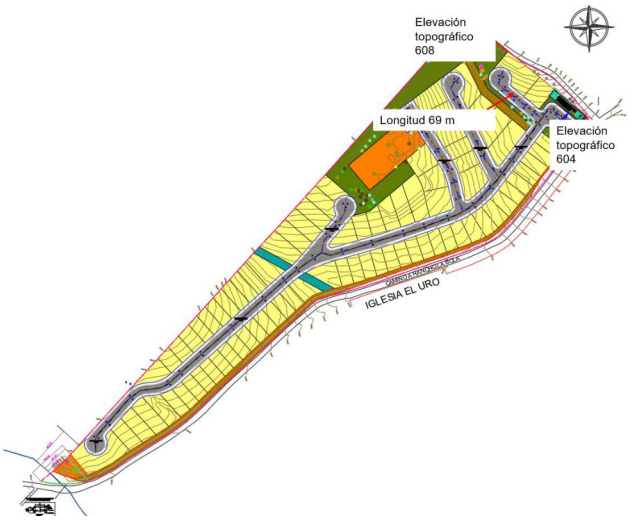


2. La altura de la lamina de agua dentro de la camino la bola es de 8.1 cm para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.



3. La altura de la lamina de agua dentro de la calle interna es de 0.8 cm para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.

CONSULTA TÉCNICA
CONSULTORÍA



4. La altura de la lamina de agua dentro de la calle interna es de 3.6 cm para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.



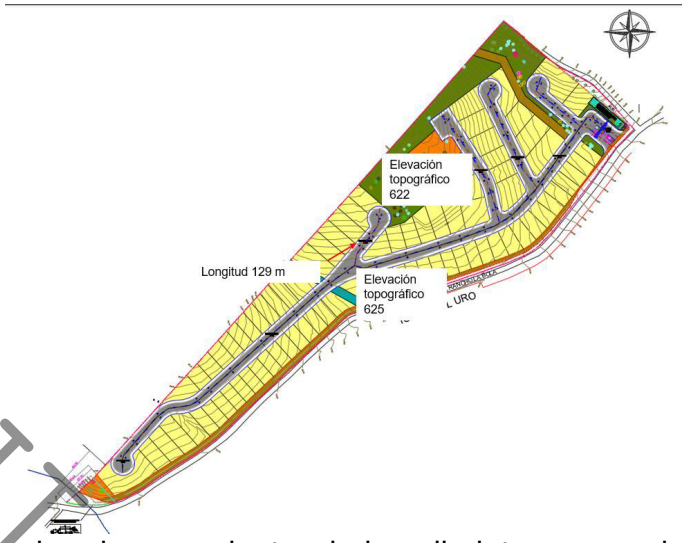
5. La altura de la lamina de agua dentro de la calle interna es de 1.4 cm para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.



6. La altura de la lamina de agua dentro de la calle interna es de 2.2 cm para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar

CONSULTA PUBLICA

de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.

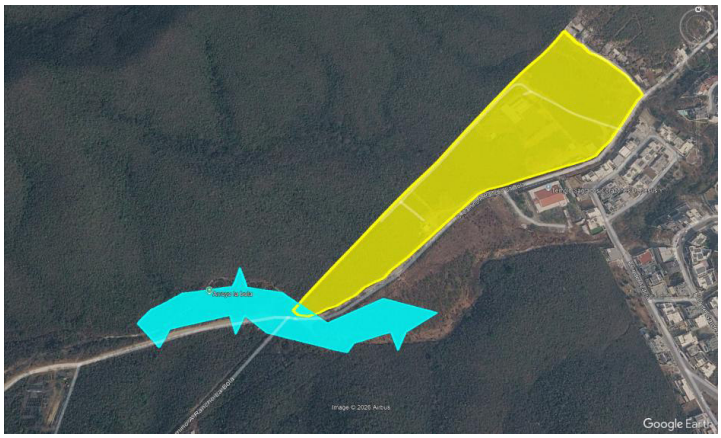


7. La altura de la lamina de agua dentro de la calle interna es de 7.1 cm para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.

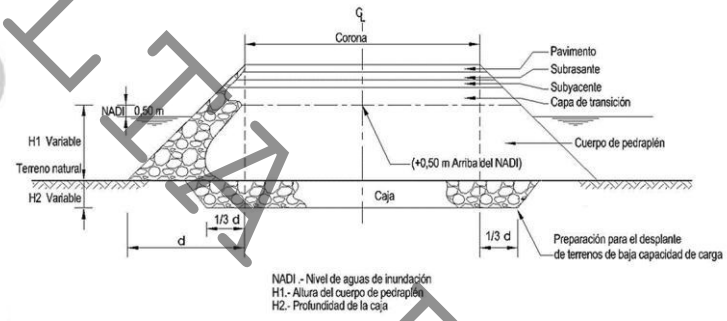


8. No existen cruces con Zona Federal, pero existe un arroyo cercano al predio la cual no se respetara la delimitacion .
9. El nivel de aguas maximas ordinario asociado a un periodo de retorno de 5 años, provoca inundaciones temporales en la parte sur poniente del predio tal y como se muestra en la siguiente figura:

CONSULTA PUBLICA



10. Este riesgo se puede mitigar dándole mayor área hidráulica al cauce natural para disminuir el nivel de la superficie libre del agua, otro medio de mitigación pudiera ser el proteger el talud del predio colindante con el cauce natural con un pedraplén (piedra hombre junteada con mortero 1:3).



11. Se respeta el arroyo colindante ya que no se propone ninguna afectación o modificación al área y pendiente del cauce en su colindancia con el proyecto.



- **<u>CAPTACION</u>**

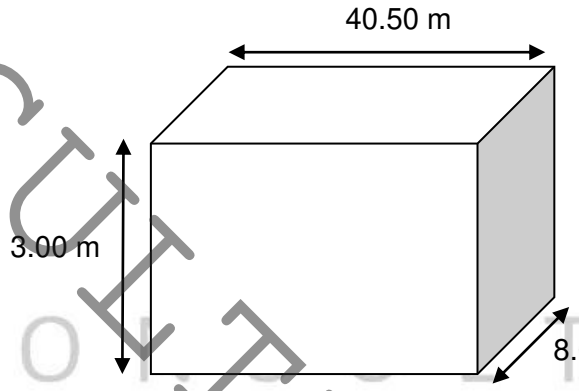
La captación de los escurrimientos pluviales superficiales se llevará a cabo a través de una rejilla de piso colocada transversalmente a la vialidad, la cual se llevarán hacia el cárcamo

CONSULTORÍA AQUA PUBLICA

de tormentas propuesto.

El volumen a regular para un impacto cero será la diferencia de la aportación de los escurrimientos pluviales con proyecto (2,468 m^3) menos lo aportado sin el proyecto (1,507 m^3) que da como resultado un volumen de 961 m^3.

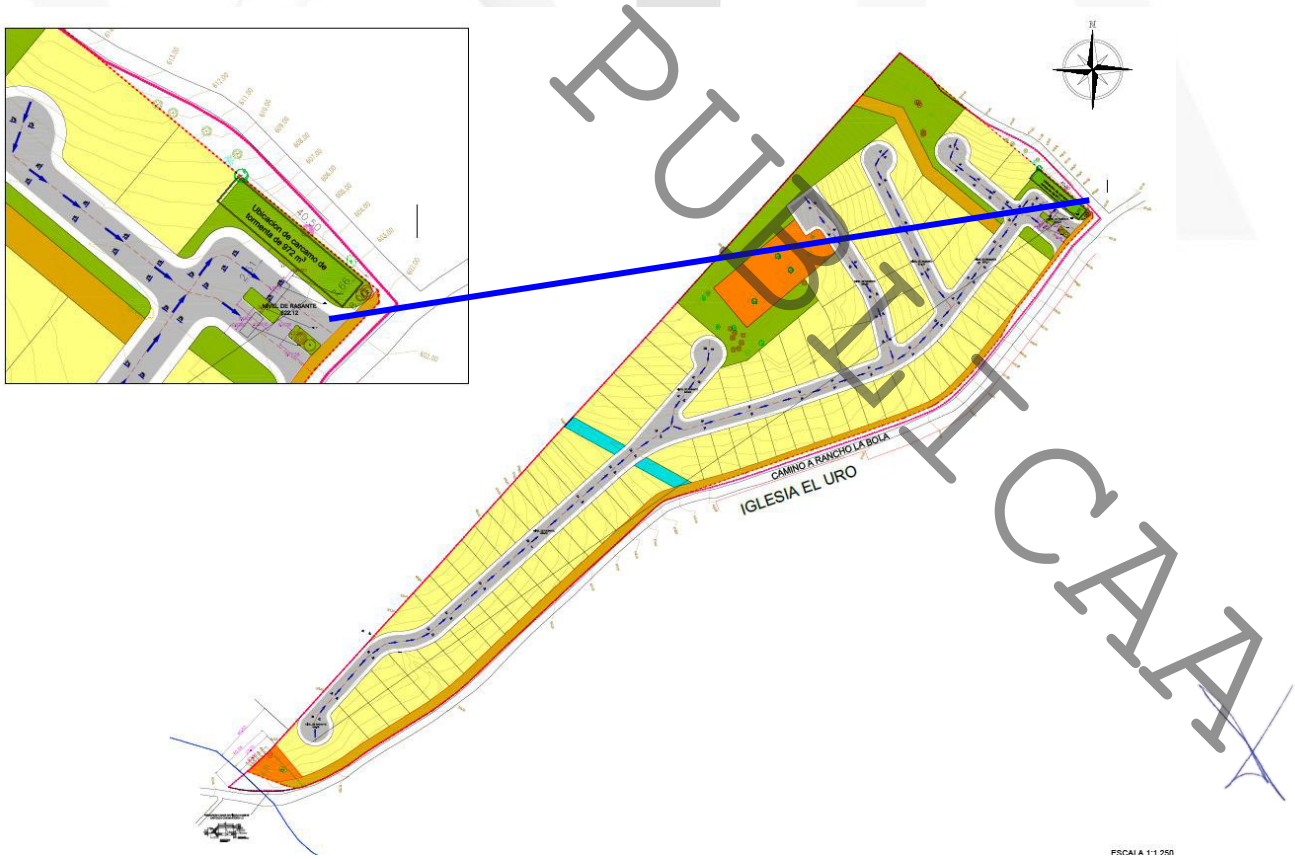
Por lo tanto, las dimensiones sugeridas del cárcamo de tormentas serán:



Capacidad del cárcamo de tormentas 972 m^3

Se sugiere que el cárcamo de tormentas sea de concreto armado

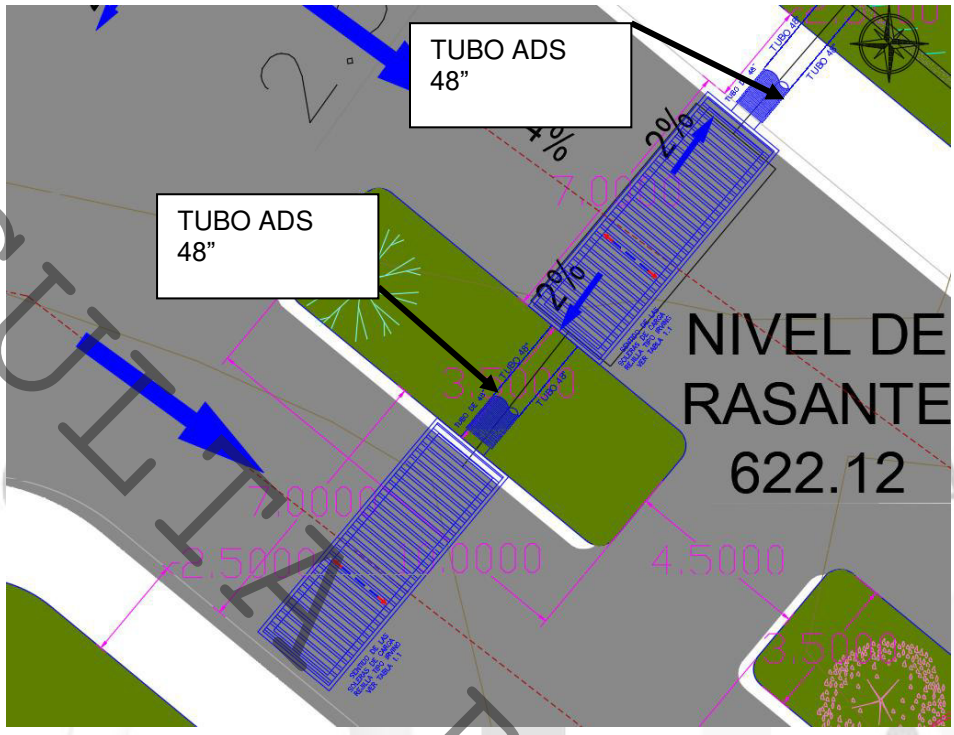
Ubicación sugerida del cárcamo de tormentas



CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA

- **CONDUCCION**

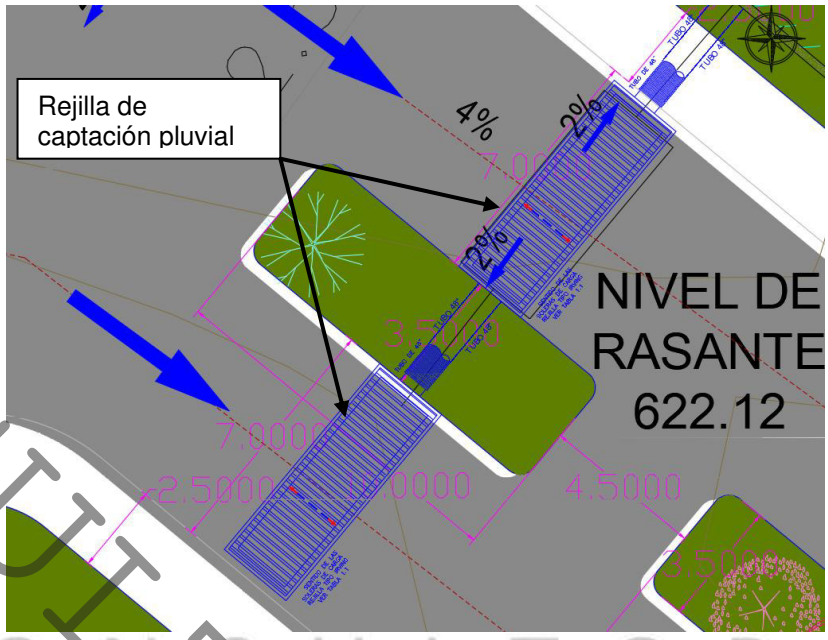
Los escurrimientos pluviales que capte las rejillas propuestas se conducirá por medio de tubo ADS de 48".

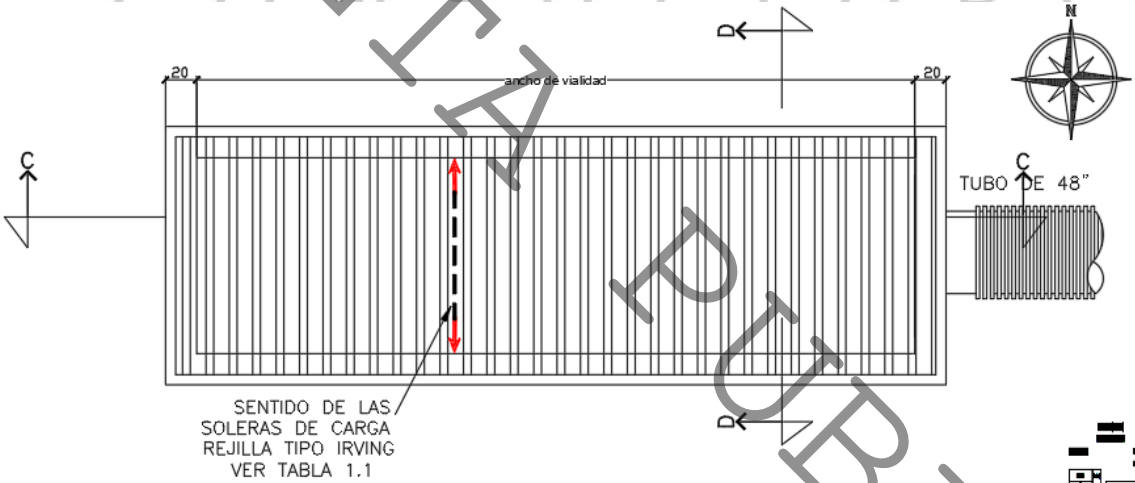


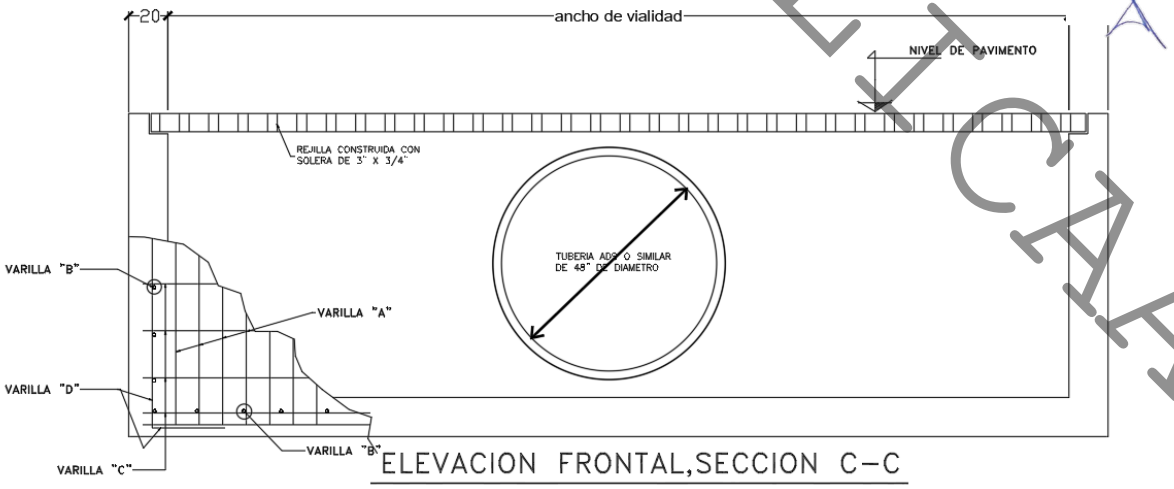
- **ALMACENAMIENTO**

Los escurrimientos que captaran las rejillas y el tubo ADS de 48" se almacenara hacia el cárcamo de tormentas propuesto, la cual estará instrumentado por unas bombas para desalojar el agua.

CONSULTA PUBLICA

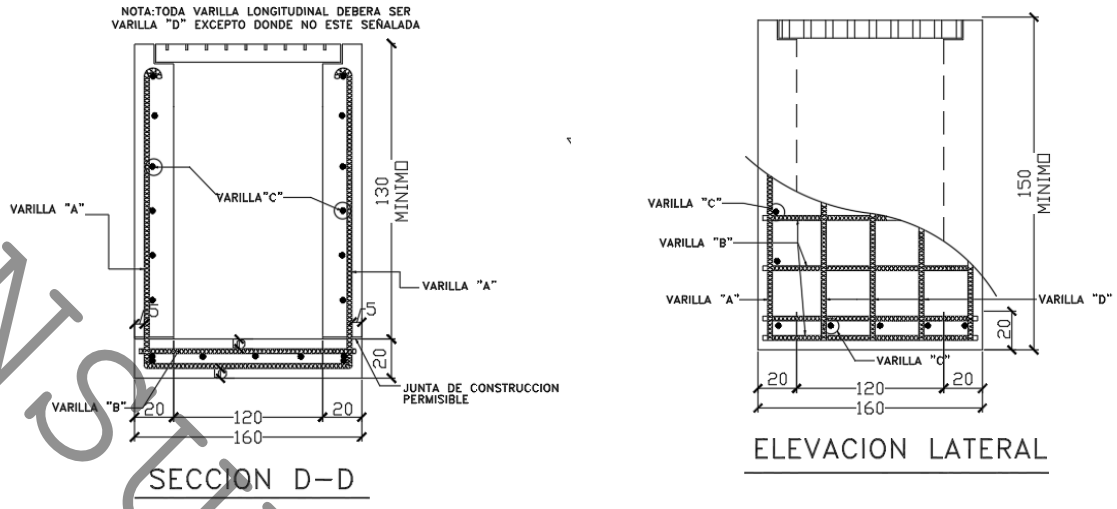






ELEVACION FRONTAL,SECCION C–C

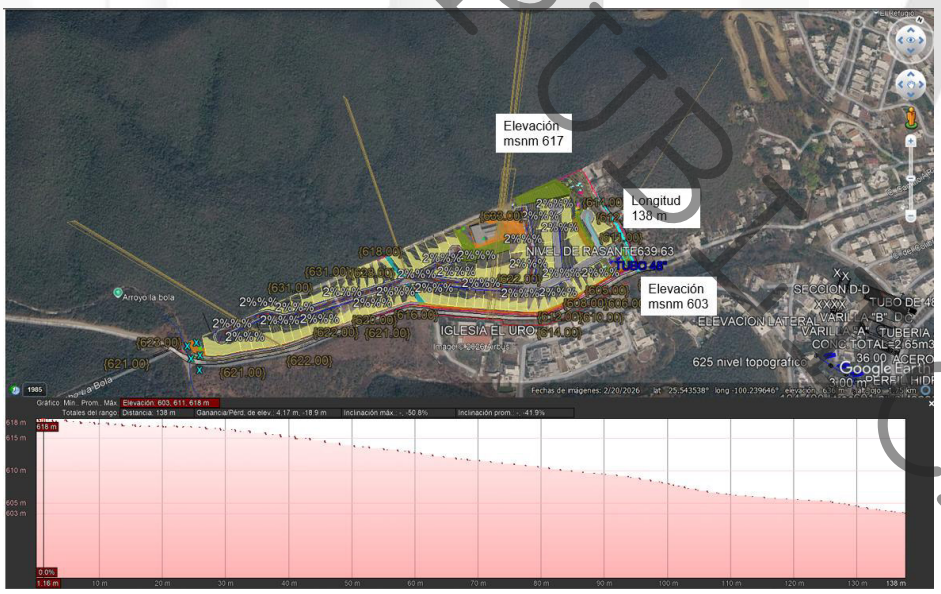
CONSULTA PÚBLICA



- **DESCARGA**

Los excedentes de los escurrimientos pluviales superficiales que no se puedan regular en el tanque de tormentas, ya sea por un tren de lluvias sucesivas o un evento extraordinario que rebase la capacidad de este, se llevaran hacia la vialidad colindante a través del equipo de bombeo que se propone en el mencionado tanque de tormentas.

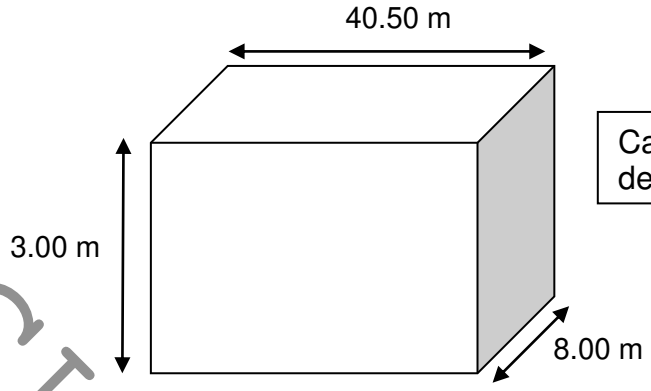
La altura de la lamina de agua dentro de la calle colindante es de 1.00 para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.



12. El volumen a regular para un impacto cero será la diferencia de la aportación de los escurrimientos pluviales con proyecto (2,468 m^3) menos lo aportado sin el proyecto (1,507 m^3) que da como resultado un volumen de 961 m^3.

CONSULTORÍA AQUA

Por lo tanto, las dimensiones sugeridas del cárcamo de tormentas serán:



Capacidad del cárcamo de tormentas 972 m^3

Por lo tanto, las dimensiones sugeridas del cárcamo de tormentas serán:

90,000 litros*1/972,000 litros = **0.092 horas tiempo de regulación x 60 para convertirlo a minutos (5.55 minutos)**

Perfil hidráulico del sistema (incluyendo: captación, conducción, vertido hacia el tanque, obra de retención/ detención y desalojo de agua).

PERFIL HIDRAULICO PARA LA OBRA DE REGULACION (CARCAMO DE TORMENTAS)

Los escurrimientos pluviales superficiales que aportaran las vialidades y la propia urbanización se almacenaran y regulara en el Carcamo de tormentas, el cual tendrá como volumen la diferencia de los escurrimientos pluviales del predio urbanizado menos el predio sin urbanizar

Perfil topográfico hacia el cárcamo de tormentas sugerido

- 625
- 616
- 607
- 606
- 604

Para obtener el tirante en el tanque de tormentas para 9.04 minutos

972,000 litros **volumen de tanque de tormentas**

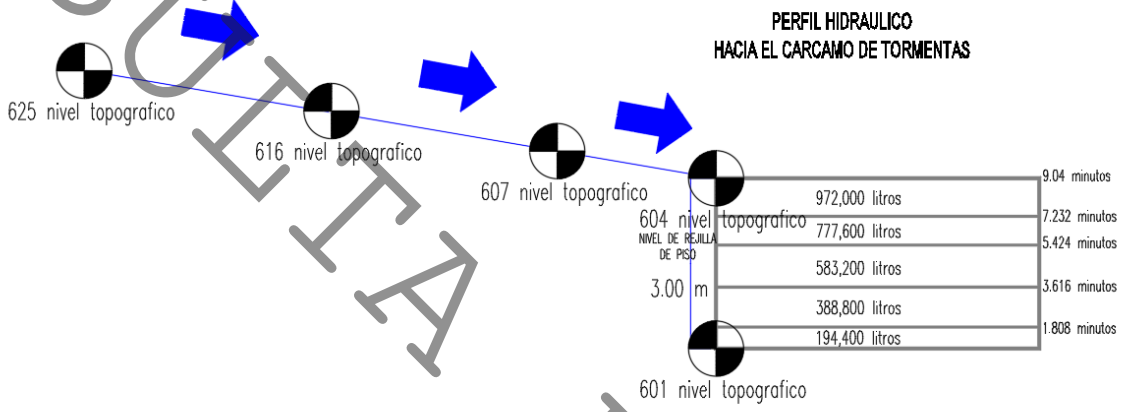
- 1.808 minutos x 972,000 **(volumen del cárcamo de tormentas)/9.04 minutos = 194,400 litros**
- 3.616 minutos x 972,000 **(volumen del cárcamo de tormentas)/ 9.04minutos = 388,800 litros**

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA

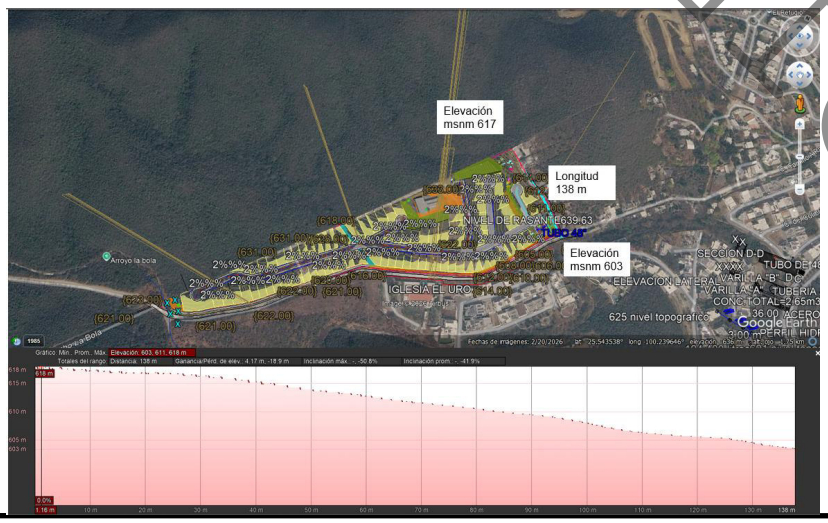
- 5.424 minutos x 972,000 **(volumen del cárcamo de tormentas)/ 9.04 minutos = 583,200 litros**

- 7.232 minutos x 972,000 (**volumen del cárcamo de tormentas)/ 9.04 minutos = 777,600 litros**

- 9.04 minutos x 972,000 **(volumen del cárcamo de tormentas)/ 9.04 minutos = 972,000 litros**



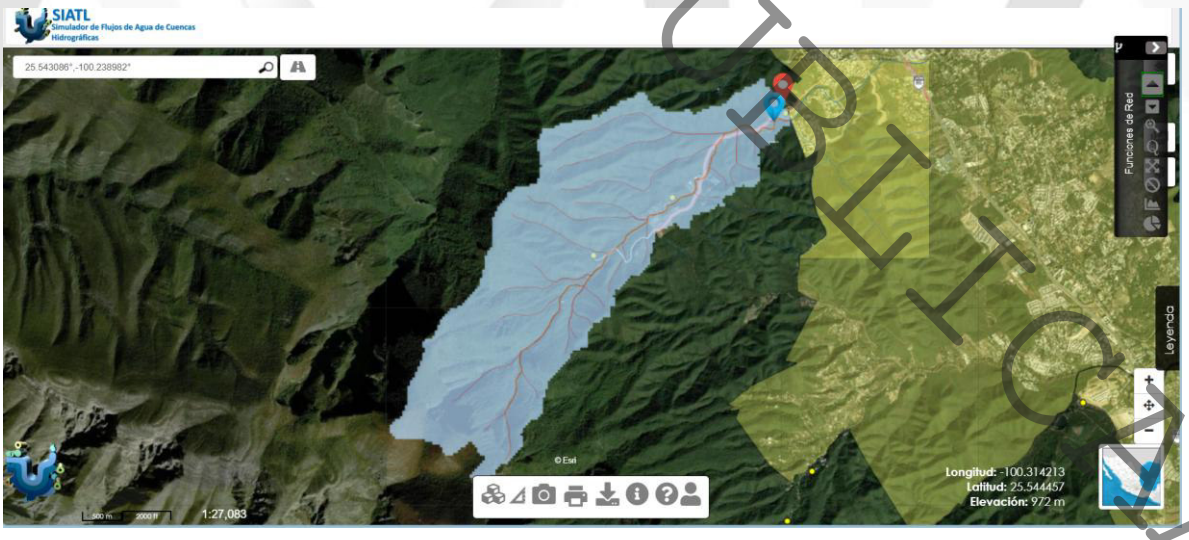
13. **<u>La descarga se propone que los excedentes de los escurrimientos pluviales superficiales que no se puedan regular en el tanque de tormentas, ya sea por un tren de lluvias sucesivas o un evento extraordinario que rebase la capacidad de este, se llevaran hacia la vialidad colindante a través del equipo de bombeo que se propone en el mencionado tanque de tormentas.</u>**
14. **<u>La altura de la lamina de agua dentro de la calle colindante es de 1.00 para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.</u>**



CONSULTA PUBLICA

15. **La captación de los escurrimientos pluviales superficiales se llevara a cabo a través de una rejilla de piso colocada transversalmente a la vialidad cuyas geometría se presenta en el plano hidráulico.**
16. El cuerpo receptor de los escurrimientos pluviales superficiales cercanos al sitio en estudio es el Arroyo la bola la cual se junta con el Arroyo La chueca

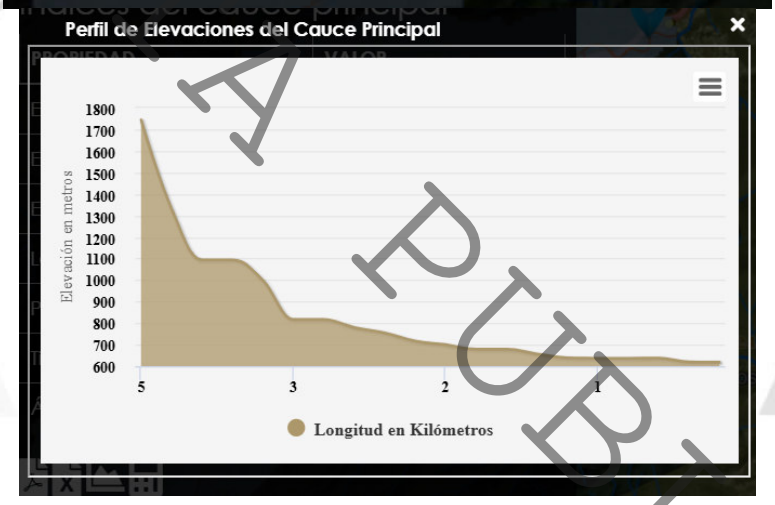




CONSULTA PUBLICA

Índices del cauce principal

PROPIEDAD	VALOR
Elevación máxima	1744 m
Elevación media	1181 m
Elevación mínima	619 m
Longitud	5807 m
Pendiente media	19.373099999999997 %
Tiempo de concentración	25.84 (min)
Área drenada	7.47 km2

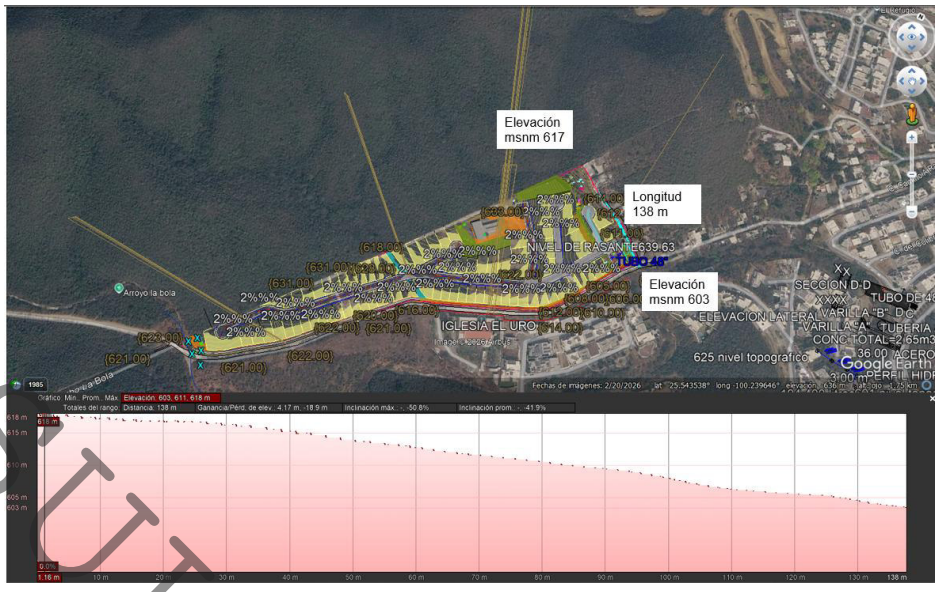


Recomendaciones sugeridas

1.Los excedentes de los escurrimientos pluviales superficiales que no se puedan regular en el tanque de tormentas, ya sea por un tren de lluvias sucesivas o un evento extraordinario que rebase la capacidad de este, se llevaran hacia la vialidad colindante a través del equipo de bombeo que se propone en el mencionado tanque de tormentas.

2. La altura de la lamina de agua dentro de la calle colindante es de 1.00 para una lluvia asociada a un periodo de retorno de 50 años , por lo que no rebasas la altura estandar de 15 cm de la guarnicion existente en la vialidad.

CONSULTORÍA PUBLICADA

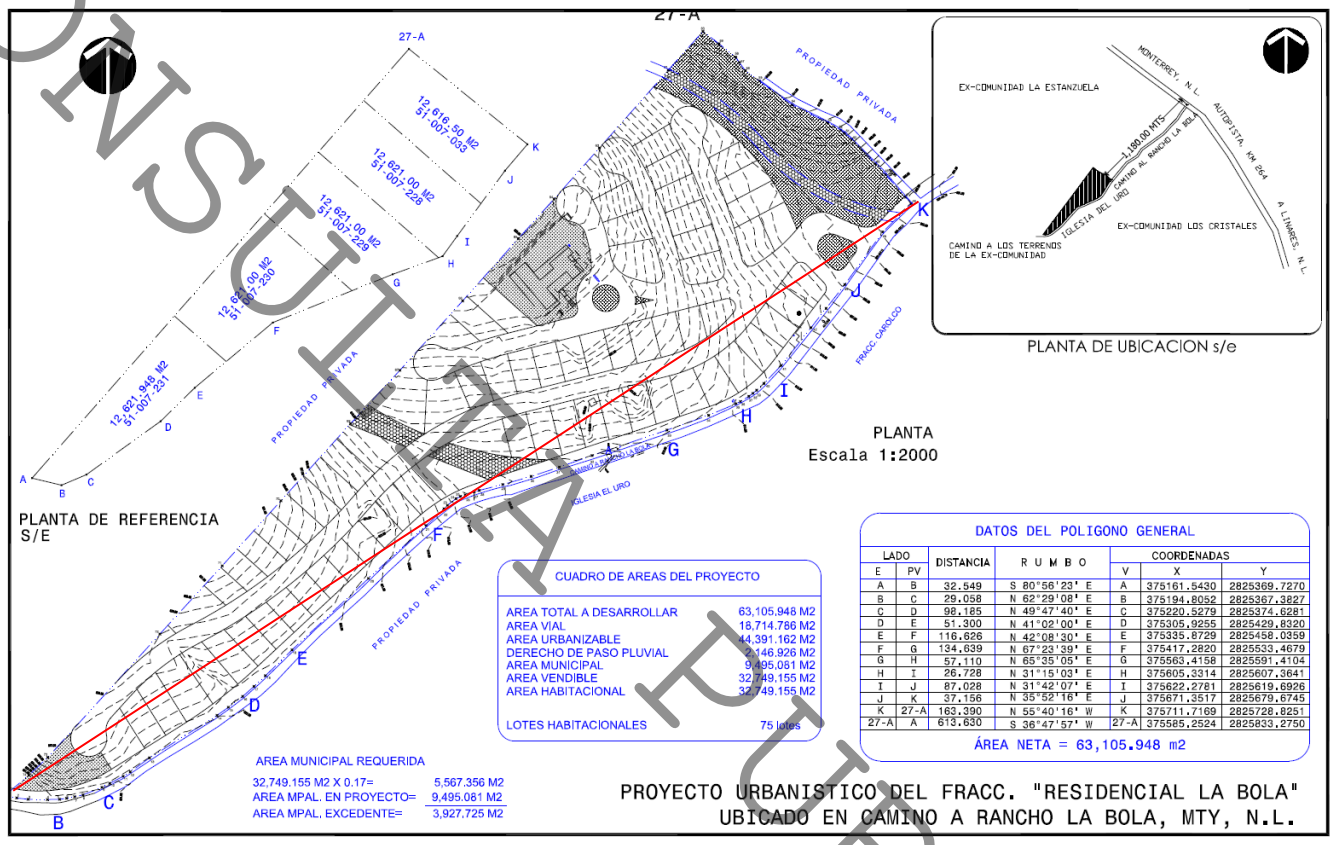


3. La captación de los escurrimientos pluviales superficiales se llevara a cabo a través de una rejilla de piso colocada transversalmente a la vialidad cuyas geometría se presenta en el plano hidráulico.

CONSULTORIA AQUA
CONSULTORIA PUBLICA

7. Memorias de calculo

-
  - **Sin proyecto (plano topográfico)**



- Niveles topográficos 621-602 =19 de desnivel / longitud = 0.0289 pendiente 2.89%
- Longitud 656.3345 m

CONSULTA PUBLICA

CALCULO DE LA AVENIDA MAXIMA DE DISEÑO
METODOS HIDROLOGICOS:

PROYECTO: PREDIO CAMINO AL RANCHO LA BOLA - PREDIO NO URBANIZADO
LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
ESTACION PLUVIOMETRICA: EL CERRITO (19015)
FECHA: JUNIO DEL 2026

IDENTIFICACION DE VARIABLES:

A = AREA DE LA CUENCA, EN KM2.
Lc = LONGITUD DE LA CUENCA, EN KM.
Lcp= LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL, EN KM.
S = PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL, ADIMENSIONAL.
Cr = COEFICIENTE DEL METODO RACIONAL.
Cb = COEFICIENTE DEL METODO DE BURKLI-ZIEGLER.
fD = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
fW = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
Ir = INTENSIDAD METODO RACIONAL, EN MM/HR. PARA (d=tc).
Ib = INTENSIDAD METODO DE BURKLI-ZIEGLER, EN MM/HR. PARA (d=10 MIN).
hp = ALTURA DE PRECIPITACION EN 1 HR., EN MM.
N = NUMERO DE CURVA, TIPO Y USO DE SUELO.
TR = PERIODO DE RETORNO, EN AÑOS.
D= DESNIVEL TOPOGRFAICO EN METROS

DEFINICION DE VARIABLES:

$A := 0.06310595$ $S := 0.0289$ $fD := 1.7$ $P2 := 43.52$ $P6010 := 52$ $TCSB := 1$

$Lc := 0.6563345$ $Cr := 0.49$ $fW := 1.5$ $ECa := 9.10801$ $F := 1.66667$ $TR := \text{READPRN}(\text{"TR.prn"})$

$Lcp := 0.6563345$ $Cb := 0.75$ $N := 79$ $ECb := 1.19$ $T5 := 0.083$ $T := \text{length}(TR)$

$i := 0 .. (T - 1)$ $D := 19$ $ECc := 0.506$ $TCBZ := 0.166$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE KIRPICH, EN HRS.

$$T := 0.0003245 \cdot \frac{(1000 \cdot Lcp)^{0.77}}{S^{0.385}}$$ $T = 0.187$ HRS. $tcmin := T \cdot 60$ $tcmin = 11.25$ MIN.

$TC := \text{if}(T > T5, T, T5)$ $TC = 0.187$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE ROWE, EN HRS.

$$TW := \frac{(0.87 \cdot Lc^3)}{D}$$ $Tw := TW^{0.385}$

$Tw := \text{if}(Tw > T5, Tw, T5)$

$Tw = 0.188$ $TwMIN := Tw \cdot 60$ $TwMIN = 11.254$ MIN

TIEMPO DE CONCENTRACION DE SCS, EN HRS.

$$Tscs := \frac{(Lc^{1.15})}{(3035 \cdot D^{0.38})}$$ $Tscs = 6.631 \cdot 10^{-5}$ HRS

$Tscs := \text{if}(Tscs > T5, Tscs, T5)$

$Tscs = 0.083$ $TscsMIN := Tscs \cdot 60$ $TscsMIN = 4.98$ MIN

CONCRETA PUBLICA

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO RACIONAL

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TC \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TC}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TC \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TC \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TC}$$

$$IR_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, IB_i, IC_i\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE BURKLI - ZIEGLER

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TCBZ}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCBZ \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TCBZ}$$

$$IBZ_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, IB_i, IC_i\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TCSB}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCSB \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TCSB}$$

$$HPSB_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, \left(IB_i \cdot TCSB\right), \left(IC_i \cdot TCSB\right)\right)$$

ALTURA DE PRECIPITACION EN EXCESO PARA 1 HR, EN M.

$$he_i := \frac{\left(\left(\frac{HPSB_i}{10}\right) - \left(\frac{508}{N}\right) + 5.08\right)^2}{\left(\frac{HPSB_i}{10}\right) + \left(\frac{2032}{N}\right) - 20.32}{100}$$

CALCULO DE AVENIDAS MAXIMAS DE DISEÑO, EN M^3/SEG.

METODO RACIONAL.

$$QR_i := 0.278 \cdot Cr \cdot IR_i \cdot A$$

METODO DE BURKLI-ZIEGLER.

$$QBZ_i := 0.022 \cdot Cb \cdot \left(100 \cdot A\right) \cdot \left(\frac{IBZ_i}{10}\right) \cdot \left(\frac{1000 \cdot S}{100 \cdot A}\right)^{0.25}$$

CONSULTA PÚBLICA

METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA.

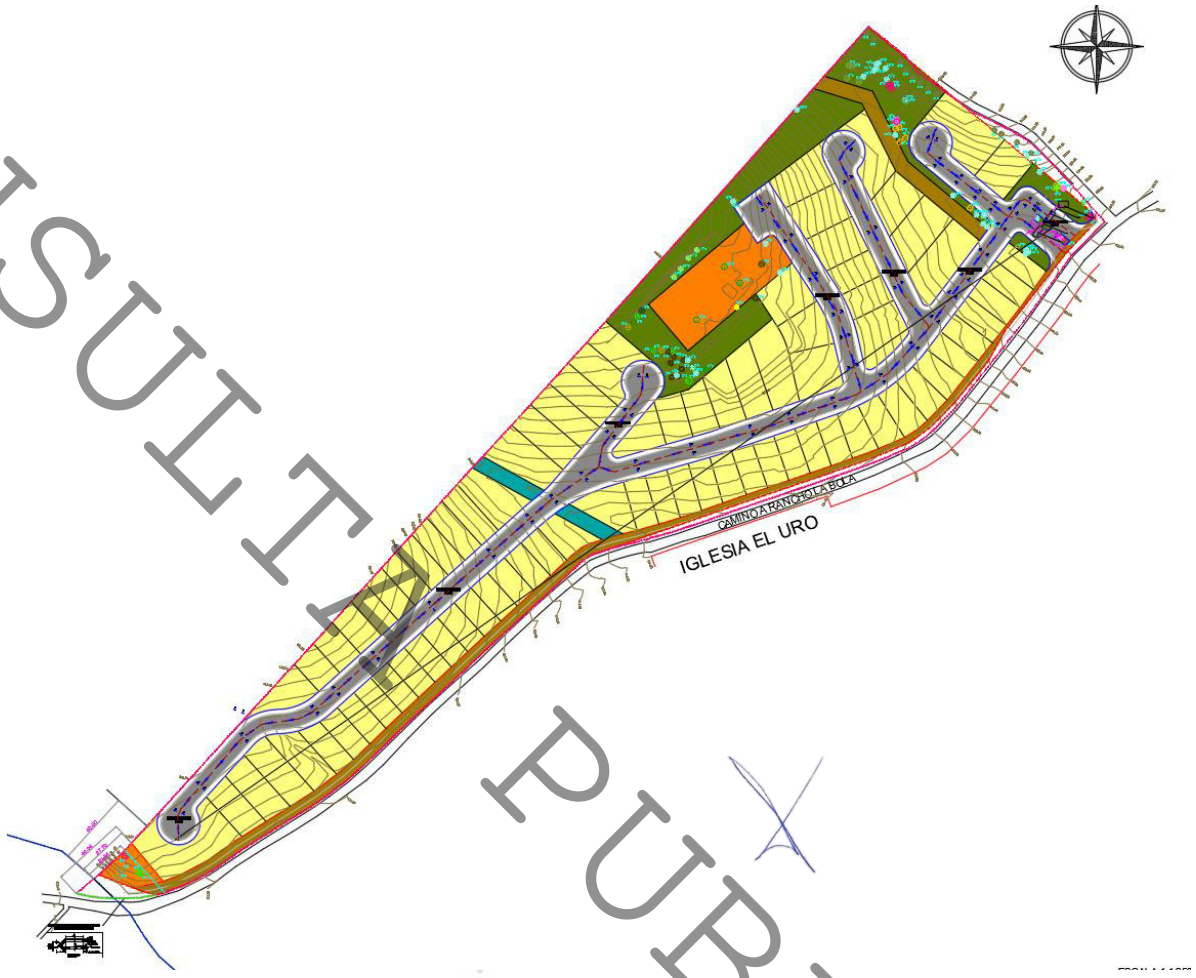
$$QSB_i := \frac{fD \cdot fW \cdot he_i \cdot (1000000 \cdot A)}{4500}$$

$$TR_i = \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ 10 \\ 25 \\ 50 \\ 100 \\ 500 \\ 1000 \end{bmatrix} \quad QR_i = \begin{bmatrix} 0.978 \\ 1.291 \\ 1.528 \\ 1.439 \\ 1.667 \\ 1.895 \\ 2.425 \\ 2.653 \end{bmatrix} \quad QBZ_i = \begin{bmatrix} 1.839 \\ 2.427 \\ 2.872 \\ 2.694 \\ 3.122 \\ 3.549 \\ 4.541 \\ 4.969 \end{bmatrix} \quad QSB_i = \begin{bmatrix} 0.335 \\ 0.627 \\ 0.879 \\ 1.041 \\ 1.359 \\ 1.692 \\ 2.513 \\ 2.881 \end{bmatrix}$$

Se adoptará el criterio del método Racional Americano por satisfacer las restricciones establecidas para este criterio, por lo que el caudal asociado **sin proyecto** en estudio a un periodo de retorno de 50 años será de 1.667 m^3/s.

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA AQUA

- Con proyecto **(plano rasantes)**



- 644.78-622.12 =23 de desnivel / longitud = 0.0397pendiente 3.97%
- Longitud 578.7320 m

CONSULTA PUBLICA

CALCULO DE LA AVENIDA MAXIMA DE DISEÑO
METODOS HIDROLOGICOS:

PROYECTO: PREDIO CAMINO AL RANCHO LA BOLA - PREDIO URBANIZADO
LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
ESTACION PLUVIOMETRICA: EL CERRITO (19015)
FECHA: JUNIO DEL 2026

IDENTIFICACION DE VARIABLES:

A = AREA DE LA CUENCA, EN KM2.
Lc = LONGITUD DE LA CUENCA, EN KM.
Lcp= LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL, EN KM.
S = PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL, ADIMENSIONAL.
Cr = COEFICIENTE DEL METODO RACIONAL.
Cb = COEFICIENTE DEL METODO DE BURKLI-ZIEGLER.
fD = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
fW = COEFICIENTE DE SANCHEZ BRIBIESCA.
Ir = INTENSIDAD METODO RACIONAL, EN MM/HR. PARA (d=tc).
Ib = INTENSIDAD METODO DE BURKLI-ZIEGLER, EN MM/HR. PARA (d=10 MIN).
hp = ALTURA DE PRECIPITACION EN 1 HR., EN MM.
N = NUMERO DE CURVA, TIPO Y USO DE SUELO.
TR = PERIODO DE RETORNO, EN AÑOS.
D= DESNIVEL TOPOGRFAICO EN METROS

DEFINICION DE VARIABLES:

$A := 0.06310595$ $S := 0.0397$ $fD := 1.7$ $P2 := 43.52$ $P6010 := 52$ $TCSB := 1$

$Lc := 0.578732$ $Cr := 0.90$ $fW := 1.5$ $ECa := 9.10801$ $F := 1.66667$ $TR := \text{READPRN}(\text{"TR.prn"})$

$Lcp := 0.578732$ $Cb := 0.75$ $N := 79$ $ECb := 1.19$ $T5 := 0.083$ $T := \text{length}(TR)$

$i := 0 .. (T - 1)$ $D := 23$ $ECc := 0.506$ $TCBZ := 0.166$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE KIRPICH, EN HRS.

$$T := 0.0003245 \cdot \frac{(1000 \cdot Lcp)^{0.77}}{S^{0.385}} \qquad T = 0.151 \text{ HRS.} \qquad tcmin := T \cdot 60 \qquad tcmin = 9.04 \text{ MIN.}$$

$TC := \text{if}(T > T5, T, T5)$ $TC = 0.151$

TIEMPO DE CONCENTRACION DE ROWE, EN HRS.

$$TW := \frac{(0.87 \cdot Lc^3)}{D} \qquad Tw := TW^{0.385}$$

$Tw := \text{if}(Tw > T5, Tw, T5)$

$Tw = 0.151$ $TwMIN := Tw \cdot 60$ $TwMIN = 9.042$ MIN

TIEMPO DE CONCENTRACION DE SCS, EN HRS.

$$Tscs := \frac{(Lc^{1.15})}{(3035 \cdot D^{0.38})} \qquad Tscs = 5.336 \cdot 10^{-5} \quad HRS$$

$Tscs := \text{if}(Tscs > T5, Tscs, T5)$

$Tscs = 0.083$ $TscsMIN := Tscs \cdot 60$ $TscsMIN = 4.98$ MIN

CONSULTA PUBLICA

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO RACIONAL

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TC \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TC}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TC \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TC \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TC}$$

$$IR_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, IB_i, IC_i\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE BURKLI - ZIEGLER

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TCBZ}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TCBZ \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCBZ \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TCBZ}$$

$$IBZ_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, IB_i, IC_i\right)$$

INTENSIDAD DE LA LLUVIA, EN MM/HR. PARA EL METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA

$$IB_i := \left(0.35 \cdot \ln\left(TR_i\right) + 0.76\right) \cdot \left(0.54 \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)^{0.25} - 0.50\right) \cdot P2 \qquad IB_i := \frac{IB_i}{TCSB}$$

$$IC_i := \frac{ECa \cdot P6010 \cdot \log\left(10^{2-F} \cdot \left(TR_i\right)^{F-1}\right) \cdot \left(TCSB \cdot 60\right)}{60 \cdot \left(\left(TCSB \cdot 60\right) + ECb\right)^{ECc}} \qquad IC_i := \frac{IC_i}{TCSB}$$

$$HPSB_i := \text{if}\left(TR_i \le 10, \left(IB_i \cdot TCSB\right), \left(IC_i \cdot TCSB\right)\right)$$

ALTURA DE PRECIPITACION EN EXCESO PARA 1 HR, EN M.

$$he_i := \frac{\left(\left(\frac{HPSB_i}{10}\right) - \left(\frac{508}{N}\right) + 5.08\right)^2}{\left(\frac{HPSB_i}{10}\right) + \left(\frac{2032}{N}\right) - 20.32}{100}$$

CALCULO DE AVENIDAS MAXIMAS DE DISEÑO, EN M^3/SEG.

METODO RACIONAL.

$$QR_i := 0.278 \cdot Cr \cdot IR_i \cdot A$$

METODO DE BURKLI-ZIEGLER.

$$QBZ_i := 0.022 \cdot Cb \cdot \left(100 \cdot A\right) \cdot \left(\frac{IBZ_i}{10}\right) \cdot \left(\frac{1000 \cdot S}{100 \cdot A}\right)^{0.25}$$

CONSULTA PUBLICA

METODO DE SANCHEZ BRIBIESCA.

$$QSB_i := \frac{fD \cdot fW \cdot he_i \cdot (1000000 \cdot A)}{4500}$$

$$TR_i = \begin{bmatrix} 2 \\ 5 \\ 10 \\ 25 \\ 50 \\ 100 \\ 500 \\ 1000 \end{bmatrix} \quad QR_i = \begin{bmatrix} 1.996 \\ 2.634 \\ 3.117 \\ 2.918 \\ 3.381 \\ 3.844 \\ 4.918 \\ 5.381 \end{bmatrix} \quad QBZ_i = \begin{bmatrix} 1.991 \\ 2.628 \\ 3.109 \\ 2.917 \\ 3.38 \\ 3.842 \\ 4.917 \\ 5.379 \end{bmatrix} \quad QSB_i = \begin{bmatrix} 0.335 \\ 0.627 \\ 0.879 \\ 1.041 \\ 1.359 \\ 1.692 \\ 2.513 \\ 2.881 \end{bmatrix}$$

El caudal aportado por el **predio CON PROYECTO** será el estimado por el método Racional Americano, ya que este es el que más satisface las restricciones fisiográficas e hidrológicas, impuestas por este modelo lluvia – escurrimiento. El caudal será el asociado a un periodo de retorno de 50 años de acuerdo con la normatividad municipal que resulto ser de 3.381 m^3/s.

CONSULTA PUBLICA

- Con obra de regulación

SIN PROYECTO

CALCULO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DE UNA TORMENTA

LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
FECHA: MAYO DEL 2026
PERIODO DE RETORNO: 50 AÑOS

DESCRIPCION DE VARIABLES:

TTP: VALORES DE TIMPO DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QQP: VALORES DE CAUDAL DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QP: CAUDAL PICO DE LA TORMENTE, EN M3/S
TP: TIEMPO PICO DE LA TORMENTA, EN HRS.
TR: PERIODO DE RETORNO DE LA TORMENTA, EN AÑOS.

VARIABLES

$TTP := \text{READPRN}(\text{"TTP.prn"})$ $QQP := \text{READPRN}(\text{"QQP.prn"})$ $QP := 1.667$ $TP := 0.187$

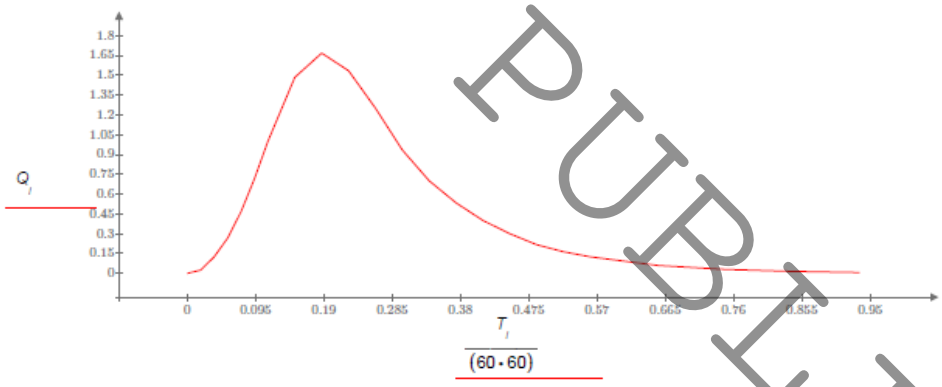
$MTTP := \text{length}(TTP)$ $MQQP := \text{length}(QQP)$ $MTTP = 23$ $MQQP = 23$

$i := 0 .. (MQQP - 1)$ $j := 0 .. (MTTP - 1)$ $TR := 50$

1.- CALCULO DEL HIDROGRAMA SINTETICO DE LA TORMENTA.

$Q := QP \cdot QQP$ $T := TP \cdot TTP \cdot 60 \cdot 60$

$LR := \max(T)$



2.- CALCULO DEL VOLUMEN DEL HIDROGRAMA, EN M3.

$NT := 23$ $e := 0, \left(\frac{LR}{NT}\right) .. LR$

AJUSTE DE LA CURVA DEL HIDROGRAMA.

$f(e) := \text{linterp}(T, Q, e)$

$VOL := \left(\sum_e \left(f(e) \cdot \left(\frac{LR}{NT}\right)\right)\right)$ $VOL = 1.507 \cdot 10^3$

Volumen de escurrimiento pluvial sin proyecto 1,507 m^3

CONSULTA PUBLICA

CON PROYECTO

CALCULO DEL HIDROGRAMA UNITARIO ADIMENSIONAL DE UNA TORMENTA

LOCALIZACION: MONTERREY, NUEVO LEON
FECHA: MAYO DEL 2026
PERIODO DE RETORNO: 50 AÑOS

DESCRIPCION DE VARIABLES:

TTP: VALORES DE TIMPO DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QQP: VALORES DE CAUDAL DEL HIDROGRAMA SINTETICO.
QP: CAUDAL PICO DE LA TORMENTE, EN M3/S
TP: TIEMPO PICO DE LA TORMENTA, EN HRS.
TR: PERIODO DE RETORNO DE LA TORMENTA, EN AÑOS.

VARIABLES

$TTP := \text{READPRN}(\text{"TTP.prn"})$ $QQP := \text{READPRN}(\text{"QQP.prn"})$ $QP := 3.381$ $TP := 0.151$

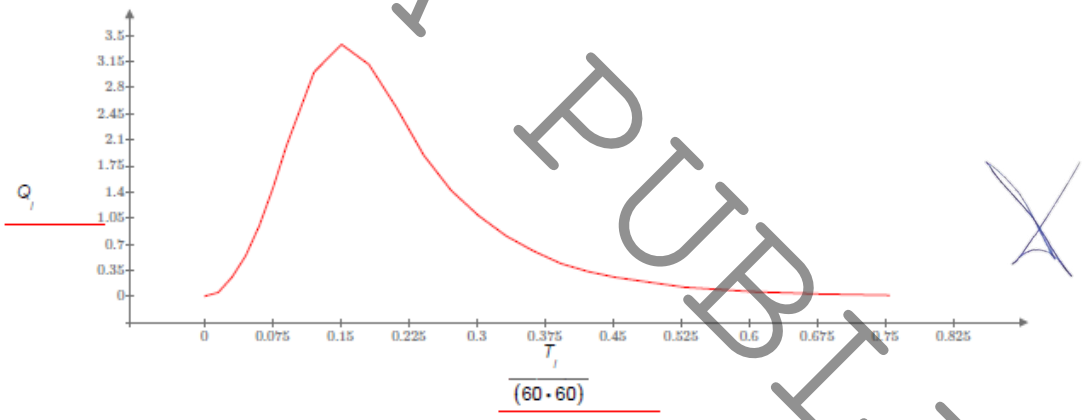
$MTTP := \text{length}(TTP)$ $MQQP := \text{length}(QQP)$ $MTTP = 23$ $MQQP = 23$

$i := 0 .. (MQQP - 1)$ $j := 0 .. (MTTP - 1)$ $TR := 50$

1.- CALCULO DEL HIDROGRAMA SINTETICO DE LA TORMENTA.

$Q := QP \cdot QQP$ $T := TP \cdot TTP \cdot 60 \cdot 60$

$LR := \max(T)$



2.- CALCULO DEL VOLUMEN DEL HIDROGRAMA, EN M3.

$NT := 23$ $e := 0, \left(\frac{LR}{NT}\right) .. LR$

AJUSTE DE LA CURVA DEL HIDROGRAMA.

$f(e) := \text{linterp}(T, Q, e)$

$VOL := \left(\sum_e \left(f(e) \cdot \left(\frac{LR}{NT}\right)\right)\right)$ $VOL = 2.468 \cdot 10^3$

Volumen de escurrimiento pluvial con proyecto 2,468 m^3

CONSULTA PUBLICA

8. Anexos (si corresponde)

No aplica dado que ningún apartado del estudio en cuestión requirió de un anexo especifico.

Atentamente



Ing . Raul Conde Rivera
Cedula profesional 1117527

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA AQUA

Monterrey, N.L, junio del 2026

AT'N A QUIEN CORRESPONDA
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

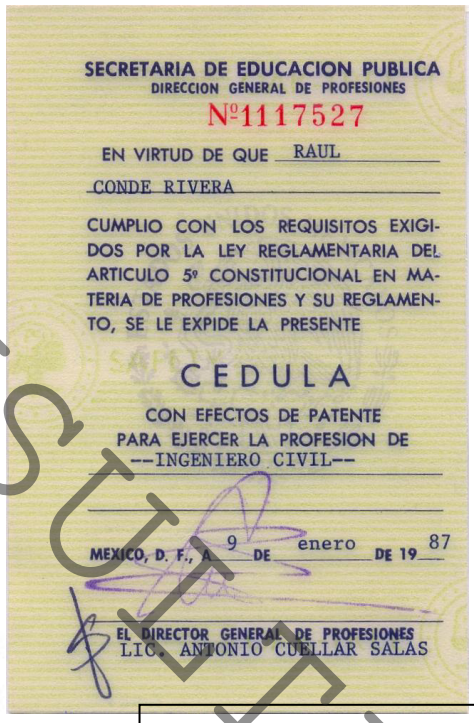
Por medio del presente me permito hacer de su conocimiento yo, ING. RAÚL CONDE RIVERA con **CÉDULA PROFESIONAL** 1117527 soy el **PERITO RESPONSABLE DEL ESTUDIO HIDROLOGICO Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION PLUVIAL PARA UN FRACCIONAMIENTO CON UNA SUPERFICIE DE 63,105.948 m^2, UBICADO EN CAMINO A RANCHO LA BOLA, COLONIA EL URO, MUNICIPIO DE MONTERREY, NUEVO LEÓN.**

Por lo que hago constar y concluyo que no existe riesgo hidrológico para el proyecto ni su entorno, siempre y cuando se cumplan con las recomendaciones descritas en el presente estudio.

ATENTAMENTE

ING.RAUL CONDE RIVERA
CEDULA PROFESIONAL 1117527

CONSULTA PUBLICA
CONSULTORÍA AQUA



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
DIRECCION GENERAL DE PROFESIONES
Nº1117527

EN VIRTUD DE QUE RAUL
CONDE RIVERA

CUMPLIO CON LOS REQUISITOS EXIGIDOS POR LA LEY REGLAMENTARIA DEL ARTICULO 5º CONSTITUCIONAL EN MATERIA DE PROFESIONES Y SU REGLAMENTO, SE LE EXPIDE LA PRESENTE

CEDULA

CON EFECTOS DE PATENTE
PARA EJERCER LA PROFESION DE
--INGENIERO CIVIL--

MEXICO, D. F., A 9 DE enero DE 19 87

EL DIRECTOR GENERAL DE PROFESIONES
LIC. ANTONIO CUELLAR SALAS



CEDULA Nº1117527

TITULO 238
REGISTRADO A FOJAS
MIL CIENTO SESENTA Y DOS
DEL LIBRO

DE REGISTRO DE TITULOS PROFESIONALES Y GRADOS A

S. E. P.
DIRECCION GENERAL DE PROFESIONES
DEPARTAMENTO DE REGISTRO
Y EXPEDICION DE CEDULAS

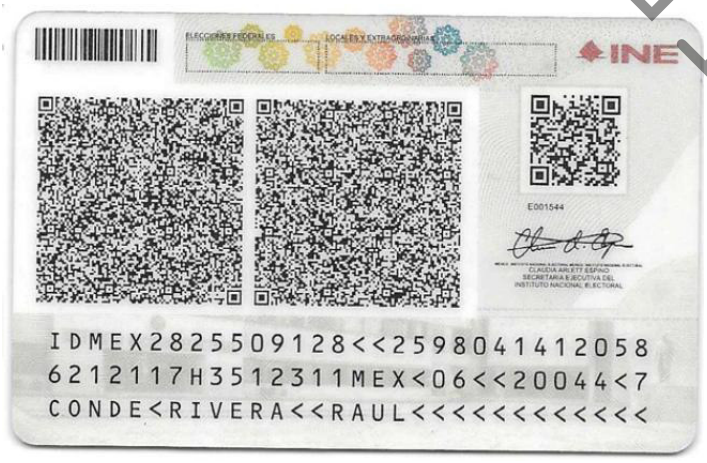
FIRMA DEL INTERESADO

TGN.

PERITO RESPONSABLE DEL ESTUDIO HIDROLOGICO Y ALTERNATIVAS DE SOLUCION PLUVIAL PARA UN FRACCIONAMIENTO CON UNA SUPERFICIE DE 63,105.948 m², UBICADO EN CAMINO A RANCHO LA BOLA, COLONIA EL URO, MUNICIPIO DE MONTERREY, NUEVO LEÓN.

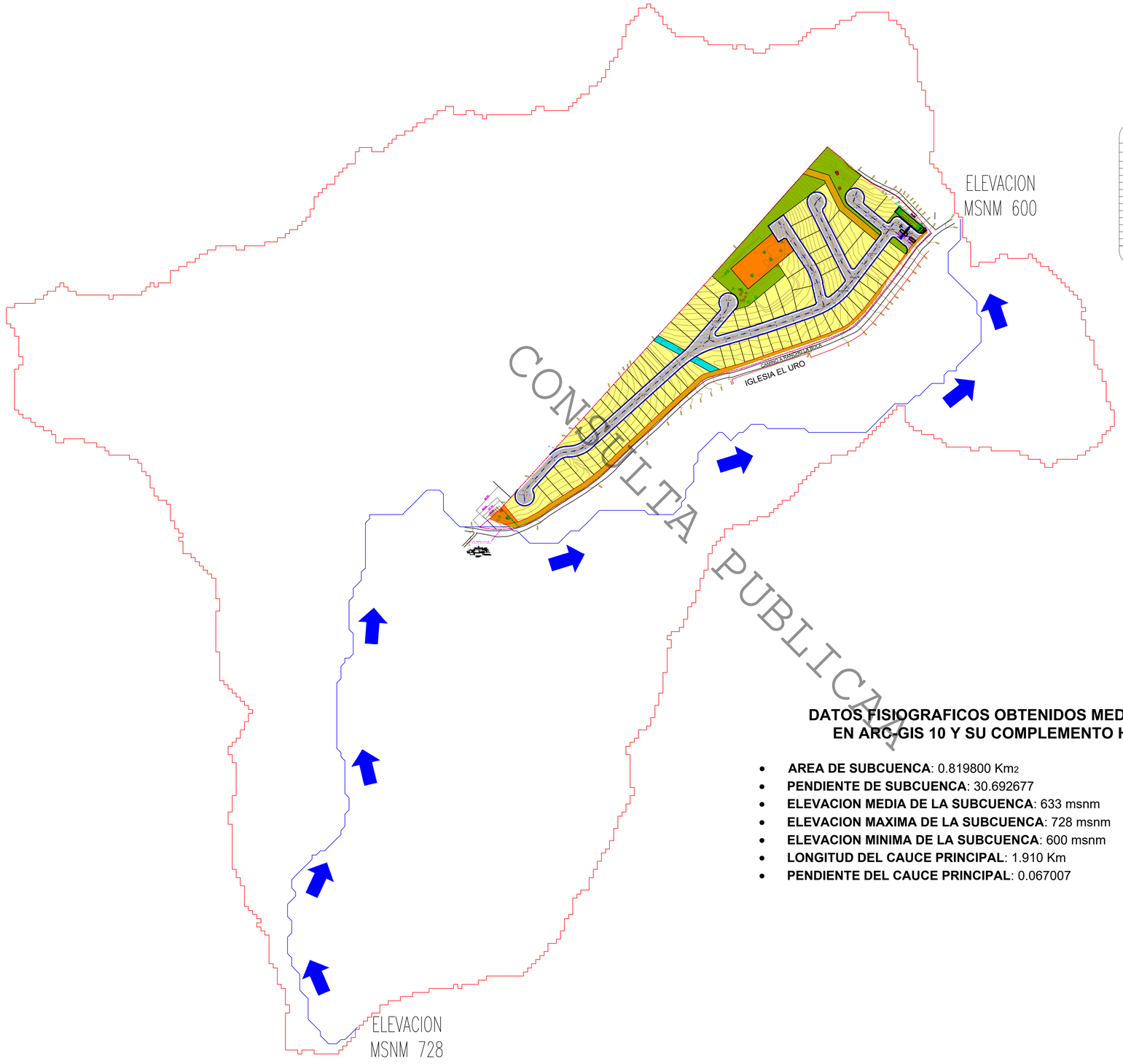


INSTITUTO NACIONAL ELECTORAL
CREDENCIAL PARA VOTAR
CONDE
RIVERA
RAUL
LAGO VERASE 221
FRACC CUMBRES PROVENZA SECTOR AQUA
GARCIA, N.L.
CLAVE DE ELECTOR CNRVRL62121121H500
CURP
CORR621211HPLNVL08
AÑO DE REGISTRO
1993 06
FECHA DE NACIMIENTO
11/12/1962
SECCIÓN
2598
VIGENCIA
2025 - 2035



INE
IDMEX2825509128<<2598041412058
6212117H3512311MEX<06<<20044<7
CONDE<RIVERA<<RAUL<<<<<<<<<<<<

CONSULTA PUBLICA



CONSULTA PUBLICA

NORTE

DATOS DEL POLIGONO GENERAL

LADO		DISTANCIA	R U M B O	COORDENADAS		
E	PV			V	X	Y
A	B	32.549	S 80°56'23" E	A	3,122.155	1,665.502
B	C	29.058	N 62°29'08" E	B	3,154.298	1,660.377
C	D	98.185	N 49°47'40" E	C	3,180.069	1,673.800
D	E	51.300	N 41°02'00" E	D	3,255.057	1,737.182
E	F	116.626	N 42°08'30" E	E	3,288.735	1,775.879
F	G	134.639	N 67°23'39" E	F	3,366.987	1,862.356
G	H	57.110	N 65°35'05" E	G	3,491.282	1,914.110
H	I	26.728	N 31°15'03" E	H	3,543.285	1,937.716
I	J	87.028	N 31°42'07" E	I	3,557.151	1,960.566
J	K	37.156	N 35°52'16" E	J	3,602.884	2,034.609
K	27-A	163.390	N 55°40'16" W	K	3,624.656	2,064.718
27-A	A	613.630	S 36°47'57" W	27-A	3,489.726	2,156.861

ÁREA NETA = 63,105.948 m2

DATOS FISIOGRAFICOS OBTENIDOS MEDIANTE ANALISIS EN ARC-GIS 10 Y SU COMPLEMENTO HEC-GEOHMS

- **AREA DE SUBCUENCA**: 0.819800 Km2
- **PENDIENTE DE SUBCUENCA**: 30.692677
- **ELEVACION MEDIA DE LA SUBCUENCA**: 633 msnm
- **ELEVACION MAXIMA DE LA SUBCUENCA**: 728 msnm
- **ELEVACION MINIMA DE LA SUBCUENCA**: 600 msnm
- **LONGITUD DEL CAUCE PRINCIPAL**: 1.910 Km
- **PENDIENTE DEL CAUCE PRINCIPAL**: 0.067007

Revisiones:

No:	Fecha:	Descripcion:	Por:
1	JUN/26	APROBADO	RCR

SIMBOLOGIA

SUBCUENCA DE APORTACION

CONCENTRACION DE LOS ESCURRIMIENTOS

SENTIDO DE ESCURRIMIENTO

PROVEEDOR | DIBUJO No. / PARTE No. | TITULO

Dibujos de Referencia

CONSULTORIA AQUA
LAGO VERASE 221
COL. CUMBRES PROVENZA S AQUA
GARCIA, N.L., MEXICO
TEL 8110508016
E-MAIL: raul.conde@consultoriaaqua.com

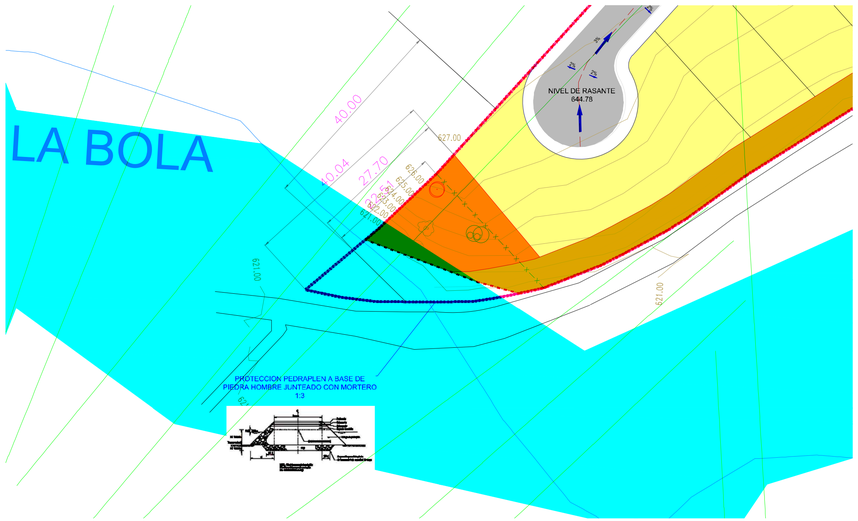
PROYECTO:
ESTUDIO HIDROLOGICO Y ALTERNATIVA DE SOLUCION PLUVIAL PARA EL PROYECTO FRACCIONAMIENTO CON UNA SUPERFICIE DE 63,105.948 m2, UBICADO EN CAMINO A RANCHO LA BOLA, COL. EL URO, MUNICIPIO DE MONTERREY, NUEVO LEON.

TITULO:
CARACTERISTICAS SUBCUENCA

	Nombre:	Fecha:	Firma:
DISEÑO:	R.C.R.	JUN/26	
DIBUJO:	M.M.C.P	JUN/26	
REVISO:	I.I.C.M	JUN/26	
APROBO:	R.C.R.	JUN/26	

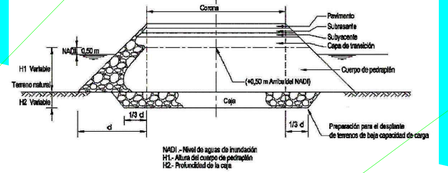
ACOTSMTS. | ESCALA: INDICADA

DIBUJO No: SUBCUENCA | REV: 0

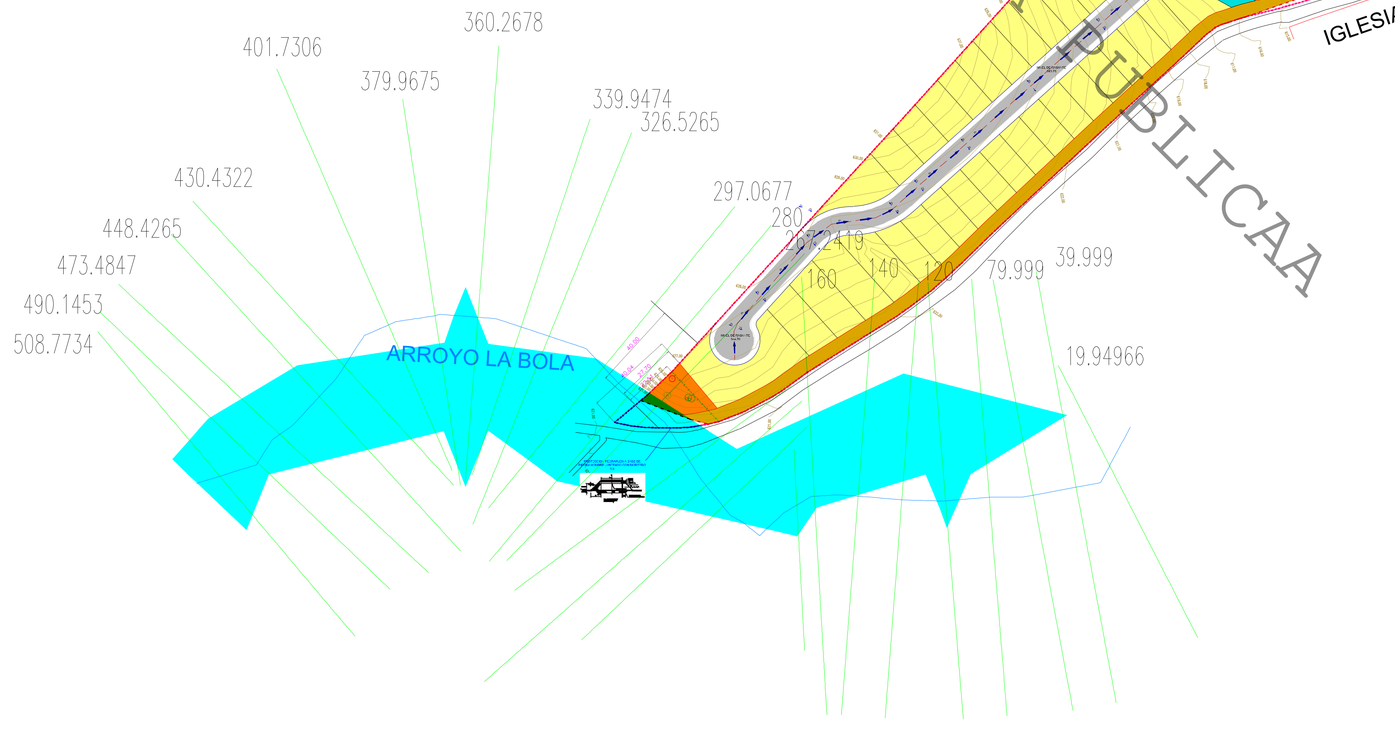


PROTECCION DE LA MARGEN PARA TR 5 AÑOS
DEL ARROYO LA BOLA

PIEDRA HOMBRE JUNTEADO CON MORTERO
1:3



DETALLE DE PROTECCION
MARGINAL



CONSULTA PUBLICAA

DATOS DEL POLIGONO GENERAL

LADO		DISTANCIA	R U M B O	COORDENADAS		
E	PV			V	X	Y
A	B	32.549	S 80°56'23" E	A	3,122.155	1,665.502
B	C	29.058	N 62°29'08" E	B	3,154.298	1,660.377
C	D	98.185	N 49°47'40" E	C	3,180.069	1,673.800
D	E	51.300	N 41°02'00" E	D	3,255.057	1,737.182
E	F	116.626	N 42°08'30" E	E	3,288.735	1,775.879
F	G	134.639	N 67°23'39" E	F	3,366.987	1,862.356
G	H	57.110	N 65°35'05" E	G	3,491.282	1,914.110
H	I	26.728	N 31°15'03" E	H	3,543.285	1,937.716
I	J	87.028	N 31°42'07" E	I	3,557.151	1,960.566
J	K	37.156	N 35°52'16" E	J	3,602.884	2,034.609
K	27-A	163.390	N 55°40'16" W	K	3,624.656	2,064.718
27-A	A	613.630	S 36°47'57" W	27-A	3,489.726	2,156.861

ÁREA NETA = 63,105.948 m2



Revisiones:

No:	Fecha:	Descripcion:	Por:
1	JUN/26	APROBADO	RCR

SIMBOLOGIA

- SUBCUENCA DE APORTACION
- CONCENTRACION DE LOS ESCURRIMIENTOS
- SENTIDO DE ESCURRIMIENTO
- LLANURAS DE INUDACION TR 5 AÑOS

PROYECTOR	DIBUJO No. / PARTE No.	TITULO

Dibujos de Referencia

CONSULTORIA AQUA
LAGO VERASE 221
COL. CUMBRES PROVENZA S AQUA
GARCIA, N.L., MEXICO
TEL 8110508016
E-MAIL: raul.conde@consultoriaaqua.com

PROYECTO:
ESTUDIO HIDROLOGICO Y ALTERNATIVA DE SOLUCION PLUVIAL PARA EL PROYECTO FRACCIONAMIENTO CON UNA SUPERFICIE DE 63,105.948 m2, UBICADO EN CAMINO A RANCHO LA BOLA, COL. EL URO, MUNICIPIO DE MONTERREY, NUEVO LEON.

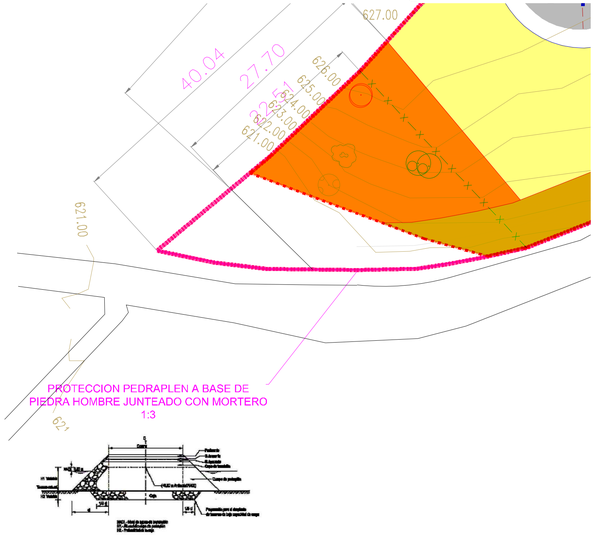
TITULO:
ARROYO LA BOLA

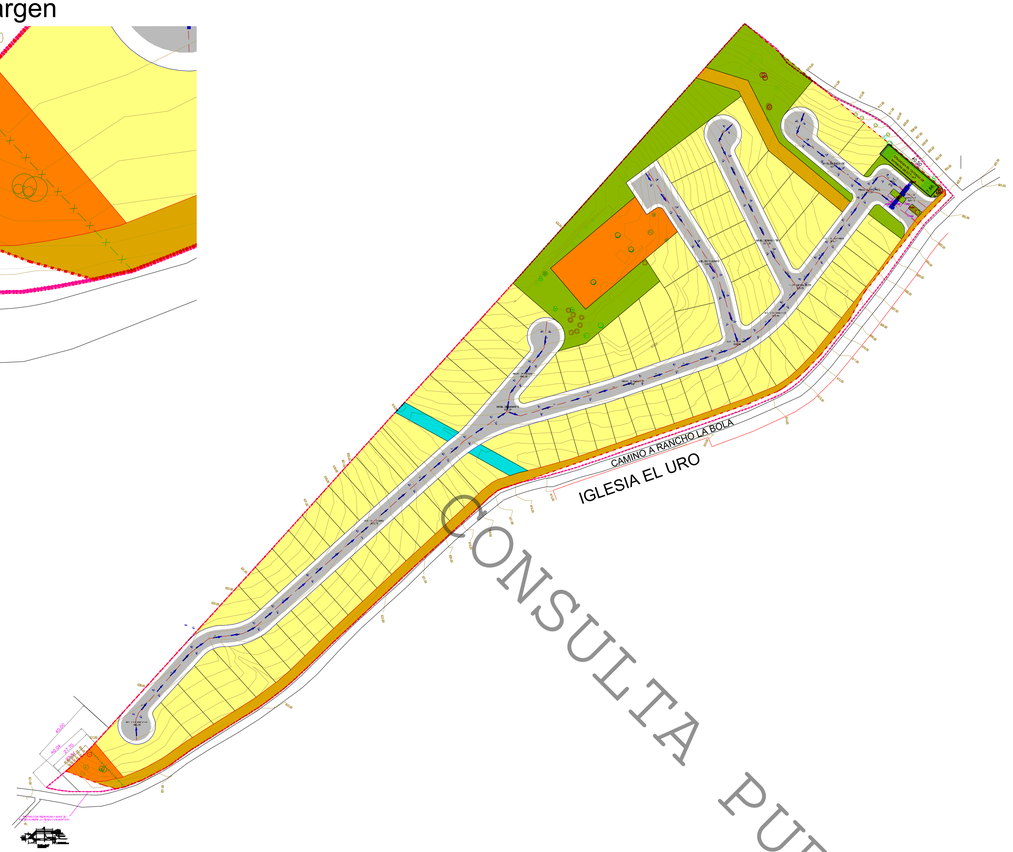
	Nombre:	Fecha:	Firma:
DISEÑO:	R.C.R.	JUN/26	
DIBUJO:	M.M.C.P	JUN/26	
REVISO:	I.I.C.M	JUN/26	
APROBO:	R.C.R.	JUN/26	

ACOTSMTS. | ESCALA: INDICADA

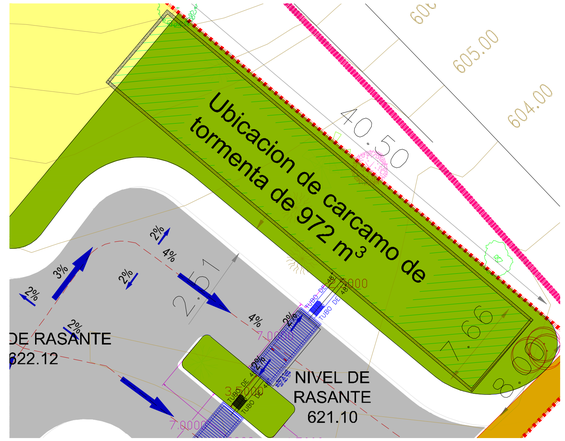
DIBUJO No: TR 5 AÑOS | REV: 0

Proteccion de la Margen

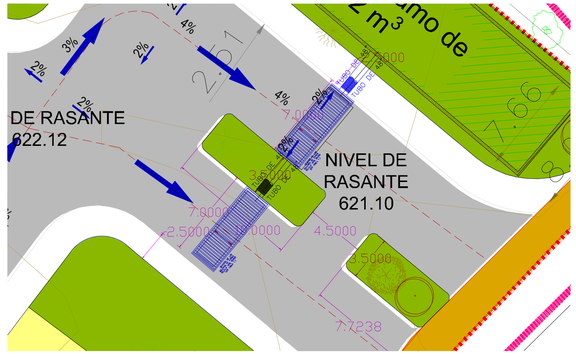




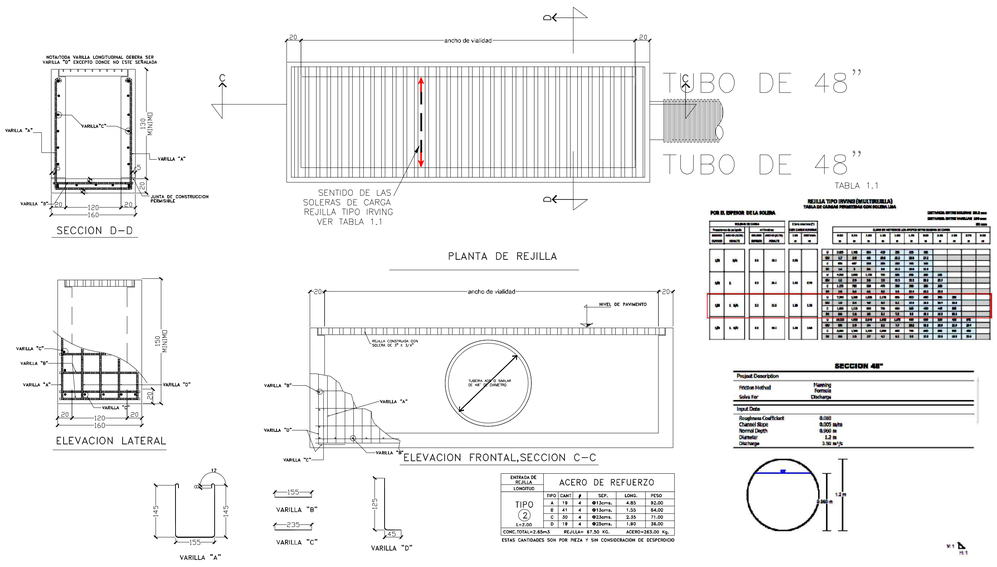
Dimensionamiento de carcamo de tormentas sugerido



Rejilla de captacion y tubo ADS 48" para inducir escurrimientos hacia el carcamo sugerido

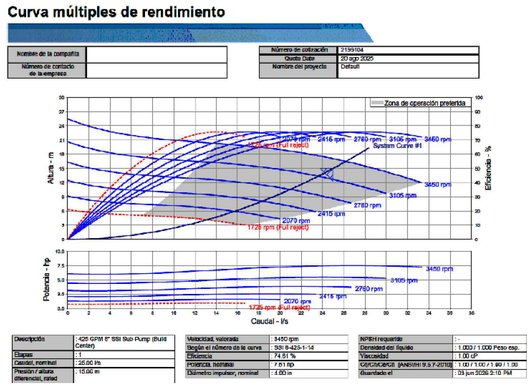


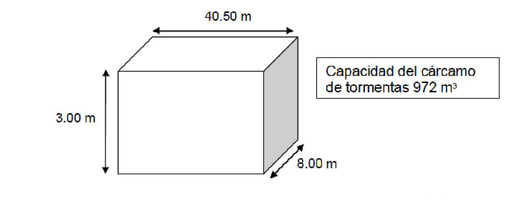
Caracteristicas de rejilla de piso



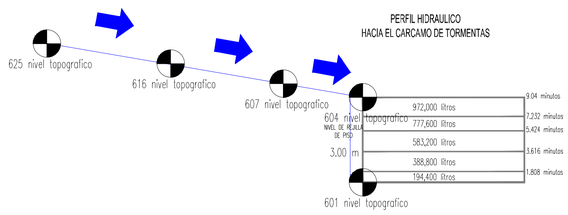
La conduccion del tubo de ADS de 48" corresponde a un caudal de 3.50 m3/s.

Caracteristicas de carcamo de tormentas





0.092 horas tiempo de regulación x 60 para convertirlo a minutos (5.55 minutos)



Revisiones:

No:	Fecha:	Descripcion:	Por:
1	JUN/26	APROBADO	RCR

SIMBOLOGIA

- SUBCUENCA DE APORTACION
- CONCENTRACION DE LOS ESCURRIMIENTOS
- SENTIDO DE ESCURRIMIENTO
- LLANURAS DE INUDACION TR 5 AÑOS

PROYECTOR	DIBUJO No. / PARTE No.	TITULO

Dibujos de Referencia

CONSULTORIA AQUA
LAGO VERASE 221
COL. CUMBRES PROVENZA S AQUA
GARCIA, N.L., MEXICO
TEL 8110508016
E-MAIL: raul.conde@consultoriaaqua.com

PROYECTO:
ESTUDIO HIDROLOGICO Y ALTERNATIVA DE SOLUCION PLUVIAL PARA EL PROYECTO FRACCIONAMIENTO CON UNA SUPERFICIE DE 63,105.948 m2, UBICADO EN CAMINO A RANCHO LA BOLA, COL. EL URO, MUNICIPIO DE MONTERREY, NUEVO LEON.

TITULO:
DIMENSIONAMIENTO DE CAPTACION, CONDUCCION, ALMACENAMIENTO Y DESCARGA

	Nombre:	Fecha:	Firma:
DISEÑO:	R.C.R.	JUN/26	
DIBUJO:	M.M.C.P	JUN/26	
REVISO:	I.I.C.M	JUN/26	
APROBO:	R.C.R.	JUN/26	

ACOTSMTS. ESCALA: INDICADA

DIBUJO No: HIDRAULICO REV: 0

CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.J.1.

OFICIO NO. 139.04.1.-555(21)
AUTORIZACIÓN DE CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES.

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE NUEVO LEÓN

Oficio N° 139.04.1.- 555 (21)

Bitácora:19/DS-0098/04/21

Guadalupe,Nuevo León, 23 de septiembre de 2021

Asunto: Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales

MARÍA ESTHELA DÍAZ PÉREZ
PROMOVENTE
CALLE COLORINES N° 518
COLONIA COLORINES, CP. 66270,
SAN PEDRO GARZA GARCÍA, NUEVO LEÓN
TELÉFONO: 8182187909

Visto para resolver el expediente instaurado a nombre de MARÍA ESTHELA DÍAZ PÉREZ en su carácter de PROMOVENTE con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por una superficie de 4.4919 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado ***FRACCIONAMIENTO SOLENA***, con ubicación en el o los municipio(s) de Monterrey en el estado de Nuevo León, y

RESULTANDO

I. Que mediante FF-SEMARNAT-030 de fecha 05 de abril de 2021, recibido en esta Delegación Federal el 15 de abril de 2021, MARÍA ESTHELA DÍAZ PÉREZ, en su carácter de PROMOVENTE, presentó la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales por una superficie de 4.4919 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado ***FRACCIONAMIENTO SOLENA***, con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Monterrey en el estado de Nuevo León, adjuntando para tal efecto la siguiente documentación:

Que adjunto a la solicitud de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales se encuentra la documentación legal, Estudio Técnico Justificativo y demás estudios, que integran el proyecto en comento, mismos que están anexos al expediente del trámite que nos ocupa.

II. Que mediante oficio N° 139.04.1.-326 (21) de fecha 02 de julio de 2021, esta Delegación Federal, requirió a MARÍA ESTHELA DÍAZ PÉREZ, en su carácter de PROMOVENTE, información faltante del expediente presentado con motivo de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado ***FRACCIONAMIENTO SOLENA***, con ubicación en el o los municipio(s) de Monterrey en el estado de Nuevo León, haciéndole la prevención que al no cumplir en tiempo y forma con lo solicitado, el trámite sería desechado, la cual se refiere a lo siguiente:

Del Estudio Técnico Justificativo:

1. Deberá presentar los Estudio Hidrológico e Hidráulico y Estudio Geológicos en documentación original con la firma autógrafa y rubrica de cada hoja para validar la autenticidad así como la carta responsiva del experto quien elabora dichos estudios, ya que los presentados en los anexos IV.1 y IV.2 son lo copia simple.

2. Deberá presentar en archivo Excel (hoja de cálculo) las coordenadas del límite de la Zona Federal en margen izquierda del arroyo El Uro, que se ubica en su proximidad con el área sujeta a cambio de uso de suelo, ya que los vértices presentados no se visualizan de forma legible.

COPIA FIEL

III. Que mediante ESCRITO LIBRE de fecha 27 de julio de 2021, recibido en esta Delegación Federal el día 27 de julio de 2021, MARÍA ESTHELA DÍAZ PÉREZ, en su carácter de PROMOVENTE, remitió la información faltante que fue solicitada mediante oficio N°139.04.1.-326 (21) de fecha 02 de julio de 2021, la cual cumplió con lo requerido.

IV. Que mediante oficio N° 139.04.1.- 468(21) de fecha 12 de agosto de 2021 recibido el 12 de agosto de 2021, esta Delegación Federal, requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto denominado ***FRACCIONAMIENTO SOLENA***, con ubicación en el o los municipio(s) Monterrey en el estado de Nuevo León.

V. Que mediante oficio MINUTA de fecha 25 de agosto de 2021, recibido en esta Delegación Federal el día 25 de agosto de 2021, el Consejo Estatal Forestal envío la opinión técnica de la solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el desarrollo del proyecto denominado ***FRACCIONAMIENTO SOLENA***, con ubicación en el o los municipio(s) de Monterrey en el estado de Nuevo León donde se desprende lo siguiente:

De la opinión del Consejo Estatal Forestal ACUERDO CONDICIONADO

A demostrar, mediante su ETJ, la excepcionalidad del CUSTF en los términos que indica el Artículo 93 de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS). Además, debe hacer hincapié en lo siguiente:

1) De acuerdo al Atlas de riesgo para el Estado de Nuevo León, el polígono del área de cambio de uso de suelo presenta riesgo geológico en uno de sus lados,

2) No presenta medidas de mitigación,

3) Deberá de presentar el plano urbanístico completo y ubicar las áreas verdes y las áreas de infiltración.

Esto conforme al Art. 141 del Reglamento de la LGDFS; Fracción IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; Fracción X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso de suelo; Fracción XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

VI. Que mediante oficio N° 139.04.1.- 493 (21) de fecha 30 de agosto de 2021 esta Delegación Federal notificó a MARÍA ESTHELA DÍAZ PÉREZ en su carácter de PROMOVENTE que se llevaría a cabo la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto denominado ***FRACCIONAMIENTO SOLENA*** con pretendida ubicación en el o los municipio(s) de Monterrey en el estado de Nuevo León atendiendo lo siguiente:

VII. Que derivado de la visita técnica al o los predios sujetos a cambio de uso de suelo en terrenos forestales realizada por el personal técnico de la Delegación Federal y de acuerdo al acta circunstanciada levantada el día 30 de Agosto de 2021 y firmada por el promovente y/o su representante se observó lo siguiente:

Del informe de la Visita Técnica

A. La superficie, predios y la vegetación forestal que se pretende afectar se encuentra dentro de la manifestada en el estudio técnico justificativo.

COPIA PÚBLICA

COPIA SIN VALIDEZ OFICIAL

B. Al momento de la visita técnica no se detectó inicio del cambio de uso de suelo del terreno forestal.

C. Con el establecimiento del proyecto se verán afectados los siguientes servicios ambientales: La generación de oxígeno; la captura de carbono, de contaminantes y componentes naturales; la modulación o regulación climática; paisaje y la recreación; el amortiguamiento del impacto de los fenómenos naturales.

D. El proyecto, cumpliendo lo establecido en el estudio técnico justificativo, y respetando lo resuelto en el presente resolutivo, es viable ambientalmente.

E. Las principales especies de flora que se removerán son: Yucca filifera, Cordia boissieri, Vachellia rigidula, Leucophyllum frutescens, Celtis pallida, Zanthoxylum fagara, Havardia pallens, entre las más importantes.

F. La vegetación forestal que se pretende afectar corresponde a: Matorral submontano, con vegetación primaria en buen estado de conservación.

G. Los volúmenes de los recursos forestales a remover si corresponden a los estimados y señalados en el estudio técnico justificativo.

H. El terreno en que se pretende establecer el proyecto:, no cuenta con antecedentes de que haya sido afectado por algún incendio forestal.

I. Las medidas de mitigación de impactos ambientales contempladas para el proyecto y establecidas en la presente resolución, son las adecuadas; solo es necesario que las mismas se lleven a cabo.

VIII. Que mediante oficio N° 139.04.1.- 507 (21) de fecha 02 de septiembre de 2021, esta Delegación Federal, con fundamento en los artículos 2 fracción I, 3 fracción II, 7 fracción XXVIII, 10 fracción XXX, 14 fracción XI, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 139, 140 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 139, 141, 143, 144 y 152 de su Reglamento; en los Acuerdos por los que se establecen los niveles de equivalencia para la compensación ambiental por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, los criterios técnicos y el método que deberá observarse para su determinación y en los costos de referencia para la reforestación o restauración y su mantenimiento, publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2005 y 31 de julio de 2014 respectivamente, notificó a MARÍA ESTHELA DÍAZ PÉREZ en su carácter de PROMOVENTE, que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar ante el Fondo Forestal Mexicano, la cantidad de **$232,721.80 (doscientos treinta y dos mil setecientos veintiuno pesos 80/100 M.N.),** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 16.62 hectáreas con vegetación de Matorral submontano, preferentemente en el estado de Nuevo León.

IX. Que mediante ESCRITO LIBRE de fecha 15 de septiembre de 2021, recibido en esta Delegación Federal el día 15 de septiembre de 2021, MARÍA ESTHELA DÍAZ PÉREZ en su carácter de PROMOVENTE, notificó haber realizado el depósito al Fondo Forestal Mexicano por la cantidad de **$ 232,721.80 (doscientos treinta y dos mil setecientos veintiuno pesos 80/100 M.N.)** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 16.62 hectáreas con vegetación de

Matorral submontano, preferentemente en el estado de Nuevo León.

Que con vista en las constancias y actuaciones de procedimiento arriba relacionadas, las cuales obran agregadas al expediente en que se actúa; y

CONSIDERANDO

I. Que esta Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es competente para dictar la presente resolución, de conformidad con lo dispuesto por los artículos 38, 39 y 40 fracción XXIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

II. Que la vía intentada por el interesado con su escrito de mérito, es la procedente para instaurar el procedimiento de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, conforme a lo establecido en los artículos 10 fracción XXX, 14 fracción XI, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99 y 100 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como de 139 al 145 de su Reglamento.

III. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos por los artículos 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, así como 139 y 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, esta Unidad Administrativa se avocó a la revisión de la información y documentación que fue proporcionada por el promovente, mediante sus escritos de solicitud y subsecuentes, considerando lo siguiente:

1.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafos segundo y tercero, esta disposición establece:

Artículo 15...

Las promociones deberán hacerse por escrito en el que se precisará el nombre, denominación o razón social de quién o quiénes promuevan, en su caso de su representante legal, domicilio para recibir notificaciones así como nombre de la persona o personas autorizadas para recibirlas, la petición que se formula, los hechos o razones que dan motivo a la petición, el órgano administrativo a que se dirigen y lugar y fecha de su emisión. El escrito deberá estar firmado por el interesado o su representante legal, a menos que no sepa o no pueda firmar, caso en el cual se imprimirá su huella digital.

El promovente deberá adjuntar a su escrito los documentos que acrediten su personalidad, así como los que en cada caso sean requeridos en los ordenamientos respectivos.

Con vista en las constancias que obran en el expediente en que se actúa, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 15 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, párrafo segundo y tercero fueron satisfechos mediante FF-SEMARNAT-030 de fecha 05 de Abril de 2021, el cual fue signado por MARÍA ESTHELA DÍAZ PÉREZ, en su carácter de PROMOVENTE, dirigido al Delegado Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en el cual solicita la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por una superficie de 4.4919 hectáreas, para el desarrollo del proyecto denominado **FRACCIONAMIENTO SOLENA** , con pretendida ubicación en el municipio o los municipio(s) de Monterrey en el estado de Nuevo León.

2.- Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de solicitud establecidos en el artículo 139 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (RLGDFS), que dispone:

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Artículo 139. Para solicitar la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, el interesado deberá solicitarlo mediante el formato que expida la Secretaría, el cual contendrá lo siguiente:

I.- Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante;

II.- Lugar y fecha;

III.- Datos y ubicación del predio o conjunto de predios, y

IV.- Superficie forestal solicitada para el cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

A la solicitud a que se refiere el párrafo anterior, se deberá anexar lo siguiente:

I.- Copia simple de la identificación oficial del solicitante;

II.- Original o copia certificada del instrumento con el cual se acredite la personalidad del representante legal o de quien solicite el Cambio de uso de suelo a nombre del propietario o poseedor del predio, así como copia simple para su cotejo;

III.- Original o copia certificada del título de propiedad, debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo;

IV.- Tratándose de ejidos o comunidades agrarias, deberá presentarse original o copia certificada del acta de asamblea de conformidad con la Ley Agraria en la que conste el acuerdo de Cambio del uso del suelo en el terreno respectivo, y

V.- El estudio técnico justificativo, en formato impreso y electrónico o digital.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 139, párrafo primero del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, éstos fueron satisfechos mediante la presentación del formato de solicitud de autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales FF-SEMARNAT-030, debidamente requisitado y firmado por el interesado, donde se asientan los datos que dicho párrafo señala.

Por lo que corresponde al requisito establecido en el citado artículo 139, párrafo segundo del RLGDFS, fracción V consistente en presentar el estudio técnico justificativo del proyecto en cuestión, éste fue satisfecho mediante el documento denominado estudio técnico justificativo que fue exhibido por el interesado adjunto a su solicitud de mérito, el cual se encuentra firmado por MARÍA ESTHELA DÍAZ PÉREZ, en su carácter de PROMOVENTE, así como por SERVICIOS INTEGRALES EN DESARROLLO ECOLOGICO, S.A. DE C.V. en su carácter de responsable técnico de la elaboración del mismo, quien se encuentra inscrito en el Registro Forestal Nacional como prestador de servicios técnicos forestales en el Lib. NL T-VI Vol. 1 Núm. 4.

Por lo que corresponde al requisito previsto en el citado artículo 139, párrafo segundo fracción III del RLGDFS, consistente en presentar original o copia certificada del título de propiedad,

debidamente inscrito en el registro público que corresponda o, en su caso, del documento que acredite la posesión o el derecho para realizar actividades que impliquen el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, así como copia simple para su cotejo éstos quedaron satisfechos en el presente expediente con los siguientes documentos:

Que adjunto a la solicitud de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales se encuentra la documentación legal, Estudio Técnico Justificativo y demás estudios, que integran el proyecto en comento, mismos que están anexos al expediente del trámite que nos ocupa.

Por lo que corresponde al cumplimiento de los requisitos de contenido del estudio técnico justificativo, los cuales se encuentran establecidos en el artículo 141 del RLGDFS, que dispone:

Artículo 141. Los estudios técnicos justificativos a que hace referencia la Ley, deberán contener la información siguiente:

I.- Descripción del usos o los usos que se pretendan dar al terreno;

II.- Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretende realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, presisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georeferenciados y expresados en coordenadas UTM;

III.- Descripción de los elementos físicos y biológicos de la cuenca hidrológica, subcuenca y microcuenca, donde se ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura folorística por tipo de vegetación y composición de grupos faunísticos;

IV.- Descripción de las condiciones del área sujeta a cambio de uso de suelo de terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna;

V.- Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrogeográfica, que permitan determinar el grado de afectación por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales;

VI.- Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a la que se tendría después de la remoción de la vegetación forestal;

VII.- Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las materias primas forestales derivadas del cambio de uso del suelo;

VIII.- Plazo y forma de ejecución del cambio de uso del suelo;

IX.- Propuesta de programa de rescate y reubicación de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el cambio de uso de suelo;

X.- Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestre aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso de suelo;

XI.- Servicios ambientales que serán afectados por el cambio de uso del suelo propuesto;

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

XII.- Análisis que demuestre que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el cambio de uso de suelo se mantenga;

XIII.- Datos de inscripción en el Registro del prestador de servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del cambio de uso de suelo;

XIV.- Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables y;

XV.- Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.

Con vista en las constancias que obran en el expediente, se advierte que los requisitos previstos por el artículo 141 del RLGDFS, fueron satisfechos por el interesado en la información vertida en el estudio técnico justificativo entregado en esta Delegación Federal, mediante FF-SEMARNAT-030 y la información faltante con ESCRITO LIBRE, de fechas 05 de Abril de 2021 y 27 de Julio de 2021, respectivamente.

Por lo anterior, con base en la información y documentación que fue proporcionada por el interesado, esta autoridad administrativa tuvo por satisfechos los requisitos de solicitud previstos por los artículos 139 y 141 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, así como la del artículo 15, párrafos segundo y tercero de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

IV. Que con el objeto de resolver lo relativo a la demostración de los supuestos normativos que establece el artículo 93, párrafo primero, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de cuyo cumplimiento depende la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales solicitada, esta autoridad administrativa se avocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, considerando lo siguiente:

El artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, establece:

ARTÍCULO 93. *La Secretaría autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.*

De la lectura de la disposición anteriormente citada, se desprende que a esta autoridad administrativa sólo le está permitido autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción, cuando el interesado demuestre a través de su estudio técnico justificativo, que se actualizan los supuestos siguientes:

1. *Que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantega*,

2. *Que la erosión de los suielos se mitigue*, y

3. *Que el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitigue.*

En tal virtud, con base en el análisis de la información técnica proporcionada por el interesado, se entra en el examen de los cuatro supuestos arriba referidos, en los términos que a continuación se indican:

1. Por lo que corresponde al **primero de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende información contenida en diversos apartados del mismo, consistente en que:

Para la caracterización del área del proyecto denominado: FRACCIONAMIENTO SOLENA, se tomaron sitios de muestreo, determinándose una existencia baja de elementos vegetales.

Entre los aspectos que deben citarse sobre las especies de flora y fauna que existe dentro del área del proyecto, destacan los siguientes:

a) El listado de acuerdo a los muestreos realizados señala la presencia de 38 especies de flora en el área del proyecto, no se encontró ninguna especie en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

b) En cuanto a la fauna se reporta que se observaron en los muestreos realizados de 8 especies y que no registraron especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

c) La vegetación por la información presentada se puede considerar como vegetación primaria en buen estado de conservación.

d) En el área sujeto a cambio de uso del suelo en terrenos forestales presenta una pendiente promedio del 4.5 %.

e) En cuanto a la hidrología superficial no se reporta la presencia de un escurrimientos de carácter intermitente.

f) El polígono propuesto para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales no tienen mayor biodiversidad que el promedio de la cuenca.

Con base en el análisis de la información técnica proporcionada, así como en los razonamientos formulados por el interesado, la visita de campo realizada y en virtud que, dentro de las medidas de prevención y mitigación de impactos sobre los recursos forestales, de flora y fauna silvestre, se contempla realizar las siguientes acciones:

a) No se eliminará vegetación de manera innecesaria, descubriendo en el despalme únicamente la superficie autorizada que se requiere para la obra, evitando dañar más área de la necesaria para su uso de lo ya autorizado.

b) Durante el desarrollo del proyecto se evitará toda actividad relacionada con la cacería o cautiverio de fauna silvestre de todo tipo o la destrucción de nidos, madrigueras o refugios.

c) Previo al inicio de las actividades de construcción se ejecutará el programa de rescate y reubicación de flora y fauna silvestre.

d) Las obras de cambio de uso del suelo del proyecto se llevará en etapas sucesivas, lo que permitirá que no se formen barreras de larga duración que evite la continuidad de los habitats lo

COPIA PÚBLICA

que permitirá la continua y libre dispersión de las especies.

Con base en la descripción antes citada, y a las observaciones realizadas durante la visita técnica solicitada se puede concluir lo siguiente:

a) La comunidad vegetal presente en el área del proyecto corresponde a vegetación de matorral submontano, presenta condición de vegetación primaria en buen estado de conservación.

b) En el área del proyecto no se aprecia la dominancia de una especie en particular sin embargo destaca la presencia de *Leucophyllum frutescens, Havardia pallens, Acacia rigidula, Cordia boissieri, Yucca filifera, Celtis pallida, Diospyros texana, Caesalpinia mexicana,* entre otras.

c) Las formas biológicas dominantes son arbustos o arboles en el área del proyecto de 2 a 4 metros, esta vegetación se encuentra de forma regular.

d) La superficie en donde se pretende realizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales es de 4.4919 hectáreas.

e) En cuanto a la fauna durante la visita de campo solamente fueron observadas aves.

f) No se aprecian problemas de erosión ya sea hídrica o eólica.

Con base en los razonamientos arriba expresados y en los expuestos por el promovente, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la primera de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93 párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en cuestión, mantiene la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados

2.- Por lo que corresponde al **segundo de los supuestos**, referente a la obligación de demostrar que **la erosión de los suelos se mitigue**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo, se desprende información contenida en diversos apartados del mismo, consistente en que:

El predio se localiza en la provincia fisiográfica Sierra Madre Oriental y dentro de ésta forma parte la subprovincia Gran Sierra Plegada, que se caracteriza por la presencia de un terreno abrupto, particularmente el predio se puede considerar como un terreno ligeramente ondulado, se reporta una pendiente promedio en el área de cambio de uso del suelo del 4.5 %, no se aprecian problemas causados por la erosión hídrica o eólica. Para el desarrollo del proyecto se proponen una serie de medidas para evitar la erosión del suelo destacando las siguientes:

a) Descubrir únicamente la superficie que se requiere para la obra, evitando dañar más área de suelo que la necesaria para el proyecto.

b) Utilización del material vegetal removido para trabajos de estabilización de suelo.

c) Realizar con precaución los trabajos de nivelación y construcción de la plantilla, cuidando de no trabajar en caso de lluvia, con el fin de evitar el arrastre de suelo.

d) No derramar aceites, líquidos y basura directamente en el suelo, para lo cual las reparaciones y servicios a la maquinaria se realizarán en sitios que no representen un riesgo de contaminación del suelo y con equipos de mantenimiento especializados del contratista.

COPIA PÚBLICA

e) Evitar acumular materiales que bloqueen los drenes naturales y afecten el flujo del agua, para evitar arrastre de suelo.

f) Es de señalar que el tipo de suelo presente en el sitio del proyecto es muy susceptible a la erosión hídrica y eólica en caso de no realizar las medidas de mitigación.

g) Aplicación de riegos de humedecimiento para evitar la dispersión de polvos.

Con base en el análisis de la información técnica proporcionada por el promovente esta autoridad administrativa considera que el desarrollo del proyecto no provocará la erosión de los suelos, ya que se cuenta con acciones enfocadas a evitar al máximo el proceso de erosión durante la etapa de preparación del sitio.

Por lo anterior, con base en los razonamientos arriba expresados, esta autoridad administrativa considera que se encuentra acreditada la segunda de las hipótesis normativas establecidas por el artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto a que, con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **la erosión de los suelos se mitiga**.

3.- Por lo que corresponde al **tercero de los supuestos** arriba referidos, relativo a la obligación de demostrar que **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen**, se observó lo siguiente:

Del estudio técnico justificativo se desprende lo siguiente:

La zona del proyecto se encuentra ubicado en la Región Hidrológica Bravo-Conchos (RH24), en la cuenca Río Bravo - San Juan y específicamente en la subcuenca Río San Juan.

En el área del proyecto no se reporta la presencia de escurrimientos intermitentes, sin embargo se consideraran las siguientes medidas:

a) Evitar en todo momento el acumulamiento de suelo o material vegetal sobre drenes naturales.

b) No se descubrirá más superficie que la estrictamente necesaria para el desarrollo del proyecto.

c) Utilizar el material y suelo vegetal producto del despalme para restituir la superficie que se cubrirá con vegetación al concluir el proyecto.

d) Evitar los derrames de aceites, líquidos y basura directamente en el suelo o causes hidrológicos para evitar riesgos de contaminación del agua.

e) No se obstaculizarán drenes durante las maniobras o proceso de construcción.

f) No se deberá rodar o transitar con vehículos o maquinaria por causes o drenes durante todo el desarrollo del proyecto.

g) Mantener el sitio limpio, y al término de la construcción realizar la limpieza de la superficie que comprende las zonas de trabajo.

h) En caso de existir alguna corriente, aún temporal, se tendrá especial cuidado en la

CONSULTA PÚBLICA

construcción de alcantarillas, con el objeto de encauzar correctamente el drenaje.

f) Se realizará la construcción de obras hidráulicas para promover la infiltración del agua pluvial, las cuales se encuentran distribuidas en el predio.

Por lo anterior, con base en las consideraciones arriba expresadas, esta autoridad administrativa estima que se encuentra acreditada la tercera de las hipótesis normativas que establece el artículo 93, párrafo primero, de la LGDFS, en cuanto que con éstos ha quedado técnicamente demostrado que con el desarrollo del proyecto de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en cuestión, **el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiga**.

V. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad administrativa le impone lo dispuesto por el artículo 93, párrafos segundo y tercero, de la LGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 93, párrafos, segundo y tercero, establecen:

En las autorizaciones de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, la Secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las opiniones técnicas emitdas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.

Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme lo establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

Programa de rescate y reubicación de especies de la flora.

Al respecto, y para dar cumplimiento a lo que establece el párrafo antes citado, el promovente manifiesta que se llevará a cabo un programa de rescate y reubicación de flora silvestre, con base a los datos específicos en el artículo 123 Bis del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, el cual fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de Febrero de 2014, dicho programa se anexa al presente Resolutivo.

El Programa de Rescate y Reubicación de flora y fauna que nos ocupa se encuentra intergrado en el estudio técnico justificativo, así mismo se enexan dichos programas al presente resolutivo, el cuál deberá de ser ejecutado previo a la remosión de la vegetación. La información correspondiente al o los programas de ordenamientos ecológicos territoriales, Normas oficiales Mexicanas, Planes y Programas de Desarrollo Urbano, disposiciones legales y reglametarias y otros ordenamientos aplicables al proyecto obran en el expediente.

I. Que en cumplimiento de la obligación que a esta autoridad le impone lo dispuesto por el artículo 97 de la LGDFS, esta autoridad administrativa se abocó al estudio de la información y documentación que obra en el expediente, observándose lo siguiente:

El artículo 97 establece:

No se podrá otorgar autorización de cambio de uso de suelo en terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de

CONSULTA PÚBLICA

COPIA SIN VALIDEZ OFICIAL

esta Ley.

Respecto a la prohibición de otorgar autorización de cambio de uso de suelo en un terreno incendiado sin que hayan pasado 20 años, se advierte que la misma no es aplicable al presente caso, en virtud de que no se observó que el predio en cuestión hubiere sido incendiado, tal y como se desprende del informe de la visita técnica realizada en el sitio del proyecto, en la que se constató que **no se observaron vestigios de incendios forestales.**

II. Que con el objeto de verificar el cumplimiento de la obligación establecida por el artículo 98 de la LGDFS, conforme al procedimiento señalado por los artículos 144 y 152 del RLGDFS, ésta autoridad administrativa se abocó al cálculo del monto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento, determinándose lo siguiente:

Mediante oficio N° 139.04.1.- 507 (21) de fecha 02 de septiembre de 2021, se notificó al interesado que como parte del procedimiento para expedir la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, debería depositar al Fondo Forestal Mexicano (FFM) la cantidad de **$232,721.80 (doscientos treinta y dos mil setecientos veintiuno pesos 80/100 M.N.),** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 16.62 hectáreas con vegetación de Matorral submontano, preferentemente en el estado de Nuevo León.

III. Que en cumplimiento del requerimiento de esta autoridad administrativa y dentro del plazo establecido por el artículo 144, párrafo segundo, del RLGDFS, mediante ESCRITO LIBRE de fecha 15 de septiembre de 2021, recibido en esta Delegación Federal el 15 de septiembre de 2021, MARÍA ESTHELA DÍAZ PÉREZ, en su carácter de PROMOVENTE, presentó copia del comprobante del depósito realizado al Fondo Forestal Mexicano (FFM) por la cantidad de **$ 232,721.80 (doscientos treinta y dos mil setecientos veintiuno pesos 80/100 M.N.),** por concepto de compensación ambiental para ser destinados a las actividades de reforestación o restauración y su mantenimiento en una superficie de 16.62 hectáreas con vegetación de Matorral submontano, para aplicar preferentemente en el estado de Nuevo León.

Por los razonamientos arriba expuestos, de conformidad con las disposiciones legales invocadas y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 32 Bis fracciones III, XXXIX y XLI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 12 fracciones XXIX, 16 fracciones XX, 58 fracción I y 93, 94, 95, 96, 97, 99 y 100 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 16 fracciones VII y IX, 59 párrafo segundo de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 2 fracción XXX, 38, 39 y 40 fraccion XXIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, es de resolverse y se:

RESUELVE

PRIMERO. - AUTORIZAR por excepción el cambio de uso del suelo en terrenos forestales en una superficie de 4.4919 hectáreas para el desarrollo del proyecto denominado ***FRACCIONAMIENTO SOLENA,*** con ubicación en el o los municipio(s) de Monterrey en el estado de Nuevo León, promovido por MARÍA ESTHELA DÍAZ PÉREZ, en su carácter de PROMOVENTE, bajo los siguientes:

TERMINOS

I. El tipo de vegetación forestal por afectar corresponde a Matorral submontano y el cambio de uso de suelo que se autoriza, se desarrollará en la superficie que se encuentra delimitada por las coordenadas UTM siguientes:

Polígono: A

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	375365.791	2825485.991
2	375361	2825490
3	375352	2825488
4	375348	2825491
5	375345	2825500
6	375347	2825514
7	375358	2825521
8	375361	2825525
9	375374	2825532
10	375374	2825539
11	375381	2825550
12	375387	2825551
13	375396	2825537
14	375408	2825534
15	375427	2825550
16	375438	2825557
17	375466	2825564
18	375511	2825580
19	375507	2825585
20	375504	2825600
21	375511	2825608
22	375538	2825619
23	375554	2825625
24	375575	2825616
25	375579	2825632
26	375586	2825636
27	375596	2825629
28	375604	2825632
29	375612	2825622
30	375621	2825627
31	375627	2825638
32	375621	2825644
33	375623	2825648
34	375632	2825652
35	375632	2825657
36	375627	2825667
37	375597	2825677
38	375572	2825687
39	375559	2825696
40	375545	2825705
41	375540	2825703
42	375537	2825702
43	375536	2825698
44	375539	2825691
45	375566	2825657
46	375557	2825653
47	375513	2825623

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
48	375498	2825640
49	375493	2825649
50	375474	2825649
51	375454	2825631
52	375427.08	2825656.162
53	375401.303	2825627.657
54	375377.353	2825601.648
55	375371.362	2825595.286
56	375329.111	2825548.543
57	375293.507	2825509.042
58	375255.625	2825467.644
59	375187.638	2825392.832
60	375189.09	2825391.65
61	375191.77	2825389.18
62	375194.27	2825388.19
63	375197.06	2825387.39
64	375201.23	2825386.93
65	375207.06	2825386.54
66	375242.57	2825387.58
67	375249.382	2825392.514
68	375290.382	2825418.297
69	375297.257	2825423.226
70	375305.926	2825429.832
71	375312.775	2825435.858
72	375319.703	2825442.334
73	375335.873	2825458.036

CONSULTA PÚBLICA

Polígono: B

Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	375585.252	2825833.275
2	375564.154	2825809.761
3	375536.25	2825778.225
4	375522.365	2825762.534
5	375514.792	2825754.007
6	375524	2825745
7	375521	2825740
8	375516	2825737
9	375515	2825725
10	375537	2825718
11	375575	2825691
12	375625	2825676
13	375649	2825674
14	375661	2825681
15	375677	2825706
16	375681	2825716
17	375685	2825727
18	375666	2825743
19	375665	2825750
20	375667	2825752
21	375672	2825753
22	375675.7	2825758.117

II. Los volúmenes de las materias primas forestales a remover por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales y el Código de Identificación para acreditar la legal procedencia de dichas materias primas forestales son los siguientes:

PREDIO AFECTADO: INNOMINADO

CÓDIGO DE IDENTIFICACIÓN: C-19-039-MED-003/21

Especie	N° de individuos	Volúmen	Unidad de medida
Acacia farnesiana	14	.33952	Metros cúbicos
Cordia boissieri	127	2.26091	Metros cúbicos
Diospyros texana	14	.11699	Metros cúbicos
Acacia rigidula	1996	9.03539	Metros cúbicos
Zanthoxylum fagara	566	.28675	Metros cúbicos
Havardia pallens	142	2.08925	Metros cúbicos
Celtis pallida	85	.2575	Metros cúbicos

III. La vegetación forestal presente fuera de la superficie en la que se autoriza el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no podrá ser afectada por los trabajos y obras relacionadas con el cambio de uso de suelo, aún y cuando ésta se encuentre dentro de los predios donde se autoriza la superficie a remover en el presente Resolutivo, en caso de ser necesaria su afectación, se deberá contar con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales para la superficie correspondiente.

CONSULTA PÚBLICA

COPIA PÚBLICA

IV. Previa a la remoción de la vegetación, se deberá de ahuyentar la fauna silvestre existente en los sitios por afectar, en caso de encontrar alguna especie de fauna silvestre de lento desplazamiento en el trazo de la obra, deberá capturarse con los métodos adecuados y tendrá que ser liberada en un área adyacente al proyecto, principalmente de aquellas que se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se deberá de ejecutar un programa de rescate y protección de especies de fauna, bajo la supervisión de personal capacitado para el manejo de la fauna silvestres. Los resultados de este término deberán ser reportados en el informe semestral y de finiquito indicados en el presente resolutivo.

V. Realizar el cambio de uso del suelo (remoción de la vegetación nativa) en etapas y alternando horarios, con la finalidad de que la fauna silvestre con distintos hábitos se desplace hacia los sitios aledaños que no serán alterados.

VI. El titular de la presente resolución deberá de implementar todas las acciones necesarias para evitar la cacería, captura, comercialización y tráfico de las especies de fauna silvestre, así como la colecta, comercialización y tráfico de las especies de flora silvestre que se encuentren en el área del proyecto y en las áreas adyacentes al mismo, solo se podrá realizar la colecta de especies de flora y captura de especies de fauna silvestre con el propósito de rescate y reubicación, siendo el promovente el único responsable. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirá en los informes periódicos.

VII. Se deberá evitar excavar, nivelar, compactar o rellenar áreas forestales fuera de las autorizadas para el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por lo que, en su caso, se deberán de delimitar las áreas de trabaja de las obras. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere los Términos XIV y XV de este Resolutivo.

VIII. Para la fase de preparación del sitio y de ser el caso de realizar la nivelación y compactación del suelo deberán de ser utilizados únicamente bancos de material autorizados, para lo cual deberá de presentar las evidencias que así lo acrediten.

IX. El promovente deberá implementar las obras necesarias para la estabilización de taludes, así como su restauración, con el fin de evitar la pérdida de suelo. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere los Términos XIV y XV de este Resolutivo.

X. No deberá desviar cauces ni escurrimientos superficiales, por lo que el promovente será responsable de considerar las obras de drenaje necesarias para el control de los mismos. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere los Términos XIV y XV de este Resolutivo.

XI. No deberá desviar cauces ni escurrimientos superficiales, por lo que el promovente será responsable de considerar las obras de drenaje necesarias para el control de los mismos. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere el Término XIV y VX de este Resolutivo.

XII. En su caso deberá de permitir el libre flujo del agua de los escurrimientos naturales (de los arroyos y/o ríos temporales y permanentes) presentes dentro del área del proyecto, no instalando represas, ni muros de contención. Por lo que el promovente será responsable, si llegase a incumplir la presente condicionante.

XIII. Para evitar la emisión de polvos deberá aplicar agua residual tratada como humectante de manera permanente en todas las áreas del predio que carezcan de vegetación y durante todo el tiempo que duren las obras, debiendo contar con la autorización del uso de dicha agua residual tratada. A su vez, los materiales del banco de material y de construcción deberán protegerse mediante la colocación de cubierta sintética o cualquier material que evite la dispersión de polvos.

COPIA SIN VALIDEZ OFICIAL

XIV. Conforme a lo establecido en el artículo 96 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 149 del RLGDFS, los titulares de las autorizaciones de Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales deberán presentar ante la PROFEPA, con copia a la SEMARNAT:

I. Dentro de los primeros treinta días hábiles posteriores al inicio de ejecución de la autorización, un aviso en el cual informen sobre el inicio de la ejecución del Cambio de uso de suelos que les fue autorizado, con relación a lo establecido en la fracción VIII del artículo 141 de este Reglamento, y

II. Dentro de los primeros treinta días hábiles posteriores a su conclusión, un informe que contenga la ejecución y desarrollo del Cambio de uso de suelo, de conformidad con lo establecido en la autorización y con relación al contenido de las fracciones VIII, IX y X del artículo 141 del este Reglamento.

XV. Aunado a la condicionante anterior la Promovente deberá presentar informes de cumplimiento de los Términos y Condicionantes del presente resolutivo y de las medidas que propuso en el Estudio Técnico. de la siguiente manera:

1.- Informe periódico de manera anual.

2.- Aviso de conclusión de actividades.

XVI. El responsable de dirigir la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales del proyecto será el titular de la presente autorización, siendo el responsable de los trabajos de campo el C. Enrique May Díaz, quien tendrá que establecer una bitácora por día, la cual se reportará en los informes a que hace referencia la presente autorización. En caso de haber cambio de responsables, se deberá informar oportunamente a esta Delegación Federal con copia a la Delegación Federal de la PROFEPA en el estado de Nuevo León.

XVII. En atención al artículo 93 párrafo tercero de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Promovente se encuentra obligada a ejecutar el Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna presentado en el estudio técnico; el cual se anexa al presente resolutivo, en donde se quedó establecido el nombre de las especies a rescatar, la densidad de plantación, el plano georreferenciado del sitio donde serán reubicadas dentro del ecosistema afectado, preferentemente en áreas vecinas o cercanas a donde se realizarán los trabajos de cambio de uso de suelo, así como las acciones que aseguren al menos un ochenta por ciento de supervivencia de las referidas especies, los periodos de ejecución de dichas acciones (calendarizado) y de su mantenimiento, así mismo incluye las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y aquellas de interés ecológico para su protección que no se hayan detectado al momento del muestreo, los resultados de este Término se incluirán en los informes a los que hace referencia losTérminos XIV y XV del presente Resolutivo, así mismo deberá de presentar las evidencias que considere nesesarias para demostrar el cumplimiento del presente Término.

XVIII. La remoción de la vegetación deberá realizarse por medios mecánicos y manual de forma gradual para evitar largos periodos con los suelos descubiertos y que propicie erosión, y no se deberá de utilizar sustancias químicas ni fuego. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere los Términos XIV y XV de este resolutivo.

XIX. El derribo del arbolado se llevará a cabo usando la técnica direccional, a efecto de que el arbolado caiga hacia el lado del área sujeta a cambio de uso de suelo y no perturbe la vegetación existente y el renuevo de las zonas aledañas. Los resultados del cumplimiento del

COPIA PÚBLICA

presente Término se incluirán en los informes a los que se refiere los Términos XIV y XV de este Resolutivo.

XX. El material que resulte del desmonte y que no sea aprovechado, deberá ser triturado y utilizado para cubrir y propiciar la revegetación, con el fin de facilitar el establecimiento y crecimiento de la vegetación natural, para proteger el suelo de la acción del viento y lluvias, evitando la erosión, deberán depositarse en un área próxima al área de trabajo en zonas sin vegetación forestal. Las acciones relativas a este Término deberán reportarse conforme a lo establecido en los Términos XIV y XV de este resolutivo.

XXI. Con la finalidad de evitar la contaminación del suelo y agua, se deberán instalar sanitarios portátiles para el personal que laborará en el sitio del proyecto, así mismo los residuos generados deberán de ser tratados conforme a las disposiciones locales. Los resultados del cumplimiento del presente Término se incluirán en los reportes a los que se refiere los Términos XIV y XV de este Resolutivo.

XXII. Se deberá dar cumplimiento a las medidas de prevención y mitigación de los impactos sobre los recursos forestales consideradas en el estudio técnico justificativo, las Normas Oficiales Mexicanas y Ordenamientos Técnico-Jurídicos aplicables, así como lo que indiquen otras instancias en el ámbito de sus respectivas competencias. Los resultados de estas acciones deberán reportarse conforme a lo establecido en los Términos XIV y XV de este Resolutivo.

XXIII. En caso de que se requiera aprovechar y trasladar las materias primas forestales, el titular de la presente autorización deberá tramitar ante esta Delegación Federal la documentación correspondiente.

XXIV. Se deberá presentar a esta Delegación Federal con copia a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) del estado, informes inicio y uno de finiquito al término de las actividades que hayan implicado el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, éste deberá incluir los resultados del cumplimiento de los Términos que deben reportarse, así como de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación contempladas en el estudio técnico justificativo.

XXV. Se deberá comunicar por escrito a la Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) en el estado de Nuevo León con copia a esta Delegación Federal de la SEMARNAT, la fecha de inicio y término de los trabajos relacionados con el cambio de uso de suelo en terrenos forestales autorizado, dentro de los 10 días hábiles siguientes a que esto ocurra.

XXVI. El plazo para realizar la remoción de la vegetación forestal derivada de la presente autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales será de 2 Año(s), a partir de la recepción de la misma, el cual podrá ser ampliado, siempre y cuando se solicite a esta Delegación Federal, antes de su vencimiento, y se haya dado cumplimiento a las acciones e informes correspondientes que se señalan en el presente resolutivo, así como la justificación del retraso en la ejecución de los trabajos relacionados con la remoción de la vegetación forestal de tal modo que se motive la ampliación del plazo solicitado.

XXVII. El plazo para garantizar el cumplimiento y la efectividad de los compromisos derivados de las medidas de mitigación por la afectación del suelo, el agua, la flora y la fauna será de cinco años, en donde se contempla el Programa de Rescate y Reubicación de flora del proyecto.

XXVIII. Se procede a inscribir dicha autorización de conformidad con el artículo 40, fracción XX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Registro Forestal Nacional.

SEGUNDO. Con fundamento en el artículo 16 fracciones VII y IX de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, se hace de su conocimiento:

I. La C. María Esthela Díaz Pérez, por sus propios derechos, en su caracter de PROMOVENTE

II. La C. María Esthela Díaz Pérez, por sus propios derechos, será la única responsable ante la PROFEPA en el estado de Nuevo León, de cualquier ilícito en materia de cambio de uso de suelo en terrenos forestales en que incurran.

III. La C. María Esthela Díaz Pérez, por sus propios derechos, será la única responsable de realizar las obras y gestiones necesarias para mitigar, restaurar y controlar todos aquellos impactos ambientales adversos, atribuibles a la construcción y operación del proyecto que no hayan sido considerados o previstos en el estudio técnico justificativo y en la presente autorización.

IV. La Delegación de la PROFEPA en el estado de Nuevo León, podrá realizar en cualquier momento las acciones que considere pertinentes para verificar que sólo se afecte la superficie forestal autorizada, así como llevar a cabo una evaluación al término del proyecto para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación establecidas en el estudio técnico justificativo y de los términos indicados en la presente autorización.

El C. Enrique Davis May Díaz, es la persona con alta jerarquía para la toma de decisiones, respecto a paros de labores del cambio de uso del suelo y/o la realización de acciones de urgente aplicación, ello ante el riesgo potencial o declaración de contingencia ambiental por diversos motivos, emitida por la Autoridad competente, la cuál, podra ser avisada al teléfono: 818218909.

I. La C. María Esthela Díaz Pérez, por sus propios derechos, es la única titular de los derechos y obligaciones de la presente autorización, por lo que queda bajo su estricta responsabilidad la ejecución del proyecto y la validez de los contratos civiles, mercantiles o laborales que se hayan firmado para la legal implementación y operación del mismo, así como su cumplimiento y las consecuencias legales que corresponda aplicar a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a otras autoridades federales, estatales y municipales.

II. En caso de transferir los derechos y obligaciones derivados de la misma, se deberá dar aviso a esta Delegación Federal, en los términos y para los efectos que establece el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, adjuntando al mismo el documento en el que conste el consentimiento expreso del adquirente para recibir la titularidad de la autorización y responsabilizarse del cumplimiento de las obligaciones establecidas en la misma, así como los documentos legales que acrediten el derecho sobre los terrenos donde se efectuará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales de quien pretenda ser el nuevo titular.

III. Previo al inicio y durante las labores de remoción de vegetación y actividades complementarias, se deberá tomar en cuenta y monitorear continuamente el reporte de la calidad del aire en el Área Matropolitana de Monterrey que emite la autoridad competente con la finalidad de establecer medidas adicionales a las ya establecidas en esta resolución para mitigar el impacto ambiental en la calidad del aire.

IV. Deberá de establecer un sistema de monitoreo constante, esto durante la etapa del cambio de uso de suelo, sobre el tiempo atmosférico imperante en el corto y mediano plazocon el proposito de efectuar medidas de prevención respecto de fenómenos meteorológicos adversos que se pudieran presentar y así evitar, posibles impactos negativos en los ecosistemas naturales y/o infraestructura diversa, así como, con el proposito de salvaguardar la integridad humana y sus bienes.

V. Esta autorización no exenta al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras

COPIA PÚBLICA

dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

VI. En virtud del termino anterior, la presente autorización NO OBLIGA en forma alguna a otras autoridades en el ámbito de su competencia y dentro de su jurisdicción, a expedir las licencias, permisos y/o autorizaciones, que les corresponda para la realización de las obras y actividades posteriores al cambio de uso de suelo de tenemos forestales, por lo que el o la Titular de la presente deberá tramitar lo conducente para la consecución de los objetivos del proyecto. lo anterior en virtud de que la presente se circunscribe a la etapa de remoción de la vegetación existente en el predio, así como la ejecución de las obras y acciones de mitigación ambiental establecidas en la presente.

VII. Para el buen desarrollo del proyecto y de ser el caso la promovente deberá atender las observaciones realizadas por el Consejo estatal Forestal.

TERCERO.- Notifíquese personalmente a MARÍA ESTHELA DÍAZ PÉREZ, en su carácter de PROMOVENTE, la presente resolución del proyecto denominado **FRACCIONAMIENTO SOLENA,** con ubicación en el o los municipio(s) de Monterrey en el estado de Nuevo León, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y demás correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

ATENTAMENTE

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Nuevo León, en términos de los artículos 17 Bis y Octavo Transitorio del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018, previa designación firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES
DELEGACIÓN FEDERAL EN NUEVO LEÓN

ING. PABLO CHÁVEZ MARTÍNEZ

"Las copias de conocimiento de este asunto son remitidas vía electrónica"

C.c.e.p. Sergio Sánchez Martínez.- Subsecretario de Gestión para la Protección Ambiental. Presente.
Leopoldo Figueroa Olea.-Titular de la Unidad Coordinadora de Delegaciones. Presente.
Horacio Bonfil Sánchez.- Director General de Gestión Forestal y Suelos. Presente.
Gerente Estatal de la CONAFOR en N.L. Presente.
Delegado Federal de la PROFEPA en el Estado de Nuevo León. Presente.
Presidente Suplente del C.E.F. de N.L. y Secretario de Desarrollo Agropecuario de N.L. Presente.
Presidencia Municipal de Monterrey, N.L. Presente.

Expediente: 16.139.25S.712.19.1.25/2021.
ANBE/ MATH/

CONSULTA PÚBLICA

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Nuevo León
Espacio de Contacto Ciudadano

En Guadalupe, Nuevo León, siendo las **12** horas con **50** minutos del día **MARTES 28 DE SEPTIEMBRE DE 2021**, y ante la presencia de la suscrita(o) **OSCAR ZARATE SEPÚLVEDA**, identificándome con credencial de empleado **9272** expedida a mi nombre por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se hace constar que comparece ante esta Delegación Federal de SEMARNAT en el estado de Nuevo León, ubicada en Palacio Federal, primer piso, en la Avenida Benito Juárez número 500, en el centro de Guadalupe, Nuevo León, C. P. 67100, el/la C**. PABLO MIGUEL DE LEON ALANIS** que se identifica(n) con **CREDENCIAL PARA VOTAR No. 1456621553**expedida a su nombre por el **INSTITUTO NACIONAL ELECTORAL** dentro del asunto descrito a notificar, a quien en el presente acto se le notifica y entrega el oficio número **139.04.1.-555(21)** fecha **23 DE SEPTIEMBRE DE 2021** el cual es original por contener la firma autógrafa del **ING. PABLO CHÁVEZ MARTÍNEZ, SUBDELEGADO DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES**, con fundamento en el Artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el estado de Nuevo León, previa designación, firmando alcance de recibido para constancia de todo lo anterior y recibiendo copia de la presente cédula de notificación.

OSCAR ZARATE SEPULVEDA
Notificador
Nombre y Firma

PABLO MIGUEL DE LEON ALANIS
Nombre y Firma

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.J.2.

OFICIO NO. 139.04.1.-296(21)
CAMBIO DE USO DE SUELO IMPROCEDENTE.

CONSULTA PÚBLICA

Delegación Federal en el estado de Nuevo León
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Departamento de Recursos Naturales y Vida Silvestre

Oficio No. 139.04.1.- 296 (21)

Guadalupe, N.L., 17 de junio de 2021.

MARÍA ESHELA DÍAS PÉREZ
PROMOVENTE
CALLE COLORINES No. 518
COLONIA COLORINES, C.P. 66270
SAN PEDRO GARZA GARCÍA, NUEVO LEÓN
TELEFONO:

Núm. Bitácora: 19/DS-0297/04/21
Expediente: 16.139.25S.712.19.1.030/2021

Con fundamento en los artículos 8, 27 y 73 Fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 32 Bis Fracciones V, VI, VII, XI y XLI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 39, 40 fracciones I, XXIX, XXXIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 17-A, 19 y 50 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, 7 Fracciones XL, XLI, XLV, 12 Fracciones XXVIIII, XXIX y XXXVII, 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, 2 Fracción XL y 138 al 153 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable,

A consecuencia de integrar, analizar, evaluar y resolver el expediente integrado con motivo de la solicitud de Cambio de Uso del Suelo en Terrenos Forestales en su Modalidad A: General, para proyecto denominado: "**FRACCIONAMIENTO SOLENA**", a desarrollarse en una superficie de 1.684523 ha promovido por la **C. MARÍA ESHELA DÍAS PÉREZ** con pretendida ubicación en el municipio de Monterrey, en el estado de Nuevo León, al respecto y

RESULTANDO

I. Que mediante formato FF-SEMARNAT-030 de fecha 06 de abril de 2021, recibido en esta Delegación Federal en fecha 29 de abril de 2021, la **C. MARÍA ESTHELA DÍAZ PÉREZ**, presenta estudio técnico justificativo para el cambio de uso de suelo de terrenos forestales para el Proyecto denominado "**FRACCIONAMIENTO SOLENA**" con pretendida ubicación en el municipio de Monterrey, en el estado de Nuevo León.

II. Que mediante oficio No. 139.04.1.- 222 (21) de fecha 07 de mayo de 2021, con fundamento en los artículos 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y 143 fracción III de su

Av. Benito Juárez No. 500, Col. Centro, Guadalupe, Nuevo León, C.P. 67100, Tel: (81) 83 69 99 00 | www.gob.mx/semarnat

Reglamento requirió opinión al Consejo Estatal Forestal sobre la viabilidad para el desarrollo del proyecto, emitiendo como opinión "**ACUERDO CONDICIONADO**".

III. Que mediante oficio No. 139.04.1.- 265 (21) de fecha 03 de junio de 2021, con fundamento en el artículo 143 fracción IV y V del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, personal de esta Delegación Federal realizó la vista técnica de campo al área del proyecto:

CONSIDERANDO

I. Que con fundamento en el artículo 39 y 40 fracción XXIX del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de Noviembre de 2012, Esta Delegación Federal en el Estado de Nuevo León, es competente para desahogar el procedimiento y resolver las solicitudes de Autorización de Cambio de Uso del Suelo en Terreno Forestal, siempre que lo soliciten los particulares de acuerdo con las disposiciones jurídica aplicables, tal es el caso que nos ocupa.

II. Que es procedente realizar su evaluación, ante esta Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de la solicitud de la autorización de cambio de uso del suelo en terreno forestal, la cual se encuentra prevista por el artículo 93 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y que se le asignó el número de bitácora 19/DS-0279/04/21, registrando de esta manera el trámite correspondiente en fecha 29 de abril de 2021.

III. Que para la estricta observancia y cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 93 antes citado, el trámite debe desarrollarse con apego a lo dispuesto por los artículos 139, 141 y 143 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

IV. Que para realizar una adecuado análisis, evaluación y consecuente dictaminación del Estudio Técnico Justificativo del Proyecto, esta Dependencia cuenta con diversas herramientas tecnológicas como la que ofrece el Sistema de Información Geográfica (SIG) bajo la plataforma del Sistema Nacional de Gestión Forestal; así como se encuentra facultada para realizar una visita técnica de campo al sitio en que se pretende desarrollar el Proyecto.

V. Conforme a la información presentada en el estudio técnico justificativo para cambio de uso de suelo en el capítulo I página 6 se desprende que el presente proyecto cubre una superficie de 16,845.23 m2, así mismo en el capítulo IV página 76 señalan que el predio bajo evaluación es un área urbanizada, ya que existe una casa habitación con jardines, infraestructura para servicios de la casa habitación, caminos, un área de animales de granja y construcciones abandonadas, así mismo existen especies exóticas como *Melinis repens,*

CONSULTA PÚBLICA

Av. Benito Juárez No. 506, Col. Centro, Guadalupe, Nuevo León, C.P. 67100, Tel: (81) 83 69 89 00 www.gob.mx/semarnat

*Cenchrus ciliaris, Argemone mexicana, Quercus virginaiana, Arundo donax, Melia azedarac*h entre otras.

VI. Que derivado del análisis realizado con el SIG del Sistema de Gestión Forestal, se observa que al aplicar la capa de uso del suelo y vegetación Serie VI INEGI al área que ocupa el Proyecto, el sistema arroja: Asentamiento Humano; así mismo al trasladar el polígono formado a la página electrónica del sitio Google Earth, y cargar la capa de Vegetación del INEGI Serie VI arroja el mismo resultado (Asentamiento Humano, Urbano Construido) así mismo al instituirse en el predio bajo evaluación en el área del proyecto no se observa vegetación nativa; por lo que resulta de gran importancia realizar la vista técnica de campo para corroborar lo observado de manera remota del predio.

VII. Que de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en cuanto a las características de un terreno forestal, se destaca lo siguiente:

Artículo 7°:

(...)

Fracción VI Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total o parcial de la vegetación forestal de los terrenos forestales arbolados o de otros terrenos forestales para destinarlos o inducirlos a actividades no forestales

Fracción LXXI Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales

Fracción LXXI Bis. Terreno forestal arbolado: Terreno forestal que se extiende por más de 1,500 metros cuadrados dotado de árboles de una altura superior a 5 metros y una cobertura de copa superior al diez por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. Incluye todos los tipos de bosques y selvas de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía que cumplan estas características

Fracción LXXII Terreno preferentemente forestal: Aquel que habiendo estado cubierto por vegetación forestal y que en la actualidad no está cubierto por dicha vegetación, pero por sus condiciones de clima, suelo y topografía, cuya pendiente es mayor al 5 por ciento en una extensión superior a 38 metros de longitud y puede incorporarse al uso forestal, siempre y cuando no se encuentre bajo un uso aparente.

(...)

Fracción LXXX Vegetación forestal: Es el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

LXXXI. Vegetación secundaria nativa: Aquella vegetación forestal que surge de manera espontánea como proceso de sucesión o recuperación en zonas donde ha habido algún impacto natural o antropogénico.

De los supuestos normativos establecidos en el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable:

Artículo 2°

Fracción XXV. Vegetación forestal de zonas áridas y semiáridas, aquella que se desarrolla en forma espontánea en regiones de clima árido o semiárido, formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. Se incluyen todos los tipos de matorral, Selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva que ocurra en zonas con precipitación media anual inferior a 500 milímetros.

VIII. De la opinión del Consejo Estatal Forestal de Nuevo León

Que como resultado de revisión de la solicitud que nos ocupa, se llevó a cabo la reunión ordinaria de los miembros del comité de aprovechamiento del Consejo Forestal Estatal, con fecha 12 de mayo de 2021, emitiendo una opinión del proyecto: Acuerdo Condicionado, con la siguientes observaciones:

1.- Deberá de respetar el área catalogada como municipal,

2.- Deberá de respetar el plan de rescate y reubicación de la flora

Esto conforme al Art. 141 del Reglamento de la LGDFS; Fracción IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a cambio de uso de suelo en terrenos forestales que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; Fracción X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del cambio de uso de suelo; Fracción XV. En su caso, los demás requisitos que especifiquen las disposiciones aplicables.

Av. Benito Juárez No. 500, Col. Centro, Guadalupe, Nuevo León, C.P. 67100, Tel. (81) 83 69 89 00 www.gob.mx/semarnat

IX. Que de conformidad con la visita técnica de campo, llevada a cabo el día 07 de junio del presente año, se obtuvieron los siguientes resultados:

De la visita técnica de campo se destaca lo siguiente:

1.- En el predio bajo evaluación existe infraestructura habitacional (casa habitación) así como área de jardines, caminos de acceso, instalaciones para especies de granja, instalaciones para el resguardo de caninos;

2.- En las áreas de jardines existe el establecimiento de pasos como el *Stenotaphrum secundatum*, *Melinis repen y Cenchrus ciliaris*, así mismo existe la presencia de especies de ornato como el *Quercus virginiana, Taxodium mucronatum, Medlia azedarach, Arundo donax*,

3.- Instalaciones para el estacionamiento de unidades automotoras;

4.- No se observa remoción de vegetación reciente así mismo no se observa la incidencia de incendio en el predio, los trabajos de preparación del sitio no se han iniciado;

5.- Al momento de la visita tanto la casa habitación como las diferentes insolaciones se encuentran en buen estado y en uso.

Por lo tanto, se tiene que al observar las características actuales del predio en el cual se pretende el proyecto, y de acuerdo con lo observado, la vegetación que se hace presente en el sitio no se considera como nativa ni vegetación secundaria nativa, la misma por sus características no se desarrolló en forma natural, pues esta vegetación se considera como introducida a un sitio determinado por la actividad humana, así mismo, se tiene que no se forman ni bosque, ni selva, ni zonas áridas y semiáridas. Lo anterior se señala de acuerdo a la definición de vegetación forestal establecida en la Ley de la materia en su artículo 7 y transcrito en el considerando VI del presente resolutivo, definiéndose esta como: *el conjunto de plantas y hongos que crecen y se desarrollan en forma natural, formando bosques, selvas, zonas áridas y semiáridas, y otros ecosistemas, dando lugar al desarrollo y convivencia equilibrada de otros recursos y procesos naturales.*

De lo anterior es de desprenderse que si el predio sometido a evaluación ante esta autoridad, carece de vegetación forestal; este no debe considerarse como un terreno forestal, ya que de acuerdo a la Ley de la materia establecida en su artículo 7 y transcrito en el considerando VI del presente resolutivo, se define como: *el que está cubierto por vegetación forestal o vegetación secundaria nativa, y produce bienes y servicios forestales.*

CONSULTA PUBLICA

México 2021 Año de la Independencia

Por lo tanto se tiene que el predio que se pretende para el proyecto, no cumple con las características de un terreno forestal conforme a la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, como consecuencia el solicitante no requiere presentar solicitud de autorización de cambio de uso de suelo de terrenos forestales ante esta autoridad de SEMARNAT, es de señalar que el predio objeto del proceso de evaluación se encuentra circunscrito en las siguientes coordenadas.

Coordenadas UTM Datum WGS 84 Z 14

VÉRTICE	X	Y	VÉRTICE	X	Y
1	375427.080	2825656.162	34	375604.268	2825609.689
2	375439.426	2825669.815	35	375587.762	2825602.740
3	375473.191	2825707.560	36	375562.578	2825593.824
4	375485.887	2825721.628	37	375514.227	2825577.357
5	375494.887	2825731.600	38	375449.497	2825554.819
6	375514.792	2825754.007	39	375446.475	2825553.917
7	375524.000	2825745.000	40	375440.949	2825552.012
8	375521.000	2825740.000	41	375438.001	2825551.137
9	375516.000	2825737.000	42	375435.336	2825549.802
10	375515.000	2825725.000	43	375430.215	2825545.749
11	375537.000	2825718.000	44	375428.097	2825543.636
12	375575.000	2825691.000	45	375417.282	2825533.468
13	375625.000	2825676.000	46	375382.251	2825501.365
14	375649.000	2825674.000	47	375380.059	2825499.317
15	375661.000	2825681.000	48	375365.791	2825485.991
16	375677.000	2825706.000	49	375361.000	2825490.000
17	375681.000	2825716.000	50	375352.000	2825488.000
18	375685.000	2825727.000	51	375348.000	2825491.000
19	375666.000	2825743.000	52	375345.000	2825500.000
20	375665.000	2825750.000	53	375347.000	2825514.000
21	375667.000	2825752.000	54	375358.000	2825521.000
22	375672.000	2825753.000	55	375361.000	2825525.000
23	375675.700	2825758.117	56	375374.000	2825532.000
24	375706.880	2825732.210	57	375374.000	2825539.000
25	375707.143	2825729.233	58	375381.000	2825550.000
26	375691.317	2825712.678	59	375387.000	2825551.000
27	375658.080	2825670.423	60	375396.000	2825537.000

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

28	375649.111	2825654.170	61	375408.000	2825534.000
29	375631.136	2825632.026	62	375427.000	2825550.000
30	375622.850	2825623.489	63	375438.000	2825557.000
31	375617.648	2825618.482	64	375466.000	2825564.000
32	375609.242	2825612.477	65	375511.000	2825580.000
33	375606.726	2825610.906	66	375507.000	2825585.000
69	375538.000	2825619.000	84	375597.000	2825677.000
70	375554.000	2825625.000	85	375572.000	2825687.000
71	375575.000	2825616.000	86	375559.000	2825696.000
72	375579.000	2825632.000	87	375545.000	2825705.000
73	375586.000	2825636.000	88	375540.000	2825703.000
74	375596.000	2825629.000	89	375537.000	2825702.000
75	375604.000	2825632.000	90	375536.000	2825698.000
76	375612.000	2825622.000	91	375539.000	2825691.000
77	375621.000	2825627.000	92	375566.000	2825657.000
78	375627.000	2825638.000	93	375557.000	2825653.000
79	375621.000	2825644.000	94	375513.000	2825623.000
80	375623.000	2825648.000	95	375498.000	2825640.000
81	375632.000	2825652.000	96	375493.000	2825649.000
82	375632.000	2825657.000	97	375474.000	2825649.000
83	375627.000	2825667.000	98	375454.000	2825631.000

Por lo expuesto y con fundamento en lo que dispone la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en sus artículos 8° párrafo segundo, que establece que de toda petición deberá recaer un acuerdo escrito de la autoridad a quien se haya dirigido, la cual tiene la obligación de hacerlo conocer al peticionario y 16 párrafo primero, que establece que nadie puede ser molestado en su persona, familia, domicilio, papeles o posesiones, sino en virtud de mandamiento escrito de la autoridad competente, que funde y motive la causa legal del procedimiento; la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal en sus artículos 26, que establece que para atender asuntos del orden administrativo como el que nos ocupa, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales es la competente, 32 BIS fracción I, que establece que esta Secretaría Fomentará la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales y bienes y servicios ambientales, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable, fracción II, que establece que esta Secretaría formulará y conducirá la política nacional en materia de recursos naturales, siempre que no estén encomendados expresamente a otra dependencia; así como en materia de ecología, saneamiento ambiental, agua, regulación ambiental del desarrollo urbano y de la actividad pesquera, con la participación que corresponda a otras dependencias y entidades.

Av. Benito Juárez No. 500, Col. Centro, Guadalupe, Nuevo León, C.P. 67100, Tel. (81) 83 45 99 00 | www.gob.mx/semarnat

fracción XXXIX, que establece que esta Secretaría podrá otorgar autorizaciones en materia forestal; de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en sus artículos 93, que establece que la Secretaría sólo podrá autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos que demuestren que no se compromete la biodiversidad, ni se provocará la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación, y que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo, estos estudios se deberán considerar en conjunto y no de manera aislada y 118, que establece que los interesados en el cambio de uso de terrenos forestales, deberán acreditar que otorgaron depósito ante el Fondo, para concepto de compensación ambiental; la Ley Federal de Procedimiento Administrativo que dispone que la Administración Pública Federal en sus relaciones con los Particulares, tendrá la obligación de dictar resolución expresa sobre la petición que le formule en cuestión; del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en sus artículos 120, que establece que el interesado deberá solicitar el cambio de uso del suelo presentando solicitud, documentación legal, estudio técnico justificativo, pago de derechos e identificación del promovente, 141, que señala la información que deberán contener los estudios técnicos justificativos, 143 fracción I, que establece que la autoridad revisará y en su caso prevendrá al interesado para presentar cualquier información faltante y 143 fracción II, que establece que transcurrido el plazo sin que se desahogue la prevención, se desechará el trámite solicitado; del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales que en su artículo 40 fracción XXIX, que establece que esta Delegación Federal está facultada para autorizar el cambio de uso del suelo en terrenos forestales, siempre que sea solicitado por particulares de acuerdo con las disposiciones jurídicas aplicables.

Por lo anterior, con sustento en las disposiciones y ordenamientos invocados y dada su aplicación en este caso y para este proyecto, esta Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el estado de Nuevo León, en el ejercicio de sus atribuciones:

RESUELVE

PRIMERO. Determinar cómo **IMPROCEDENTE** el trámite de solicitud de autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales para el proyecto denominado: "**FRACCIONAMIENTO SOLENA**", promovido por la **C. MARÍA ESTHELA DÍAZ PÉREZ** con pretendida ubicación en el municipio de Monterrey, en el estado de Nuevo León, de acuerdo a lo establecido en el presente oficio.

SEGUNDO. La presente no exime al titular de obtener aquellas que al respecto puedan emitir otras dependencias federales, estatales o municipales en el ámbito de sus respectivas competencias.

CONSULTA PÚBLICA

TERCERO. Notificar el presenta resolutivo al **C. MARÍA ESTHELA DÍAZ PÉREZ**, en su carácter de promovente, por alguno de los medios legales previstos en el artículo 35 y correlativos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

Atentamente.

Con fundamento en lo dispuesto en el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el Estado de Nuevo León, en términos de los artículos 17 Bis y Octavo Transitorio del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018, previa designación firma el presente el Subdelegado de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.

ING. PABLO CHÁVEZ MARTÍNEZ

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES DELEGACIÓN NUEVO LEÓN

C.c.p. Cristina Martín Arrieta. Titular de la Unidad Coordinadora de Delegaciones. Presente.-
Horacio Bonfil Sánchez. Directora General de Gestión Forestal y de Suelos. Presente.-
Delegación Federal de la PROFEPA en Nuevo León. Presente.-

PChM/ANBE/ MATH

CONSULTA PÚBLICA

Av. Benito Juárez No. 500, Col. Centro, Guadalupe, Nuevo León, C.P. 67100, Tel. (81) 83 69 89 00 www.gob.mx/semarnat

CONSULTA PÚBLICA

CEDULA DE NOTIFICACIÓN POR COMPARECENCIA

En Guadalupe, Nuevo León, siendo las **11 HORAS CON 40 MINUTOS** del día **MARTES 29 DE JUNIO DE 2021**, y ante la presencia de la suscrita **BRENDA LUCERO TORRES GONZALEZ**, identificándome con credencial de empleado **2109** expedida a mi nombre por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se hace constar que comparece ante esta Delegación Federal de SEMARNAT en el estado de Nuevo León, ubicada en Palacio Federal, primer piso, en la Avenida Benito Juárez número 500, en el centro de Guadalupe, Nuevo León, C. P. 67100, al **C. PABLO MIGUEL DE LEON ALANIS**, quien se identifica con **CREDENCIAL DE ELECTOR**, con número de folio **1456621553**,expedida por el **INSTITUTO NACIONAL ELECTORAL,** en su carácter de autorizado dentro del asunto descrito a notificar, a quien en el presente acto se le notifica y entrega el oficio número **139.04.1.-296(21)** emitido en fecha **17 DE JUNIO DE 2021**, el cual es original por contener la firma autógrafa del **ING. PABLO CHÁVEZ MARTÍNEZ, SUBDELEGADO DE GESTIÓN PARA LA PROTECCIÓN AMBIENTAL Y RECURSOS NATURALES**, con fundamento en el Artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Titular de la Delegación Federal en el estado de Nuevo León, en términos del Artículo 17 BIS y Octavo transitorio del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Publicado en el Diario Oficial de la Federación , firmando al calce de recibido para constancia de todo lo anterior y recibiendo copia de la presente cédula de notificación.

BRENDA LUCERO TORRES GONZALEZ
Notificadora
Nombre y Firma

PABLO MIGUEL DE LEON ALANIS
Interesado
Nombre y Firma

CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.J.3.

OFICIO NO. 9408/SEDUE/2019
FACTIBILIDAD DE FRACCIONAR Y URBANIZAR

GOBIERNO MUNICIPAL 2015 - 2018

MONTERREY
LA GRAN CIUDAD

SECRETARÍA DE
DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

N° de Oficio: **9408/SEDUE/2019**
Expediente N°: **F-030/2018**
Asunto: **Factibilidad de Fraccionar y Urbanizar el Suelo y Lineamientos Generales de Diseño Urbano**

CONSULTA PÚBLICA

INSTRUCTIVO

A LA C. MARÍA ESTHELA DÍAZ PÉREZ
Prolongación Marsella N° 3055, Colonia Altavista,
Monterrey, N.L.
Presente. -

La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Monterrey Nuevo León; emitió el acuerdo que en seguida se transcribe:

Monterrey, Nuevo León, a los 29-veintinueve días del mes de enero del año 2019-dos mil diecinueve. -- **V I S T O :** El expediente administrativo número **F-030/2018**, formado con motivo de la solicitud de fecha 05-cinco de junio de 2018-dos mil dieciocho y al escrito de fecha 28-veintiocho de enero de 2019-dos mil diecinueve, presentados por la C. María Esthela Díaz Pérez en su carácter de PROPIETARIA; mediante el cual solicita se le informe sobre **la Factibilidad de Fraccionar y Urbanizar el Suelo y Lineamientos Generales de Diseño Urbano,** para el desarrollo de un Fraccionamiento de tipo Habitacional Unifamiliar de Urbanización Inmediata; que en la etapa de Ventas se sujetará bajo el Régimen de Propiedad en Condominio Horizontal, relativo a la superficie total solicitada de **62,568.69 metros cuadrados**, el cual resulta de la suma de 05-cinco predios, descritos a continuación: **1.-** Lote con superficie de **12,244.26 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-033**; **2.-** Lote con superficie de **12,618.76 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-228**; **3.-** Lote con superficie de **12,620.46 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-229**; **4.-** Lote con superficie de **12,599.86 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-230**; **5.-** Lote con superficie de **12,485.35 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-231**; cuya propiedad se acredita mediante Escritura Publica N° 995-novecientos noventa y cinco, de fecha 22-veintidos de diciembre de 2005-dos mil cinco, pasada ante la fe del Licenciado José Martínez González, Notario Público Titular Número 29-veintinueve, con ejercicio en la Demarcación Notarial correspondiente al Primer Distrito Registral en el Estado de Nuevo León; inscrito en el Instituto Registral y Catastral del Estado de Nuevo León, bajo el Número 2352, Volumen: 264, Libro: 95, Sección: Propiedad, de fecha 03-tres de marzo de 2006-dos mil seis; presenta Parcelación bajo el expediente administrativo N° S-103/2006 de fecha 05-cinco de febrero de 2008-dos mil ocho, para la aprobación en 05-cinco porciones, del predio con superficie de 63,105.948 metros cuadrados, identificado con el expediente catastral 51-007-033; inscrito en el Instituto Registral y Catastral del Estado de Nuevo León,

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

020993

ORIGINAL SEDUE MONTERREY

MTY

bajo el Número 2236, Volumen: 99, Libro: 45, Sección: Propiedad, de fecha 16-dieciseis de mayo de 2008-dos mil ocho; así mismo, presenta las siguientes documentales: **1.-** Lote con superficie de 12,244.26 metros cuadrados, identificado con el expediente catastral **51-007-033,** Rectificación de Medidas, ratificado ante el Lic. Juan Manuel García García, Notario Público Titular N° 129-ciento veintinueve, asociado con el Lic. Juan Manuel García Cañamar, Notario Público Titular N° 53-cincuenta y tres, ambos con ejercicio en el Primer Distrito y Actuando en el Libro de Actas Fuera de Protocolo, en fecha 04-cuatro de mayo de 2018-dos mil dieciocho, según consta en el Acta Fuera de Protocolo N° 129/286145/18, inscrito en el Instituto Registral y Catastral del Estado de Nuevo León, bajo el número 4046, Volumen, 119, Libro, 81, Sección Auxiliares, Unidad Monterrey, de fecha 05-cinco de julio de 2018-dos mil dieciocho; **2.-** Lote con superficie de 12,618.76 metros cuadrados, identificado con el expediente catastral **51-007-228,** Rectificación de Medidas, ratificado ante el Lic. Juan Manuel García García, Notario Público Titular N° 129-ciento veintinueve, asociado con el Lic. Juan Manuel García Cañamar, Notario Público Titular N° 53-cincuenta y tres, ambos con ejercicio en el Primer Distrito y Actuando en el Libro de Actas Fuera de Protocolo, en fecha 04-cuatro de mayo de 2018-dos mil dieciocho, según consta en el Acta Fuera de Protocolo N° 129/286143/18, inscrito en el Instituto Registral y Catastral del Estado de Nuevo León, bajo el número 2769, Volumen 119, Libro 56, Sección Auxiliares, Unidad Monterrey, de fecha 15-quince de mayo de 2018-dos mil dieciocho; **3.-** Lote con superficie de 12,620.46 metros cuadrados, identificado con el expediente catastral **51-007-229,** Rectificación de Medidas, ratificado ante el Lic. Juan Manuel García García, Notario Público Titular N° 129-ciento veintinueve, asociado con el Lic. Juan Manuel García Cañamar, Notario Público Titular N° 53-cincuenta y tres, ambos con ejercicio en el Primer Distrito y Actuando en el Libro de Actas Fuera de Protocolo, en fecha 04-cuatro de mayo de 2018-dos mil dieciocho, según consta en el Acta Fuera de Protocolo N° 129/286141/18, inscrito en el Instituto Registral y Catastral del Estado de Nuevo León, bajo el número 2771, Volumen 119, Libro 56, Sección Auxiliares, Unidad Monterrey, de fecha 15-quince de mayo de 2018-dos mil dieciocho; **4.-** Lote con superficie de 12,599.86 metros cuadrados, identificado con el expediente catastral **51-007-230,** Rectificación de Medidas, ratificado ante el Lic. Juan Manuel García García, Notario Público Titular N° 129-ciento veintinueve, asociado con el Lic. Juan Manuel García Cañamar, Notario Público Titular N° 53-cincuenta y tres, ambos con ejercicio en el Primer Distrito y Actuando en el Libro de Actas Fuera de Protocolo, en fecha 04-cuatro de mayo de 2018-dos mil dieciocho, según consta en el Acta Fuera de Protocolo N° 129/286139/18, inscrito en el Instituto Registral y Catastral del Estado de Nuevo León, bajo el número 2775, Volumen 119, Libro 56, Sección Auxiliares, Unidad Monterrey, de fecha 15-quince de mayo de 2018-dos mil dieciocho; **5.-** Lote con superficie de 12,485.35 metros cuadrados, identificado con el expediente catastral **51-007-231**; Rectificación de Medidas, ratificado ante el Lic. Juan Manuel García García, Notario Público Titular N° 129-ciento veintinueve, asociado con el Lic. Juan Manuel García Cañamar, Notario Público Titular N° 53-cincuenta y tres, ambos con ejercicio en el Primer Distrito y Actuando en el Libro de Actas Fuera de Protocolo, en fecha 04-cuatro de mayo de 2018-dos mil dieciocho, según consta en el Acta Fuera de Protocolo N° 129/286147/18, inscrito en el Instituto Registral y Catastral del Estado de Nuevo León, bajo el número 2778, Volumen 119, Libro 56, Sección Auxiliares, Unidad Monterrey, de fecha 15-quince de mayo de 2018-dos mil dieciocho; predios colindantes al Camino Rancho La Bola, Distrito Urbano La Bola, Delegación Huajuco, en la ciudad de Monterrey, N.L. Vistos los planos presentados, la inspección física del terreno, los dictámenes técnicos, legales y demás constancias que obran en el expediente, y;

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y FOMENTO

COPIA CERTIFICADA

C O N S I D E R A N D O

I. Que de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Monterrey 2013-2025, los predios identificados con los números de expedientes catastrales 1.- Lote con superficie de 12,244.26 metros cuadrados, identificado con el expediente catastral 51-007-033; 2.- Lote con superficie de 12,618.76 metros cuadrados, identificado con el expediente catastral 51-007-228; 3.- Lote con superficie de 12,620.46 metros cuadrados, identificado con el expediente catastral 51-007-229; 4.- Lote con superficie de 12,599.86 metros cuadrados, identificado con el expediente catastral 51-007-230; 5.- Lote con superficie de 12,485.35 metros cuadrados, identificado con el expediente catastral 51-007-231; con superficie total solicitada de 62,568.69 metros cuadrados, se ubican en una zona clasificada como Habitacional Unifamiliar **(HU)**; en la cual de acuerdo a la Matriz de Compatibilidad de Usos y Destinos del Suelo y de Estacionamientos, el uso Habitacional Unifamiliar se estima permitido; para la porción colindante al sur de Camino Rancho La Bola, se considera Corredor Biológico **(CB)**, (Arroyo La Chueca); conformado de la siguiente manera:

1. Área de la demarcación federal (C.N.A.).- Esta franja es la rivera o zona federal de resguardo, en donde se deberá respetar el derecho de paso del agua, según señale la dependencia competente.
2. Área de preservación ecológica.- Posterior al área de demarcación federal, se deberá delimitar una franja de terreno, que comprenderá a la superficie con vegetación riparia.

Debiendo de considerar las siguientes condicionantes para los Corredores Biológicos de conformidad dentro del Plan en comento:

a) Una vez determinados técnica y jurídicamente, los corredores biológicos deberán conservarse en su estado natural, por lo que queda prohibido obstruir sus cauces o modificarlos.
b) No se introducirán especies exóticas que compitan con la fauna y flora local, para evitar que cualquier especie introducida pueda transmitir enfermedades a las especies nativas.
c) En las zonas de tránsito natural de fauna, se incorporarán en sus construcciones pasos suficientes entre las colindancias para permitir el paso a las aves y fauna nativa.
d) Preservar las especies vegetales nativas que proveen comida o refugio para la vida silvestre del corredor.
e) Proteger la flora y fauna existente atendiendo las medidas de mitigación que señale estudio de impacto ambiental especifico.
f) Los corredores biológicos que han sido impactados, se deberán reforestar, según lo señalado por el estudio de impacto ambiental o en su caso por lo que determine la autoridad competente.
g) Las construcciones ubicadas dentro de la franja señalada como corredores biológicos y en los predios colindantes, deberán contar con elementos que permitan el paso de la fauna silvestre.
h) La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología establecerá, de acuerdo con el estudio de impacto ambiental (específico), las condicionantes que cada predio debe atender dentro de la franja destinada al corredor biológico.

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

020994

ORIGINAL SEDUE MONTERREY

COPIA PÚBLICA

En cuanto a la Densidad, es de señalar que de conformidad con el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Monterrey 2013-2025, en el apartado de Notas al Cuadro No. 21 *"Densidades y Lineamientos Urbanísticos"*, establece: *"En el caso de la delegación Huajuco, las densidades y lineamientos urbanísticos serán las señaladas en el Plan Parcial específico para la delegación Huajuco"*; y al respecto el Plan Parcial de Desarrollo Urbano Sustentable Cañón del Huajuco Monterrey 2010-2020, dispone que la densidad señalada para esta zona, aplica la densidad de Crecimiento Controlado **(CC)** en base a las pendientes del predio a desarrollar, calculada de la siguiente manera: para predios con pendiente del 0 hasta el 15.00%, la densidad será de 15 unidades de vivienda por hectárea; para predios con pendiente del 15.01% hasta el 30%, la densidad será de 8 unidades de vivienda por hectárea; para predios con pendiente del 30.01 al 45%, la densidad será de 4 unidades de vivienda por hectárea; las superficies con pendientes mayor a 45%, no se consideran aptos para el desarrollo urbano.

II. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 271 fracción I, inciso b) de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León y de conformidad con lo dispuesto por los artículos transitorios segundo y tercero de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León, respecto a la factibilidad de dotación y prestación de servicios públicos urbanos a cargo de la autoridad municipal:

- Oficio **N° SSP/273/2018** de fecha 24-veinticuatro de julio de 2018-dos mil dieciocho, emitido por la Secretaría de Servicios Públicos del Municipio de Monterrey, mediante el cual informa lo siguiente: *"...solicita se le informe sobre la **factibilidad de dotación de servicios públicos** a cargo de esta Secretaría, ... Al respecto le informo que el predio en mención, se encuentra localizado en el área de operación de esta Secretaría, correspondiendo a la Delegación Operativa Sur Huajuco, en donde dicha delegación presta el servicio de mantenimiento de parques, jardines, vialidades y pluviales; la Dirección de Imagen y Mantenimiento Urbano coordina la prestación del servicio de alumbrado público y la Dirección de Servicios Técnicos coordina la prestación de la recolección de basura domiciliaria, por lo tanto es **FACTIBLE** prestar dichos servicios.*

  Cabe mencionar, que los servicios mencionados anteriormente, serán otorgados, una vez que el solicitante, cuente con la correspondiente Constancia de Municipalización, de acuerdo a lo señalado en el artículo 268 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León, que indica:

  "La municipalización de un fraccionamiento tendrá por objeto que el municipio se haga cargo de la prestación de servicios públicos que le correspondan y se formalizará mediante un acta entrega recepción que será firmada por el interesado y el municipio..."

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

CONSULTA PÚBLICA

COPIA CERTIFICADA

- Oficio **Nº DIV/EAO40/VII/2018,** de fecha 05-cinco de Julio de 2018-dos mil dieciocho, emitido por la Comisaría General de la Secretaría de Seguridad Pública y Vialidad del Municipio de Monterrey, mediante el cual informa lo siguiente:

  "...solicita se determine la factibilidad de dotar y prestar el servicio de seguridad para el desarrollo de un fraccionamiento de tipo Habitacional Unifamiliar de urbanización Inmediata, colindante al ***Camino al Rancho La Bola, Distrito Urbano La Bola, Delegación Huajuco*****.....** *Al respecto le informo que una vez revisada el área que se pretende desarrollar, así como las vialidades existentes, se determina que es factible brindar el servicio de vigilancia de tránsito, en la zona.*

  Por ultimo con relación al servicio de seguridad, le informo que la zona le corresponde a la Dependencia de Fuerza Civil del Estado..."

- Oficio **N° SSP/SP/1931/2018** de fecha 01-primer día del mes de septiembre de 2018-dos mil dieciocho, emitido por la Secretaría de Seguridad Pública del Estado de Nuevo León y recibido en esta Dependencia en fecha 04-cuatro de octubre del mismo año, mediante el cual informa lo siguiente: *"Por medio de la presente reciba un cordial saludo y de acuerdo a sus oficios ...8333/SEDUE/2018....adjunto remito a usted, respuesta girada por la Institución Policial Fuerza Civil..."*

  - Oficio **N° SSPE/FC/S3/1961/2018** de fecha 21-veintiuno de septiembre de 2018-dos mil dieciocho, emitido por la Jefatura de la Sección Tercera (Operaciones) de la Institución Policial Estatal Fuerza Civil, mediante el cual informa lo siguiente: *"En base en las atribuciones conferidas en el artículo 17 fracciones VI, VII, VIII, XIX, y XXII de la Ley de la Institución Policial Estatal Fuerza Civil, así como en los artículos 23, 35, 36, 37 y 38 del Reglamento de la Ley de la Institución Policial Estatal Fuerza Civil, y en relación al oficio indicado en antecedentes, en cuanto a lo solicitado y que a la letra indica:..... ...prestación de Servicios Públicos (seguridad), en seguimiento en seguimiento a la solicitud de factibilidad de fraccionar y Urbanizar el Suelo y Lineamientos Generales de Diseño Urbano, para desarrollar un fraccionamiento de tipo habitacional Unifamiliar de urbanización inmediata, colindante a la calle Vía los Álamos y Palo Blanco, Distrito Urbano Los Cristales, Delegación Huajuco, del municipio de Monterrey, Nuevo León..." Hago de su conocimiento, que debe de tomarse en cuenta, a las Instituciones Policiales de los municipios, pues está dentro de su ámbito territorial ya que tienen el conocimiento y sentido de pertenencia sobre la zona o extensión geográfica que les corresponda vigilar y proteger, de acuerdo a los artículos 130, 131, 132, 134 de la Ley de Seguridad Pública del Estado de Nuevo León, así como tomar en cuenta el considerable incremento de desarrollos habitacionales, en el Sur del Municipio de Monterrey, Nuevo León; por ende, debe de distribuirse la vigilancia coadyuvando los Municipios con esta Institución Policial, sin mencionar que atendiendo el aumento*

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

020995

ORIGINAL SEDUE MONTERREY

demográfico de la citada zona con las limitantes de las unidades y personal de esta Institución Policial, se realizan recorridos de prevención y vigilancia, en la zona indicada.

No omito mencionar, que la Institución Policial Estatal Fuerza Civil, realiza recorridos de prevención y vigilancia en puntos estratégicos en el Estado, en razón a las necesidades en el servicio, conforme a las atribuciones y obligaciones derivadas del numeral 6 fracción IV de la ***Ley de la Institución Policial Estatal Fuerza Civil****, que a la letra reza:* ***"Accionar bajo el principio de suficiencia, al disponer de los recursos humanos y materiales necesarios para efectuar un despliegue territorial oportuno, ante cualquier amenaza al orden y tranquilidad sociales en cualquier municipio del Estado en coordinación con las autoridades correspondientes."***

Por lo que, resulta inherente a esta corporación que, en caso de así requerirse, para salvaguardar la seguridad, mantener el orden y la paz públicos, se realizará e despliegue puntual y conveniente, Lo que se hace de su conocimiento, para los efectos correspondientes..."

III. Que el promovente presentó plano de la localización del predio, en el sector respectivo en la carta urbana del Plan de Desarrollo Urbano vigente, indicando las vías públicas y las redes maestras de infraestructura y servicios públicos que atraviesan y colindan con el predio, así como Plano topográfico con pendientes; firmados por la C. María Esthela Díaz Pérez como Propietaria; y como perito responsable, el C. Arq. Jorge Armando Ipiña Sifuentes, con Cédula Profesional N° 4520577, de la cual anexa copia simple.

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

IV. Que en relación al Gravamen que versa respecto del predio objeto del trámite que nos ocupa, el promovente presentó en fecha 28-veintiocho de enero de 2019-dos mil diecinueve, escrito de fecha 25 de enero de 2019, signado por los C. Lic. Ismael Anguiano Carrillo y Lic. Javier Arturo Martínez Valdéz, en representación de BANCO REGIONAL DE MONTERREY, S.A., Institución de Banca Múltiple Banregio Grupo Financiero, en el que hace referencia al Contrato de Apertura de Crédito en cuenta corriente con Garantía Hipotecaria, que consta en Escritura Pública N° 15,693 de fecha 22 de junio de 2015, pasada ante la fe del Lic. Carlos Montaño Pedraza, Notario Público Titular N° 130, con ejercicio en el Primer Distrito del Estado de Nuevo León, la cual se encuentra inscrita en el Instituto Registral y Catastral del Estado de Nuevo León, bajo el número 165, Volumen 188, Libro 7, Sección Gravamen, Unidad Monterrey, de fecha 18 de enero de 2016. (De la cual anexa copia), señalando que en dicho contrato se otorgó en garantía, el inmueble objeto de la solicitud que nos ocupa, escrito en el que manifiesta:

"....Al respecto y en atención a su solicitud, nos permitimos informarle que esta Institución Bancaria está de acuerdo en autorizar dicha operación, en los términos antes señalados, siempre y cuando se cumplan con las siguientes condiciones:

a) Que el trámite que realizaran, no afecte a los inmuebles que actualmente garantizan el adeudo que tiene MARIA ESTHELA DIAZ PEREZ y se efectúe sin afectar en forma alguna los términos

CONSULTA PUBLICA

en los cuales se constituyó el gravamen sobre el mismo a favor de BANCO REGIONAL DE MONTERREY, S.A., INSTITUCION DE BANCA MULTIPLE BANREGIO GRUPO FINANCIERO.

b) Que una vez que se formalice la Rectificación de Medidas y/o la escritura correspondiente se encuentre debidamente inscrita en el Registro Público de la Propiedad y del Comercio, se nos remita copia de la misma para integrarla a nuestros expedientes.

La presente autorización no implica novación o modificación del Contrato de apertura de crédito antes referido, ni sustitución o liberación de garantías reales o personales, por lo que dicho contrato y las garantías continuaran en pleno vigor y efecto, así como los pagarés que se hubieran otorgado para documentar las disposiciones ejercidas al amparo de la apertura de crédito..."

V. Que el promovente presentó las Factibilidades del servicio de agua potable, drenaje sanitario y drenaje pluvial, otorgado por Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey, I.P.D.:

- Oficio **N° SADM-DG/GF-0247-17**, de fecha 30-treinta de junio de 2017-dos mil diecisiete, en el que informa los lineamientos necesarios para la introducción de los servicios de agua potable y drenaje sanitario, para un predio en el que se pretende realizar un desarrollo de tipo habitacional, con un número aproximado de lotes o viviendas previstas de 80 unidades, con una superficie de 63,105.948 metros cuadrados, ubicado en Camino Rancho La Bola, en el municipio de Monterrey, Nuevo León, indicando como superficie máxima de suministro 63,105.948 metros cuadrados, y cota máxima de suministro 655.00 m.s.n.m., factibilidad otorgada bajo los siguientes lineamientos:

AGUA POTABLE:

a. Instalación de 900.00 metros de tubería de asbesto cemento en diámetro de 0.20 m (8") clase A-7.
b. Condicionado a la terminación y puesta en operación del Alimentador en diámetro de 0.30 m (12") fraccionamiento Carolco 3er. Sector.

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

DRENAJE SANITARIO:

a. Instalación de 500 metros de tubería en diámetro de 0.30 m (12") con junta hermética.
b. Instalación de 1,100 metros de tubería en diámetro de 0.38 m (15") con junta hermética.
c. Participar en la construcción del colector Huajuco con una longitud de 6,500 metros de tubería en diámetro de 0.76 m (30") con junta hermética.
d. Condicionado a la terminación y puesta en operación del Colector La Chueca.

DRENAJE PLUVIAL:

a. Se deberá de realizar estudio hidrológico y de diseño de plataformas para el desplante de lotes habitacionales y exponerlo ante esta institución para su revisión.

REQUERIMIENTOS DE SERVICIO:

a. Instalación de tuberías secundarias para servicios domiciliarios.

020996

ORIGINAL SEDUE MONTERREY

CONSULTA PUBLICA

b. Pago de cuota de aportación para obras de infraestructura.

- Oficio **N° SADM-DG/GF-0533-18**, de fecha 14-catorce de diciembre de 2018-dos mil dieciocho, en el que informa lo que sigue: *"Nos referimos a su escrito, mediante el cual nos solicita la actualización de factibilidad para los servicios de agua potable y drenaje sanitario para un predio en el que se pretende realizar un desarrollo de tipo habitacional con un número aproximado de lotes y/o viviendas previstas de 83 unidades con una superficie de 62,568.69 m2, ubicado en Camino al Rancho La Bola en el municipio de monterrey, Nuevo León.*

  Al respecto nos permitimos informar a usted que en virtud de que las condiciones para proporcionar los servicios no han variado, por medio del presente se ratifica el dictamen de factibilidad del oficio N° SADM-DG/GF-0247-17 de fecha 30 de junio del 2017..."

- Oficio **N° SADM-ING-0298-18,** de fecha 07-siete de febrero de 2018-dos mil dieciocho, en el que informa de la actualización de factibilidad para los servicios de agua potable y drenaje sanitario para un predio en el que se pretende realizar un desarrollo de tipo habitacional, con un número aproximado de lotes o viviendas previstas de 80 unidades, con una superficie de 63,105.948 metros cuadrados, ubicado en Camino Rancho La Bola, en el municipio de Monterrey, Nuevo León.

DRENAJE PLUVIAL PREDIO EN CAMINO RANCHO LA BOLA:

- El predio está siendo afectado por los escurrimientos pluviales de 3 cuencas (A, B y C) con áreas; 16.08, 14.05 y 492 has respectivamente, con caudales que inundan la calle Camino Rancho La Bola, el lado Sureste del predio en estudio y predios vecinos.
- Se requiere diseño hidrológico de obra pluvial para los caudales de una cuenca de 522.13 has (5.22 km2)

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

VI. Que el promovente presentó la factibilidad del servicio de energía eléctrica, otorgado por la Comisión Federal de Electricidad, a través de la Comisión División de Distribución Golfo Norte, Zona Metropolitana Poniente mediante oficio **N° DIE-454/2018,** de fecha 14-catorce de noviembre de 2018-dos mil dieciocho; dentro del cual se señala que es FACTIBLE proporcionar el servicio de energía eléctrica para un predio ubicado sobre Camino al Rancho la Bola a 1200 al suroeste de la carretera nacional, en el municipio de Monterrey, Nuevo León, con una superficie de 62,568.690 metros cuadrados, el cual se destinará para fraccionamiento habitacional; en base a lo que establece la Ley de Servicio de Energía Eléctrica y su Reglamento, las obras necesarias para suministrar el servicio, serán a cargo del desarrollador.

VII. Que el promovente presentó la Factibilidad del servicio de transporte público, otorgado por la Agencia para la Racionalización y Modernización del sistema de Transporte Publico de Nuevo León, contenida bajo el Oficio N° **DIPV/1341/2017**, de fecha 02-dos de agosto de 2017-dos mil

CONSULTA PUBLICA

diecisiete, en relación a la solicitud de factibilidad de la infraestructura vial para el servicio de transporte urbano en el desarrollo Habitacional Unifamiliar de Urbanización Inmediata denominado "Residencial La Bola", en el que se tienen proyectados 80 lotes de vivienda unifamiliar, en el Municipio de Monterrey; en el que se indica los siguientes resultados:

"....El terreno en análisis se encuentra en colindancia al norte con terreno en estado natural, delimitado al sur con el Camino al Rancho la Bola y al nororiente con la calle Oscar Garza.
En la visita a campo se observó que actualmente el terreno en estudio se encuentra en estado natural; de acuerdo a los planos presentados en esta Agencia, se tendrá un solo acceso y salida sobre el Camino al Rancho la Bola.
Actualmente, el servicio de transporte público se encuentra a sobre la Carretera Nacional, vialidad que conecta de manera perpendicular con el Camino al Rancho la Bola y que se encuentra a 1200 metros de distancia del predio en estudio, la distancia máxima de caminata determinada por esta Agencia es de 500 metros, sin embargo es importante señalar que el Camino al Rancho la Bola es una vialidad subcolectora de acuerdo al Plan Municipal de Desarrollo Urbano del Municipio de Monterrey 2013-2025, por lo cual de acuerdo a sus características es una vialidad considerada para ser incorporada a la red de transporte público, todo esto cuando exista la demanda suficiente y con ello de rentabilidad para introducir el servicio en esta zona.

Por consiguiente, esta Agencia Estatal de Transporte determina que dada la infraestructura existente y proyectada, así como la cobertura actual de los servicios de transporte urbano en la zona, ***se determina que es positiva la factibilidad para el acceso a los servicios de transporte público, previo a la conclusión de las obras de urbanización (terminación de obra y municipalización) del desarrollo habitacional denominado fraccionamiento "Residencial La Bola" y estará sujeta al cumplimiento de los siguientes lineamientos:***

1. *Una vez analizado y previniendo la demanda de Incorporación a la Red de Movilidad, se deberá contar con la instalación de un señalamiento de parada oficial de transporte urbano (SIS-19), para recibir la Incorporación a la Red de Transporte Público, definido por la Agencia Estatal de Transporte, tal como se muestran en el croquis anexo; sobre Camino al Rancho la Bola, en el sentido nororiente a surponiente sobre la acera norte.*
2. *Equipar con parabús que cubra un área mínima de 5.0 m x 1.8 m, la parada referida en el punto anterior.*
3. *En los planos que se presenten en todos los tramites subsecuentes relacionados con el proyecto así como en los planos presentados para la etapa de ventas, deberán adicionar una nota que informe* ***"Vialidad considerada para circulación de transporte público"*** *sobre Camino al Rancho la Bola otra más que establezca* ***"Parada de transporte público y su equipamiento"*** *en el lugar destinado para este fin y descrito en el primer punto.*
4. *Los compradores de los lotes colindantes con la vialidad considerada para la circulación de transporte urbano deberán tener conocimiento de todo lo anterior en especial de los puntos 1 y 2 para evitar inconformidades posteriores de estos por aprobación del espacio y vía pública.*

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

020997

ORIGINAL SEDUE MONTERREY

CONSULTA PUBLICA

5. *Deberán contar con banquetas con accesibilidad universal y sección que estipule la normativa vigente, que permitan al usuario del servicio de transporte urbano transitar de manera segura hasta la parada de dicho servicio...."*

VIII. Que atento a lo dispuesto por el Artículo 11 fracción XII de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León, que textualmente señala lo siguiente: *"Tratándose de inmuebles ubicados en zonas de riesgo alto y muy alto, según lo indique el Atlas de Riesgo, la autoridad municipal competente en materia de desarrollo urbano, deberá solicitar opinión a la Secretaría;"* por lo que esta Secretaría solicitó a la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estado de Nuevo León, de acuerdo al Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León Primera Etapa, dictamen de las medidas de mitigación, referente al predio con superficie solicitada de **62,568.69 metros cuadrados**, el cual resulta de la suma de 05-cinco predios, descritos a continuación: **1.-** Lote con superficie de **12,244.26 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-033**; **2.-** Lote con superficie de **12,618.76 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-228**; **3.-** Lote con superficie de **12,620.46 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-229**; **4.-** Lote con superficie de **12,599.86 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-230**; **5.-** Lote con superficie de **12,485.35 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-231**; predios colindantes al Camino al Rancho La Bola, Distrito Urbano La Bola, Delegación Huajuco, en la ciudad de Monterrey, Nuevo León.

IX. Que mediante oficio **Nº 140/SDU/2018** de fecha 24-veinticuatro de agosto de 2018-dos mil dieciocho, emitido por la Subsecretaría de Desarrollo Urbano de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Nuevo León, informando lo que sigue: *"...del Consejo Técnico Geológico e Hidrometeorológico del Estado de Nuevo León, registrada bajo el acta 03/2018, en relación al expediente 08/SDU-CTGH/18 se aprobó el siguiente dictamen:*

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

Problemática: *De conformidad con la información señalada en el Atlas de Riesgos para el Estado de Nuevo León, Primera Etapa, se observa que el predio se encuentra en el Escenario Peligro Geológico, existiendo riesgo geológico Muy Alto y Alto en aproximadamente un 6% y un 3% respectivamente, concentrándose en la parte norte del predio. En el escenario Peligro Hidrometeorológico, el predio no presenta riesgo, pero en el extremo sur se encuentra lindando con aproximadamente 30 metros de zona de guarda en corrientes menores.* (el subrayado es nuestro).

Documentación Anexada:

- *Plano Topográfico*
- *Plano de Análisis de Pendientes*
- *Estudio Hidrológico e Hidráulico, realizado por GUVA Consultoría Urbanística, con fecha de septiembre del 2017, signado por el Ing. Víctor Manuel Arguello Arévalo, Cédula Profesional N° 10055663.*
- *Estudio Geológico, realizado por TIP Topografía, Ingeniería y Proyectos, de fecha agosto del 2017, signado por Ing. Osvaldo Muñoz Morales, Cédula Profesional N° 5837367.*

COPIA FIEL A LA FECHA

Una vez analizada y evaluada toda la documentación allegada respecto al expediente administrativo número 08/SDU-CTGH/18 referente al pedio identificado con los números de expediente catastral 51-007-228, 51-007-229, 51-007-230, 51-007-231 y 51-007-033....; el Consejo Técnico Geológico e Hidrometeorológico del Estado de Nuevo León, de conformidad con lo establecido en el Atlas de Riesgos para el Estado de Nuevo León, Primera Etapa, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Nuevo León en fecha 22 de marzo de 2013, acuerda lo siguiente:

1. *Se deberá solicitar al promovente que se realice un Estudio de RIESGO Geológico, y no solamente un estudio geológico. El estudio de RIESGO geológico deberá incluir medidas de mitigación.*
2. *Se deberá solicitar al promovente que se respeten las cañadas de forma tal que permitan que los escurrimientos no provoquen daños a las propiedades y a la infraestrucutra, pero que también no se incremente la velocidad ni el volumen escurrido. Que el diseño tienda a lograr el impacto pluvial cero.*
3. *Se haga del conocimiento del promovente, que será sujeto de responsabilidad penal, en términos del artículo 249 fracción IV del Código Penal del Estado de Nuevo León y demás aplicables, quienes de manera dolosa presenten estudios falseados que pongan en situación de peligro la seguridad de las personas y sus bienes, ello de conformidad con el artículo 180 tercer párrafo de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.*
4. *Así mismo, se haga del conocimiento del promovente que serán sujetos responsables solidarios los profesionistas responsables o directores responsables de obra que intervengan con su aval o firma con el propietario o desarrollador del proyecto. Así como responderán en los términos de la legislación civil y penal aplicable y originarán como consecuencia la aplicación de las sanciones correspondientes, y en su caso, la obligación de indemnizar por los daños y perjuicios causados, de conformidad el artículo 357 y 358 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.*
5. *Así como también, se le informe al promovente que quienes formulen solicitudes o realicen gestiones en asuntos relativos al desarrollo urbano, lo harán en el ejercicio de sus legítimos derechos y bajo protesta de decir verdad. Será a su cargo y responsabilidad la autenticidad, validez, calidad, contenido, cálculos y especificaciones que contengan los estudios, peritajes, memorias, responsivas, planos y demás documentos que presenten ante las autoridades estatales o municipales; y dichas autoridades en ningún caso responderán por la calidad, veracidad o validez de los cálculos, peritajes o especificaciones que les sean presentados, ello de conformidad con lo establecido en el artículo 402 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León...."*

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

X. De conformidad con lo dispuesto por el Artículo 177 último párrafo de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León, la

020998

ORIGINAL SEDUE MONTERREY
COPIA SIN VALIDEZ OFICIAL

Dirección de Protección Civil Municipal de Monterrey, mediante oficio **Nº SAY-PCM/4096/2018**, de fecha 12-doce de noviembre de 2018-dos mil dieciocho, informa lo siguiente:

"...INFORME DE INSPECCIÓN
ASPECTOS GENERALES

OBSERVACIONES

1. *El predio inspeccionado tiene su acceso por la calle Camino al Rancho la Bola, el cual dicho predio cuenta con una superficie total de 63,101.448 M2 y expediente catastral con número 51-007-033, 51-007-228, 51-007-229, 51-007-230, 51-007-231.*
2. *Como colindancias actuales del predio se observa lo siguiente: al Noroeste no se encuentran construcciones, al Noreste se encuentra una calle sin nomenclatura, al Sureste se encuentra la calle Camino al rancho la Bola y cruzando ésta hay un fraccionamiento en construcción y al Suroeste se encuentran predios sin construcción.*
3. *Al momento de la visita al predio no se observó que se estén llevando a cabo trabajos para la construcción y/o avance para la realización de dicho fraccionamiento.*

ANÁLISIS DE RIESGO

Al momento de la inspección al predio antes mencionado y de acuerdo al estudio realizado por el Ing. Victor Manuel Arguello Arévalo con cédula profesional 10055663 No se observa Riesgo Hidrológico en el inmueble...., previo cumplimiento en las recomendaciones establecidas en el estudio.
Cabe mencionar que en el estudio Geológico realizado por el Ing. Osvaldo Muñoz Morales con cédula profesional N° 5837367 concluye que no Existirá riesgo Hidráulico para el proyecto ni en su entorno siempre y cuando se cumpla con lo establecido en el estudio presentado.

CONCLUSIONES

Esta dependencia no tiene inconveniente en que se lleve a cabo el proyecto de fraccionar y Urbanizar para el fraccionamiento a desarrollar en el predio colindante al camino Rancho LA Bola, Distrito Urbano La Bola, Delegación Huajuco de este Municipio de Monterrey, Nuevo León, por lo que se recomienda continuar con los trámites posteriores ante la Secretaría de Desarrollo Urbano del Municipio...."

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

XI. Que el promovente presentó los siguientes estudios:

- Análisis Hidrológico e Hidráulico de fecha Septiembre de 2017-dos mil diecisiete, elaborado por Consultoría Urbanística GUVA, signado por el Ing. Víctor Manuel Arguello Arévalo, con Cedula Profesional N° 10055663, del cual presenta Carta Responsiva dirigida a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), de fecha 08-ocho de octubre de 2018, el cual manifiesta lo que sigue: *"Por medio de la presente carta responsiva informo que*

CONSULTA PUBLICA

CONSULTA PÚBLICA

elabore el Estudio Hidrológico-Hidráulico para el Proyecto de un ***"Terreno de 6.4 hectáreas"****, mismo que se ubica sobre el Camino al Rancho La Bola, Delegación Huajuco,...*
Se detectaron dos escurrimientos que cruzan el predio en estudio de manera natural los cuales nombramos Cuenca A y Cuenca B...El escurrimiento principal de la zona pasa colindante al Predio en Estudio por su límite de propiedad Suroeste. No se detectó infraestructura pluvial en la zona de estudio ni dentro del predio en estudio....
Por lo que tomando en cuenta los resultados del presente estudio hidrológico e hidráulico, se propone colocar infraestructura pluvial para que conduzca los escurrimientos esperados a su paso por el Predio en estudio y de esta manera permitir que sigan su trayectoria natural aguas abajo, considerando lo anterior y cumpliendo con cada una de las recomendaciones establecidas en este estudio, podemos mencionar que para el predio en estudio NO EXISTE RIESGO HIDROLÓGICO..."

- Estudio de Riesgo Geológico de fecha Agosto de 2017-dos mil diecisiete, elaborado por Topografía, Ingeniería y Proyectos TIP, signado por el Ing. Osvaldo Muñoz Morales, con Cedula Profesional N° 5837367, del cual presenta Carta Responsiva dirigida a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), de fecha octubre de 2018, el cual manifiesta lo que sigue: *"Por medio de la presente manifestamos que nos hacemos responsables del Estudio Geológico...que se pretende construir en el Camino al Rancho la Bola Delegación Huajuco...El suscrito Ing. Osvaldo Muñoz Morales, con Cédula Profesional N° 5837367, considera factible la construcción del proyecto, al no existir riesgo geológico en dicho inmueble, en sus alrededores y entorno, previo cumplimiento en las recomendaciones establecidas en el presente estudio..."* (El subrayado es nuestro)

- Estudio de Medidas de Mitigación de Riesgos Geológicos de fecha Diciembre de 2018-dos mil dieciocho, elaborado por Geología y geofísica ambiental EOTL, signado por el Ing. Edgar Antonio Fabian Ramírez, con Cedula Profesional N° 9872139, del cual presenta Carta Responsiva dirigida a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), de fecha diciembre de 2018, el cual manifiesta lo que sigue: *"Por medio de la presente, manifiesto ser responsable del Estudio de Medidas de Mitigación de Riesgos Geológicos para la futura construcción de un Fraccionamiento..."*

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

- Estudio de Movilidad e Impacto Vial de fecha Junio 2018-dos mil dieciocho, elaborado por Estudios de Ingeniería EIVIAL, signado por el Ing. Juan Treviño González, con Cedula Profesional N° 1835662, del cual presenta Carta Responsiva dirigida a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), de fecha Junio de 2018, el cual manifiesta lo que sigue: *"Por medio del presente documento, me responzabilizo por la elaboración del Estudio de Movilidad e Impacto Vial....."*

XII. Que se llevó a cabo una inspección en fecha 27-veintisiete de junio de 2018-dos mil dieciocho, por

020999

ORIGINAL SEDUE MONTERREY

parte de personal adscrito a esta Secretaría; en donde se observó que aún no se han iniciado trabajos de obras de urbanización; Uso de suelo del Área Colindante: al norte baldío, al sureste con fraccionamiento Carolco, al sur con Iglesia y al suroeste con baldío; Ocupación de los Lotes (Construcciones Existentes): aún no existe construcción en ninguno de los lotes; Colindancias del predio: al norte baldío, al sureste con fraccionamiento Carolco y al oeste baldío; Sección de Vialidades colindantes al Predio: Camino al Rancho La Bola de 7.00 metros; Escurrimientos Naturales y/o Arroyos: No se aprecian escurrimientos, ni arroyos. Vegetación: el predio se encuentra con maleza diversa; banquetas y circulación para personas con capacidades diferentes y bicicletas: no se aprecian trabajos; infraestructura troncal y de servicios básicos: no se aprecian trabajos.

XIII. Escritos libres presentados en esta Dependencia por el propio promovente, vinculados al expediente:

- En fecha 26-veintiseis de noviembre de 2018-dos mil dieciocho, manifestando: *"Por medio de la presente hacemos referencia al Expediente Administrativo **F-030/2018**...Para el cual se integra la siguiente documentación actualizada para dar seguimiento al trámite mencionado:*

  1. *Factibilidad de CFE actualizada con número de Oficio DIE-454/2018.*
  2. *Oficio N° PM/OD/1203/2016 por parte de PATRIMONIO MUNICIPAL donde se reconoce el CAMINO AL RANCHO LA BOLA como bien del dominio Público.*
  3. *6-seis Planos Topográficos de los predios, firmados por propietario y perito responsable.*
  4. *Certificados de Gravamen Actualizados.*
  5. *Copia de las Rectificaciones de Medidas de Cada Predio, inscritas en el RPP....."*

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

- Oficio emitido por la Dirección de Patrimonio en fecha 19-diecinueve de diciembre de 2016-dos mil dieciséis, el cual se describe a continuación:
  En atención a su escrito recibido el 23 de noviembre del año en curso, mediante el cual solicita se confirme si la calle Camino a Rancho La Bola, en el municipio de Monterrey, colindante al sureste con cinco predios de su propiedad, puede ser considerada como vía pública, a fin de realizar un trámite de proyecto urbanístico ante la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, sobre los predios identificados con expedientes catastrales 51-007-033, 51-007-228, 51-007-229, 51-007-230 y 51-007-231, me permito comunicarle que una vez realizada la revisión en los archivos de esta Dirección de Patrimonio, se advierte:
  - *Que el plano de parcelación de un terreno ubicado en la Ex Comunidad La Estanzuela, ...señala la calle Camino a Rancho La Bola, como "**Camino**" y de acceso a los inmuebles resultado de dicha parcelación.*
  - *El plano del fraccionamiento Carolco 3er sector,....señala la citada calle "**Camino a Rancho La Bola**", con una sección vial de 20.00 metros, en su colindancia noroeste, cuyo tramo*

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

colinda a su vez con los lotes de la parcelación mencionada anteriormente, identificados con los expedientes catastrales números 51-007-033, 51-007-228 y parte del lote 51-007-229.

- *Que de la inspección y verificación en la citada ubicación, se detectó la existencia física de un camino de acceso de uso público, frente a los inmuebles identificados con los números de expedientes catastrales 51-007-033, 51-007-228, 51-007-229, 51-007-230 y 51-007-231, mismo que se encuentra parcialmente habilitado con carpeta asfáltica, nomenclatura denominada **"Camino a Rancho La Bola"** e instalación de postes de concreto de la Comisión Federal de Electricidad, con sección variable de **14.00 metros** hasta disminuir aproximadamente a **9.50 metros**, sirviendo de acceso a los inmuebles citados.*

  Por lo que de acuerdo a la documentación señalada, la visita de inspección y verificación y conforme al artículo 156 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León, el cual señala que el espacio que integra la vía pública, está limitado por los planos verticales que siguen el alineamiento oficial o el lindero de la misma, se considera que el citado camino, constituye un bien de dominio público...."

- En fecha 19-diecinueve de diciembre de 2018-dos mil dieciocho, manifestando: *"Por medio de la presente hacemos referencia al Expediente Administrativo **F-030/2018**...Para el cual se integra la siguiente documentación actualizada para dar seguimiento al trámite mencionado:*

  1. *Estudio de Medidas de Mitigación de Riesgo Geológico, elaborado por el Ing. Edgar Antonio Fabián Ramírez, incluyendo Carta Responsiva y Cédula Profesional....."*

- En fecha 18-dieciocho de enero de 2019-dos mil diecinueve, manifestando: *"Por medio de la presente hacemos referencia al Expediente Administrativo **F-030/2018**...Para el cual se integra la siguiente documentación actualizada para dar seguimiento al trámite mencionado:*

  1. *Actualización de la Factibilidad de Agua y Drenaje con el Oficio SADM-DG/GF-0533-18 de fecha 14 de Diciembre de 2018 ....."*

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

XIV. Que al presente expediente se acompaña copia de recibo oficial **N° 3010000055398,** de fecha 25-veinticinco de enero de 2019-dos mil diecinueve, expedido por la Tesorería Municipal de Monterrey, por la cantidad de **$13,258.70 (TRECE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y OCHO PESOS 70/100 M.N.);** por concepto de pago de los derechos por servicios prestados por esta Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, correspondientes a lo establecido en el Artículo 52-bis fracción V inciso a) de la Ley de Hacienda para los Municipios del Estado de Nuevo León, relativos a este trámite.

XV. Por lo anterior además de que se estima se puedan satisfacer las previsiones que sobre zonificación, vialidad, servicios públicos, áreas destinadas para funciones públicas y de lotificación,

021000

ORIGINAL SEDUE MONTERREY

previstas en la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León en correlación con la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León, resulta procedente informar al interesado, que es **FACTIBLE** desarrollar un fraccionamiento de tipo Habitacional Unifamiliar de Urbanización Inmediata, señalándose para tal efecto, los **LINEAMIENTOS** generales de diseño urbano, en los términos a que se contrae esta determinación.

Por lo anteriormente expuesto y con fundamento en lo dispuesto en los artículos 1 Fracción IX, 3 fracciones I, LXXVIII, XCIV, 6, 11 fracciones XII y XXXI, 136 fracción I, 138 fracción I inciso a), II incisos a) y d), 168 fracción I inciso c) numeral 4., 169 fracciones I a la XVI, 170 fracciones I al XIII, 177, 178, 179, 180, 198, 202 fracción II, 206 fracción I, 207, 208 fracciones I al XV incluyendo el último párrafo, 210 fracción I, 211 fracciones I al VI, 213 fracciones I al IV y VII al XI, 214 fracciones I al XI, 215 fracciones I al VI, 216, 401, 402 transitorios segundo y tercero, y demás relativos aplicables a la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León; los Artículos 241 primer párrafo, 242 fracciones I al III, 243 fracciones I y II, 245, 246, 247 fracciones I al VI, 248 fracciones I al VIII, 271 fracciones I incisos a) y b), II inciso a), b), c), d), e), f), g), h), i), 276 fracción I, 341 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León y artículo 1, 2, 3 fracción II, 139, 140, 141 fracción I, 142, 143 fracciones I al VIII y 144 fracciones I a XII del Reglamento de Zonificación y Uso de Suelo del Municipio de Monterrey, Nuevo León y de conformidad con lo establecido por los artículos 86, 89, 90, 91, 94 y 96 de la Ley de Gobierno Municipal del Estado de Nuevo León; Artículos 16 fracción X, 93, 94 fracción I y V, 95, 98 fracción IV del Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Monterrey, Nuevo León; el suscrito Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Monterrey, N.L.:

A C U E R D A

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

PRIMERO: Se informa a la C. María Esthela Díaz Pérez; que es **Factible** Fraccionar y Urbanizar el Suelo para desarrollar el Fraccionamiento de tipo Habitacional Unifamiliar de Urbanización Inmediata, que en la etapa de Ventas se sujetará bajo el Régimen de Propiedad en Condominio Horizontal; relativo a la superficie total solicitada de **62,568.69 metros cuadrados**, el cual resulta de la suma de 05-cinco predios, descritos a continuación: **1.-** Lote con superficie de **12,244.26 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-033**; **2.-** Lote con superficie de **12,618.76 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-228**; **3.-** Lote con superficie de **12,620.46 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-229**; **4.-** Lote con superficie de **12,599.86 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-230**; **5.-** Lote con superficie de **12,485.35 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-231**; toda vez que existe congruencia de los usos de suelo solicitados con lo señalado en el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Monterrey 2013-2025, así como lo dispuesto por el Reglamento de Zonificación y Uso de Suelo del Municipio de Monterrey, Nuevo León; y existe factibilidad de dotación y prestación de servicios públicos urbanos a cargo de la Autoridad Municipal; **bajo los lineamientos generales de diseño urbano** que se señalan en el Resolutivo SEGUNDO del presente acuerdo, mismo que deberá respetar y cumplir en la elaboración del Proyecto Urbanístico en cumplimiento con los artículos 213 fracciones I al IV y VII al XI transitorios segundo y tercero de la Ley

COPIA PUBLICA

de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León y los artículos 242 fracción IV y 250 primer párrafo de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León.

SEGUNDO: Como Lineamientos Generales de Diseño Urbano el desarrollador, (en este caso la C. María Esthela Díaz Pérez); deberá cumplir con lo siguiente:

1. **SUPERFICIE MÁXIMA DE TERRENO A DESARROLLAR:**
   De conformidad a lo dispuesto por el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Monterrey 2013-2025, y de acuerdo a su plano 16 de Zonificación Secundaria, así mismo, con fundamento en los artículos 1, 3 fracción II, 139, 140, 141 fracción I, 142, 143 fracciones I al VIII y 144 fracciones I al XII del Reglamento de Zonificación y Uso de Suelo del Municipio de Monterrey, Nuevo León, y de conformidad con el anteproyecto presentado por el propio promovente la superficie máxima de terreno de los inmuebles con expedientes catastrales descritos a continuación: **1.-** Lote con superficie de **12,244.26 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-033**; **2.-** Lote con superficie de **12,618.76 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-228**; **3.-** Lote con superficie de **12,620.46 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-229**; **4.-** Lote con superficie de **12,599.86 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-230**; **5.-** Lote con superficie de **12,485.35 metros cuadrados**, identificado con el expediente catastral **51-007-231**; será de **62,568.69 metros cuadrados**.

2. **ALINEAMIENTOS VIALES Y DERECHOS DE VÍA:** Deberá de ceder y habilitar a título gratuito a favor del Municipio correspondiente, las superficies de suelo determinada como vías públicas, además, deberá de respetar lo señalado en los artículos 167, 168, 169 y 170 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León en cuanto a vialidad se refiere; y de conformidad al oficio **Nº DPTDU/V/618/2018,** de fecha 06-seis de diciembre de 2018-dos mil dieciocho, emitido por la Dirección de Proyectos Técnicos de Desarrollo Urbano, de esta Secretaría; dicha Dirección otorga el Visto Bueno de Vialidad al presente proyecto, condicionando a los siguientes lineamientos:

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

ETAPA: FACTIBILIDAD DE FRACCIONAR Y URBANIZAR EL SUELO Y LINEAMIENTOS GENERALES DEDISEÑO URBANO

1. De acuerdo a lo indicado en el Plano de la Estructura Vial del Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Monterrey 2013-2025, deberá respetar los siguientes **alineamientos viales**:
   - Para el Camino al Rancho La Bola, deberá respetar un ancho mínimo de 20.00 metros, 10.00 metros a partir del eje del camino y hacia ambos lados.
   - Para el camino ubicado al norte del predio, deberá respetar su límite de propiedad de acuerdo a escrituras.
   - Deberá respetar un ochavo mínimo de 3.00 x 3.00 metros, en el cruce de las vialidades mencionadas anteriormente.

021001

ORIGINAL SEDUE MONTERREY
CONSULTA PÚBLICA
MTY

- Se prevé la modificación de los lineamientos del tramo de la vía pública con la que colinda el predio, en la forma en que se ha señalado anteriormente; por lo que deberá ceder y habilitar los tramos correspondientes.

2. Deberá respetar todos los derechos de paso que afecten al predio (Agua, Drenaje, CFE, Gas, PEMEX, etc).
3. Deberá acatar lo indicado en los artículos 167, 168, 169 y 170 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León, en cuanto a vialidad se refiere.
4. Para el Proyecto Urbanístico, deberá presentar un Estudio de Impacto Vial, tal como lo establece la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León, en el artículo 249 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León.
   Además, deberá presentar un Estudio de Movilidad, tal como se establece en el artículo 198 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León, cumpliendo con los puntos marcados en el mismo artículo.
5. De acuerdo a lo indicado en el artículo 86 del Reglamento de Zonificación y Uso de Suelo del Municipio de Monterrey, Nuevo León, las vialidades de acceso a los fraccionamientos, salvo los desarrollos bajo régimen en condominio, deberán estar libres de cualquier obstáculo que impida su continuidad vial, o en su defecto, deberán contar con la aprobación de la autoridad municipal competente.
6. De acuerdo a lo indicado en el artículo 96 del Reglamento de Zonificación y Uso de Suelo del Municipio de Monterrey, Nuevo León, la pendiente longitudinal en las vialidades deberá ser menor o igual al 15-quince por ciento. En casos especiales que así lo ameriten, se podrán permitir pendientes hasta del 20-veinte por ciento en tramos de calle no mayores a 40-cuarenta metros de largo, los cuales deberán intercalarse con tramos de calle de 60-sesenta metros de largo y con pendientes menores al 15-quince por ciento.
   En estos casos la superficie de rodamiento deberá ser de concreto hidráulico o asfáltico antiderrapante, en los términos de lo dispuesto por la Ley para la Construcción y Rehabilitación de Pavimentos del Estado de Nuevo León y las Normas Técnicas de Pavimentos del Estado de Nuevo León.
7. Deberá cumplir con lo indicado en el Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras del Estado de Nuevo León, en lo que se refiere a las Rampas para discapacitados en esquinas y camellones, de la cual se anexa copia al presente dictamen.
8. Deberá aportar en forma proporcional y equitativa, con los recursos económicos que se requieran para las adecuaciones viales y para el desarrollo de la estructura vial maestra en la zona.

3. **DERECHOS DE VÍA DE INFRAESTRUCTURA:** Deberá de respetar los derechos federales, estatales y/o municipales de infraestructura que afecten el predio (C.F.E., PEMEX., A. Y D., LIMITES FEDERALES DE RIOS, REDES VIALES, ETC.).

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

COPIA PÚBLICA

4. **SUPERFICIE DE CESIÓN DE SUELO PARA DESTINOS Y CRITERIOS DE LOCALIZACIÓN DEL MISMO:**

Deberá de cumplir con la cesión de áreas a favor del municipio tal y como lo establecen los artículos 210 fracción I, 213 IX y 215 fracciones I al VI de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León a razón del 17%-diecisiete por ciento del área vendible habitacional o 22-veintidós metros cuadrados de suelo por unidad de vivienda, lo que resulte mayor. El 60%-sesenta por ciento del suelo cedido deberá destinarse para jardines, parques o plazas públicas; el otro 40%-cuarenta por ciento podrá destinarse al mismo uso o para la construcción del equipamiento educativo público del nivel básico, áreas deportivas públicas, caseta de vigilancia y asistencia pública.

Las áreas de cesión deberán de cumplir con las características señaladas de acuerdo al Artículo 211 fracciones I al V de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León: *"fracción I. No deberá estar afectado por restricciones federales y estatales; fracción II: No podrán incluirse áreas de cesión ubicadas en cañadas, con períodos de retorno pluvial calculados a 20-veinte años; fracción III: Deberá ser de la misma calidad y características al promedio de las que componen el fraccionamiento; fracción IV: Podrán tener cualquier forma geométrica; fracción V: Deberán tener una superficie mínima de 1,000-un mil metros cuadrados cada uno, salvo las excepciones previstas en la presente Ley; y fracción VI: No se aceptarán terrenos que por sus características y condiciones no puedan ser aprovechados para los destinos y equipamiento urbano público que señala esta Ley."*

5. **USOS DEL SUELO PREDOMINANTE Y COMPATIBLES E INDICACIONES SOBRE SU ZONIFICACIÓN, DENSIDAD PERMITIDA EN LOS USOS HABITACIONALES:**

- **ZONIFICACIÓN:** Que de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Monterrey 2013-2025, los predios se ubican en una zona clasificada como Habitacional Unifamiliar **(HU)**; en la cual de acuerdo a la Matriz de Compatibilidad de Usos y Destinos del Suelo y de Estacionamientos, el uso Habitacional Unifamiliar se estima permitido; para la porción colindante al sur de Camino Rancho La Bola, se considera Corredor Biológico **(CB)**, (Arroyo La Chueca); conformado de la siguiente manera:

1. Área de la demarcación federal (C.N.A.).- Esta franja es la rivera o zona federal de resguardo, en donde se deberá respetar el derecho de paso del agua, según señale la dependencia competente.
2. Área de preservación ecológica.- Posterior al área de demarcación federal, se deberá delimitar una franja de terreno, que comprenderá a la superficie con vegetación riparia.

Se deberán de considerar las siguientes condicionantes para los Corredores Biológicos de conformidad dentro del Plan en comento:

a) Una vez determinados técnica y jurídicamente, los corredores biológicos deberán conservarse en su estado natural, por lo que queda prohibido obstruir sus cauces o modificarlos.

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

021002

ORIGINAL SEDUE MONTERREY
COPIA PÚBLICA

b) No se introducirán especies exóticas que compitan con la fauna y flora local, para evitar que cualquier especie introducida pueda transmitir enfermedades a las especies nativas.
c) En las zonas de tránsito natural de fauna, se incorporarán en sus construcciones pasos suficientes entre las colindancias para permitir el paso a las aves y fauna nativa.
d) Preservar las especies vegetales nativas que proveen comida o refugio para la vida silvestre del corredor.
e) Proteger la flora y fauna existente atendiendo las medidas de mitigación que señale estudio de impacto ambiental especifico.
f) Los corredores biológicos que han sido impactados, se deberán reforestar, según lo señalado por el estudio de impacto ambiental o en su caso por lo que determine la autoridad competente.
g) Las construcciones ubicadas dentro de la franja señalada como corredores biológicos y en los predios colindantes, deberán contar con elementos que permitan el paso de la fauna silvestre.
h) La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología establecerá, de acuerdo con el estudio de impacto ambiental (específico), las condicionantes que cada predio debe atender dentro de la franja destinada al corredor biológico.

- **DENSIDAD:** En cuanto a la Densidad, es de señalar que de conformidad con el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Monterrey 2013-2025, en el apartado de Notas al Cuadro No. 21 *"Densidades y Lineamientos Urbanísticos"*, establece: *"En el caso de la delegación Huajuco, las densidades y lineamientos urbanísticos serán las señaladas en el Plan Parcial específico para la delegación Huajuco"*; y al respecto el Plan Parcial de Desarrollo Urbano Sustentable Cañón del Huajuco Monterrey 2010-2020, dispone que la densidad señalada para esta zona, aplica la densidad de Crecimiento Controlado **(CC)** en base a las pendientes del predio a desarrollar, calculada de la siguiente manera: para predios con pendiente del 0 hasta el 15.00%, la densidad será de 15 unidades de vivienda por hectárea; para predios con pendiente del 15.01% hasta el 30%, la densidad será de 8 unidades de vivienda por hectárea; para predios con pendiente del 30.01 al 45%, la densidad será de 4 unidades de vivienda por hectárea; las superficies con pendientes mayor a 45%, no se consideran aptos para el desarrollo urbano.

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

6. SUPERFICIE Y DIMENSIONES MÍNIMAS DE LOTES POR USOS:

De conformidad con lo dispuesto por el artículo 213 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León, la autorización de fraccionamientos habitacionales de urbanización inmediata se sujetará a las siguientes disposiciones:

I. El frente de los lotes para vivienda unifamiliar será de 7-siete metros lineales como mínimo;
II. Los lotes de vivienda unifamiliar tendrán una dimensión mínima de 98-noventa y ocho metros cuadrados;

COPIA PÚBLICA

III. Los lotes de vivienda unifamiliar tendrán como mínimo 37-treinta y siete metros cuadrados de área libre de edificación en donde se incluye un estacionamiento con dimensiones mínimas de 15-quince metros cuadrados, los cuales podrán ser distribuidos libremente en la superficie del predio;
IV. En el lote mínimo no se podrá construir más de una vivienda

7. CRITERIOS DE ARBORIZACIÓN DE ÁREAS PÚBLICAS:

De conformidad con el oficio **N° 2469/18-DIEC-SEDUE** de fecha 28-veintiocho de enero de 2019-dos mil diecinueve, emitido por la Dirección de Ecología de esta Secretaría:

En tanto no se apruebe el *Proyecto Urbanístico y de Rasantes* queda estrictamente prohibido realizar actividad alguna en el predio, por lo tanto deberán cumplir los siguientes lineamientos con el fin de evitar daños al ambiente y/o a la comunidad:

1. **Cumplir con lo dispuesto en el artículo 215 Fracción VI de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León, que establece los criterios de arborización de áreas públicas:**
   a) La conservación en estado natural del arbolado en condición física aceptable, prefiriendo las especies nativas mayores de 02-dos pulgadas de diámetro de tronco, medidos a 1.20-un metro veinte centímetros de altura, indicando la forma de manejo.
   b) **La plantación de 1-un árbol nativo por cada 100-cien metros cuadrados de área de cesión que contemple las siguientes especies: Encino, Palo Blanco, Anacua, Ébano, Nogal, Sabino, Sicomoro, Palma Yuca, Mezquite, Huizache, Anacahuita, Hierba del Potro y Retama. Deberán ser de 5-cinco centímetros de diámetro de tronco, medido a 1.00-un metro de altura o su equivalente, mayores de 3-tres metros de altura.**
   c) El sembrado del arbolado deberá considerar las áreas de cableado tanto de distribución como de transmisión de energía eléctrica, bardas, banquetas y demás construcciones que en un futuro se pudieran ver afectadas por el crecimiento del arbolado. Antes de realizar la plantación deberá dar aviso a la Dirección de Ecología para proceder a su valoración.
   d) **Deberá incluir en el área, especies arbustivas nativas tales como: cenizo, lantana, tronadora, pasto de bajo consumo de agua.**
   e) Deberá contar con sistema de riego de aspersión para el pasto y de goteo para los árboles, debiendo instalar además 1-una cisterna que incluya equipo de bombeo y toma de agua. Deberá avisar a la Dirección de Ecología previa instalación de dicho sistema de riego.
   f) **La plantación de 01-un árbol nativo de la región, por cada lote vendible, que contemple las especies nativas: Encino, Palo Blanco, Anacua, Ébano, Nogal, Sabino, Sicomoro, Palma Yuca, Mezquite, Huizache, Anacahuita, Hierba del Potro y Retama. Deberán ser de 5-cinco centímetros de diámetro de tronco, medido a 1.00-un metro de altura o su equivalente, mayores de 3-tres metros de altura. En caso de no ser plantados, deberán entregarse en el Vivero Municipal.**

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

021003

ORIGINAL SEDUE MONTERREY

CONSTANCIA PÚBLICA

g) Se prohíbe la plantación de las siguientes especies tanto para las áreas municipales como para los lotes: fresno común y americano, ficus, trueno, álamo, chinnesse, sombrilla japonesa, alamillo, bugambilia, eucalipto, canelo, laurel de la India, jacaranda, árbol de la botella, casuarina, pirul chino y framboyán.

8. CARACTERÍSTICAS DE LAS EDIFICACIONES A REALIZAR:

De conformidad con lo dispuesto por los artículos 254 y 255 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León, para la imagen urbana de los centros de población los proyectos urbanos y las construcciones deberán observar lo siguiente:

I. Las nuevas edificaciones deberán ser armónicas y compatibles en estilo, materiales y forma, integrándolos al entorno, cuidando el carácter de barrio o conjunto urbano que sea característico de la zona;
II. Se conservarán y protegerán los elementos naturales característicos y distintivos de los centros de población y sus barrios;
III. Se promoverá la creación de parques, forestación y espacios públicos que mejoren la imagen urbana y el ambiente de las zonas urbanizadas y por urbanizar;
IV. Se promoverá y vigilará que no se obstruya la visibilidad del paisaje natural característico de la zona; y
V. Los propietarios de las edificaciones, tendrán obligación de participar en la conservación de su entorno urbano, manteniendo en buen estado y aspecto el espacio público que usa evitando actividades incompatibles.

En las zonas y/o construcciones de valor artístico y cultural, la autoridad municipal, establecerá los lineamientos para que los anuncios, instalaciones, infraestructura y mobiliario urbano en la vía pública procurando armonizarlos con el entorno.

La Dependencia Estatal y los municipios promoverán la imagen urbana de los centros de población en el Estado, con la finalidad de coadyuvar a la adecuada conservación, mantenimiento y preservación del espacio urbano estableciendo las regulaciones correspondientes, bajo los principios siguientes:

I. Cuidar la calidad visual, para garantizar que la estructura urbana y sus elementos sean armónicos y congruentes entre sí, en términos de diseño, color y volumetría;
II. Generar la apropiación del espacio urbano vecinal, estableciendo criterios, normas y regulaciones de diseño urbano y de construcción de todo elemento sobre la vía pública;
III. Las regulaciones en materia de imagen urbana que se expidan, deberán garantizar la protección y seguridad de las personas y sus bienes;
IV. La calidad visual, para garantizar que la estructura urbana y sus elementos sean armónicos y congruentes entre sí, en términos de diseño, color y volumetría, entre otros; y

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

CONSULTA PÚBLICA

V. La eficiencia, funcionalidad y seguridad, consistente en que los criterios, normas y regulaciones en materia de imagen y diseño urbanos, deberán tender a generar la apropiación y reconocimiento vecinal y ciudadano de su espacio.

9. **DRENAJE PLUVIAL:** De acuerdo a la opinión técnica hidrológica-hidráulica emitido por la Dirección de Proyectos Técnicos de Desarrollo Urbano, de esta Secretaría; mediante oficio **Nº DPTDU/H194/18,** de fecha 20-veinte de diciembre de 2018-dos mil dieciocho, se otorga una resolución factible, e indica que con base en el levantamiento topográfico del lugar, así como de la configuración de las curvas de nivel, que fueron presentados ante esta área de Hidrología con la finalidad de obtener la aptitud adecuada para el desarrollo a realizar, se dictamina que el drenaje pluvial deberá resolverse bajo las siguientes obligaciones y lineamientos conforme al artículo 208, fracción III de la Ley De Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para El Estado De Nuevo León.

- Con base al levantamiento topográfico presentado y al estudio Hidrológico – Hidrológico proporcionado, , le informo lo siguiente:
    - Deberá seguir y respetar las características y especificaciones técnicas contenidas dentro del Estudio Hidrológico elaborado por Consultoría Urbanística Guva a través del Ing. Víctor Manuel Arguello Arévalo(Cédula No. 10055663) con fecha de Octubre de 2018, esto a fin de no ocasionar daños al entorno que le rodea y eliminar todo Riesgo Hidrológico al momento de presentarse eventos extraordinarios.
    - Así mismo se prohíbe hacer nivelaciones y movimientos de tierra que cambien el sentido natural de los drenajes pluviales de los terrenos; así como la trama hidrológica y captación de agua de lluvia de la zona, a menos que la autoridad competente autorice la solución que plantee el fraccionador o particular.
    - Una vez realizados los cortes y movimientos necesarios, proteger el suelo contra los efectos de la erosión por aire y agua, especialmente durante la temporada de lluvia. Así mismo para las secciones transversales de las vialidades deberán ser proyectadas con un bombeo del 2%.
    - Para las calles se recomienda drenaje especial efectivo del agua superficial y subterránea, cuidando que este no sea el factor motor de erosión y deslizamientos en masa de la vialidad.
- Deberá seguir los lineamientos marcados por **Servicios de Agua y Drenaje de Monterrey I.P.D.** conforme a la factibilidad de Drenaje Pluvial y que están definidas en el Oficio No. **SADM-ING-0298-18** y que menciona lo siguiente:

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

021004

ORIGINAL SEDUE MONTERREY
COPIA PÚBLICA

- El predio está siendo afectado por los escurrimientos pluviales de 3 cuencas (A,B Y C) con áreas; 16.08, 14.05 y 492 has respectivamente, con caudales que inundan la calle Camino al Rancho La Bola, el lado Sureste del Predio en estudio y predios vecinos.
- Se requiere Diseño Hidrológico de Obra Pluvial para los caudales de una cuenca de 522.13has. (5.22km2).

- En caso de que las obras pluviales durante la ejecución de sus diferentes etapas de construcción llegasen a ocasionar afectaciones personales y/o que logren alterar el aspecto ecológico o que en su defecto no sean respetadas las obligaciones y lineamientos antes mencionados se podrá exigir la implementación de nuevos programas de compensación u otro tipo de alternativa equivalente o en su defecto hasta llegar a ocasionar su clausura temporal.

- Así mismo, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 47 del Reglamento de Protección Ambiental e Imagen Urbana de Monterrey, queda prohibido alterar el curso natural de cañadas y escurrimientos pluviales, así como construir cualquier represa. El causante debe responder por los daños y perjuicios que ocasione por arrastres o inundaciones causadas por alteraciones al sistema natural de drenaje pluvial.

- Por otra parte, se deberá atender lo contenido en el artículo 29 del Reglamento de Protección Ambiental e Imagen Urbana de Monterrey, el cual señala que los residuos productos de las construcciones, excavaciones, remodelaciones, modificación parcial o total de edificaciones, deberán depositarse en los lugares que al efecto autorice la Autoridad Estatal. Queda expresamente prohibido arrojarlos a las cañadas, laderas de cerros, escurrimientos, cuerpos de aguas, causes, vados, o similares, así como a los predios vecinos.

- Cabe mencionar que el desarrollador deberá contemplar el manejo integral de aguas pluviales desde su captura y escurrimiento hasta su drenaje e infiltración; garantizando así el adecuado funcionamiento, operación o mantenimiento de las redes de infraestructura, garantizando la buena calidad del drenaje pluvial por el término de 3 años a partir de la fecha de recepción de las obras por el municipio, esto de acuerdo a lo estipulado en el artículo 153 fracción III de la Ley De Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial Y Desarrollo Urbano Para El Estado De Nuevo León.

- Para la Etapa del Proyecto Ejecutivo y conforme al Artículo 267, fracción IX de la Ley De Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial Y Desarrollo Urbano Para El Estado De Nuevo León, deberá presentar un plano conteniendo todas las especificaciones hidráulicas correspondientes al sector en cuestión, marcando la lotificación urbanística, direccionamiento de los flujos superficiales en base a rasantes, capacidad de conducción de las vialidades, infraestructura pluvial propuesta, ubicación de derechos de paso, así como la ubicación de alguna otra obra que haya sido considerada como aditiva del proyecto.

SEC... DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

COPIA PUBLICA

- De acuerdo al Atlas de Riesgo para el Estado de Nuevo León Primera Etapa, el predio donde se pretende edificar el fraccionamiento se encuentra dentro de zonas de Riesgo Hidrológico Nulo, sin embargo, se encuentra colindando con el Arroyo La Chueca por lo que deberá seguir las recomendaciones presentes en el estudio hidrológico – hidráulico presentado con el fin de garantizar la seguridad, operacionalidad y buen funcionamiento del fraccionamiento proyectado.
- Deberá seguir lo señalado por la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Nuevo León. Una vez analizada y evaluada la documentación allegada respecto al expediente administrativo número 08/SDU-CTGH/18 con Oficio No. 140/SDU/2018, referente al predio con número de expediente catastral 51-007-033, 228, 229, 230 y 231 en la que se solicitó al municipio de Monterrey la Factibilidad de Fraccionar; el Consejo Técnico Geológico e Hidro – Meteorológico del Estado de Nuevo León, de conformidad con lo establecido en el Atlas de Riesgos para el Estado de Nuevo León, Primera Etapa, acuerda las medidas de mitigación.

10.ASPECTOS GEOLÓGICOS: De acuerdo a la opinión técnica Geológica emitida por la Dirección de Proyectos Técnicos de Desarrollo Urbano, de esta Secretaría; mediante oficio **Nº DPTDU/G173/2018,** de fecha 19-diecinueve de diciembre de 2018-dos mil dieciocho, se otorga una resolución factible, e indica que en virtud de la revisión de los planos, el Estudio de Riesgo Geológico y las Medidas de Mitigación de Riesgos para la aprobación de la etapa de **Factibilidad de Fraccionar y Urbanizar el Suelo y Lineamientos Generales de Diseño Urbano**, para un fraccionamiento de tipo Habitacional Unifamiliar de Urbanización Inmediata s/n, predio colindante al Camino Rancho La Bola, Distrito Urbano La Bola, Delegación Huajuco; lo anterior con base en el artículo 247 fracción V y VI del Título Noveno, Capítulo Primero de las Autorizaciones de Fraccionamientos y Urbanización de Suelos de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León.

Con base en lo anterior se desglosan las siguientes observaciones, obligaciones y lineamientos técnicos:

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

- De acuerdo a los Estudios Geológico y Mitigación de Riesgo firmados por el Ing. Osvaldo Muñoz con No. de Cédula Profesional: 5837367, el predio en estudio se encuentra dentro de la región conocida como la Sierra Madre Oriental, en la parte NE de la Curvatura de Monterrey. Se observó que la litología del predio en estudio está compuesta por arcillas, gravas y gravillas de lutita. Se pudo identificar la dirección preferencial de la estratificación. Los espesores de los estratos son de 60 a 120cm. aproximadamente.

  Se observaron que las estratificaciones mantienen rumbos de 265° a 341° hacia el SE, los estratos presentan poca variación en los rumbos. De igual manera los buzamientos tienen poco cambio manteniéndose en un rango de 11° a 20°.

  De acuerdo al Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo León, el área de estudio se encuentra cerca de zonas con riesgo de deslave por volteo, sin embargo como se puede observar dicho riesgo

021005

ORIGINAL SEDUE MONTERREY

CONSULTA PÚBLICA

no se encuentra en la zona de estudio, mas es importante mencionar que se deberán tomar las medidas necesarias y seguir las recomendaciones dadas en el presente estudio, para evitar cualquier accidente a las futuras edificaciones.

Se considera que el Riesgo Geológico es de grado moderado para la construcción, debido a que el terreno cuenta con variación de desnivel en diversas partes del terreno y el material del cual se compone, por lo que se deben seguir las recomendaciones de los presentes informes.

De acuerdo a las Medidas de Mitigación de Riesgos Geológicos, se determinó la calidad del macizo rocoso con el Análisis RMR (Rock Mass Rating) el cual determina en cuál de las 5 clases de calidad variando entre muy mala a muy buena se encuentra el macizo rocoso. Se clasificó al macizo rocoso como de calidad regular, esto debido a que la roca que se observó en el sitio se encuentra fracturada lo que hace que se reduzca la calidad del macizo rocoso, sin embargo la compresión uniaxial, la separación y la rugosidad de las discontinuidades mantienen valores relativamente altos, dando como resultado una clase regular.

En caso de que se realicen cortes se deberán tomar las siguientes medidas: Los cortes deberán estar siempre protegidos con algún elemento geosintético, ya sea, muros de contención, concreto lanzado con malla de triple torsión, anclaje, clavos, gaviones, etc. Los cortes que tengan una altura mayor a 3.00m. se sugiere que se dejen temporalmente con un ángulo de reposo de entre 50° y 60°, esto con el fin de no generar un corte de 90° sin algún tipo de elemento de retención. Una vez que sea estable se puede ir rebajando el corte por etapas.

Una vez que se empiecen a realizar las maniobras de urbanización del fraccionamiento, se recomienda realizar estudios de Estabilidad de Taludes puntuales de los cortes realizados.

Se recomienda hacer levantamientos topográficos constantes del fraccionamiento, esto con el fin de llevar un control del terreno y se detecten algún tipo de variación o asentamientos sobre el terreno, asimismo esta técnica puede ser utilizada en taludes generados (de llegar a realizarse) y observar algún desplazamiento o movimiento del suelo.

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

Se recomienda realizar estudio geofísico e hidrológico que ayuden a descartar posibles infiltramientos en el subsuelo y para determinar la calidad del macizo rocoso.

No deberá existir Riesgo Geológico en el inmueble siempre y cuando se atiendan las recomendaciones hechas en el presente informe.

Conclusiones:

- Con base en el Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo León, se determina que el predio presenta algunas Zonas consideradas de Alto Riesgo Geológico.

CONSULTA PÚBLICA

- De acuerdo con el artículo 247, Sección V.- de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León, dice que para obtener la factibilidad de urbanización, el interesado deberá presentar a la autoridad municipal competente la siguiente documentación:
  V.- Estudio geofísico realizado por perito registrado oficialmente, únicamente para las zonas consideradas de alto riesgo con sus respectivas propuestas de mitigación.
  Por lo que se determina que para la siguiente etapa deberá presentar Estudio Geofísico.

- En caso de presentar taludes debido al desarrollo urbano del fraccionamiento en lo que respecta a nivelación del terreno para la construcción de las vialidades, viviendas y debido a la colindancia con un arroyo, superiores a 3.00 m de altura, se deberá realizar el Estudio Geotécnico que determine mediante un análisis de estabilidad de taludes las condiciones de riesgo y las medidas de mitigación más adecuadas según sea el caso, dicha información deberá ser presentada para la etapa siguiente.

- Para la Etapa de Proyecto Ejecutivo se deberá presentar un Estudio Geotécnico que determine el comportamiento del suelo y propiedades del predio necesarias para definir el tipo y condiciones de cimentación; o bien, Estudio de Mecánica de Suelos debiendo contener la siguiente información:

  - Croquis de localización del Fraccionamiento.
  - Ubicación en un plano de los sondeos realizados para el Estudio.
  - Resultados de las propiedades índice y mecánicas de los materiales encontrados en los sondeos.
  - Perfiles de suelo mostrando la estratigrafía determinada en cada sondeo. (Estratigrafía de cada sondeo mostrando gráficamente su profundidad, materiales, pruebas de campo realizadas y sus resultados, valores de las propiedades índice y nivel freático).
  - En los sitios donde se determinen suelos arcillosos de carácter deformable, plástico o expansivos, se presentarán las soluciones de cimentación para garantizar la seguridad estructural de las construcciones y la seguridad de las personas.
  - Estas características del comportamiento de la mecánica del suelo se obtendrán con base en las pruebas índice o demás pruebas de laboratorio como consolidación, de saturación bajo carga o de contracción lineal.
  - Reporte fotográfico del reconocimiento del sitio.
  - Especificar si se determinó el nivel freático o la profundidad estimada del mismo.
  - Recomendaciones de cimentación y profundidades de desplante.
  - Recomendaciones y observaciones acerca del predio.
  - Proponer medidas de remediación y tipo de cimentación para los casos en donde el nivel freático alcance los estratos más superficiales.
  - El número de sondeos y su ubicación será determinado por el asesor o asesores geotécnicos de común acuerdo con el propietario del fraccionamiento, sin atender exclusivamente a un

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

CONSULTA PÚBLICA

021006

ORIGINAL SEDUE MONTERREY

MTY

criterio geométrico, sino también al tipo de suelo, estratigrafía y proyecto a desarrollar buscando siempre obtener la mayor información técnica posible.

11. LINEAMIENTOS AMBIENTALES: De acuerdo a los Lineamientos Ambientales para la Factibilidad y Lineamientos Generales de Diseño Urbano, bajo el **Nº 2469/18-DIEC-SEDUE,** de fecha 28-veintiocho de enero de 2019-dos mil diecinueve, emitido por la Dirección de Ecología de esta Secretaría; en la cual se indica que **en tanto no se apruebe el Proyecto Urbanístico y de Rasantes queda estrictamente prohibido realizar actividad alguna en el predio, por lo tanto deberá cumplir los siguientes lineamientos con el fin de evitar daños al ambiente y/o a la comunidad:**

1. Cumplir con lo dispuesto en el artículo 215 Fracción VI de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León, que establece los criterios de arborización de áreas públicas:

   a) La conservación en estado natural del arbolado en condición física aceptable, prefiriendo las especies nativas mayores de 02-dos pulgadas de diámetro de tronco, medidos a 1.20-un metro veinte centímetros de altura, indicando la forma de manejo.

   b) La plantación de 01-un árbol nativo de la región por cada 100-cien metros cuadrados de área de cesión que contemple las siguientes especies: Encino, Palo Blanco, Anacua, Ébano, Nogal, Sabino, Sicomoro, Palma Yuca, Mezquite, Huizache, Anacahuita, Hierba del Potro y Retama. Deberán ser de 5-cinco centímetros de diámetro de tronco, medido a 1-un metro de altura o su equivalente, mayores de 3-tres metros de altura.

   c) El sembrado del arbolado deberá considerar las áreas de cableado tanto de distribución como de transmisión de energía eléctrica, bardas, banquetas y demás construcciones que en un futuro se pudieran ver afectadas por el crecimiento del arbolado. Antes de realizar la plantación deberá dar aviso a la Dirección de Ecología para proceder a su valoración.

   SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

   d) Deberá incluir en el área, especies arbustivas nativas tales como: cenizo, lantana, tronadora, pasto de bajo consumo de agua.

   e) Deberá contar con sistema de riego de aspersión para el pasto y de goteo para los árboles, debiendo instalar además 1-una cisterna que incluya equipo de bombeo y toma de agua. Deberá avisar a la Dirección de Ecología previa instalación de dicho sistema de riego.

   f) La plantación de 01-un árbol nativo de la región, por cada lote vendible, que contemple las especies nativas: Encino, Palo Blanco, Anacua, Ébano, Nogal, Sabino, Sicomoro, Palma Yuca, Mezquite, Huizache, Anacahuita, Hierba del Potro y Retama. Deberán ser de 5-cinco centímetros de diámetro de tronco, medido a 1-un metro de altura o su equivalente, mayores de 3-tres metros de altura. En caso de no ser plantados, deberán entregarse en el Vivero Municipal.

COPIA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

g) Se prohíbe la plantación de las siguientes especies tanto para las áreas municipales como para los lotes: fresno común y americano, ficus, trueno, álamo, chinnesse, sombrilla japonesa, alamillo, bugambilia, eucalipto, canelo, laurel de la India, jacaranda, árbol de la botella, casuarina, pirul chino y framboyán.

I. Previo a la Autorización del Proyecto Urbanístico:

1. Deberá considerar en el diseño del proyecto, el cumplimiento de lo dispuesto en los artículos 210 y 211 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León, que establece que el fraccionador tendrá como obligación ceder al Municipio un porcentaje del terreno para áreas verdes, mismas que deberán observar lo siguiente: *fracción I. No deberá estar afectado por restricciones federales y estatales; fracción II. No podrán incluirse áreas de cesión ubicadas en cañadas, con períodos de retorno pluvial calculados a 20-veinte años; fracción III. Deberá ser de la misma calidad y características al promedio de las que componen el fraccionamiento; fracción IV. Podrán tener cualquier forma geométrica; fracción V. Deberán tener una superficie mínima de 1,000-un mil metros cuadrados cada uno, salvo las excepciones previstas en la presente Ley; y fracción VI. No se aceptarán terrenos que por sus características y condiciones no puedan ser aprovechados para los destinos y equipamiento urbano público que señala esta Ley.*

2. Deberá cumplir con lo dispuesto en el artículo 145 fracción VIII del Reglamento de Zonificación y Uso de Suelo del Municipio de Monterrey, que solicita los estudios de impacto ambiental que proceden de acuerdo a la normatividad aplicable indicando las medidas de mitigación, acompañado de la resolución emitida por la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Nuevo León (original y copia).

II. Para la Etapa de Rasantes:

1. Deberá obtener el Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de conformidad con lo dispuesto por el artículo 251 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León, artículo 146 Fracción V del Reglamento de Zonificación y Uso de Suelo del Municipio de Monterrey, en relación con los artículos 1, 58 Fracción I y 117 de la Ley General de Desarrollo Urbano Forestal Sustentable y 119, 120, 121, 122, 123 y 124 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, para lo cual deberá presentar ante esta Secretaria, el Estudio Técnico Justificativo e Informe Preventivo con sus respectivas resoluciones.

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

12. ESTUDIOS ESPECÍFICOS:

En la etapa de **PROYECTO URBANÍSTICO** y de acuerdo a lo anteriormente descrito deberá de presentar:

a) Estudio de Impacto Ambiental que proceda de acuerdo a la normatividad aplicable, indicando las medidas de mitigación, acompañada de la resolución emitida por la Secretaría de Desarrollo

021007

ORIGINAL SEDUE MONTERREY

MTY

Sustentable del Gobierno del Estado de Nuevo León, de acuerdo al Artículo 249 fracción IV, de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León y de conformidad con lo dispuesto por los artículos transitorios segundo y tercero de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León y Artículo 145, fracción VIII, de la Reglamento de Zonificación y Uso de Suelo del Municipio de Monterrey, Nuevo León.

b) Estudio de impacto ambiental (específico), señalando las condicionantes que cada predio debe atender dentro de la franja destinada al corredor biológico (Arroyo La Chueca), de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano del municipio de Monterrey 2013-2025, a fin de que esta Secretaría esté en posibilidades de determinar la delimitación del corredor biológico, esto de conformidad con lo dispuesto por el Plan de Desarrollo Urbano del Municipio de Monterrey 2013-2025, apartado de Corredores Biológicos.

c) Para los casos en los que el predio en cuestión presente afectación por cauces de ríos o arroyos deberá acompañar la demarcación federal expedida por la Comisión Nacional del Agua. Igualmente, de existir alguna afectación con respecto del predio del ámbito federal, estatal o municipal, deberá acompañar la constancia favorable expedida por las dependencias correspondientes, de acuerdo al Artículo 145 fracción XIII del Reglamento de Zonificación y Uso de Suelo del Municipio de Monterrey, Nuevo León.

d) Estudio de Impacto Vial, de acuerdo al Artículo 249, fracción V, de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León y de conformidad con lo dispuesto por los artículos transitorios segundo y tercero de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León y artículos 103 y 145, fracción X, del Reglamento de Zonificación y Uso de Suelo del Municipio de Monterrey, Nuevo León.

e) Estudio de Aguas Superficiales (Análisis Hidrológico e Hidráulico), de acuerdo al Artículo 145 fracción XI del Reglamento de Zonificación y Uso de Suelo del Municipio de Monterrey, Nuevo León.

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

f) Estudio Geofísico, de acuerdo al Atlas de Riesgo Primera Etapa del Estado de Nuevo León, y al artículo 247 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León.

g) Estudio de pendientes, firmado por el perito responsable, anexando copia de cedula profesional, indicando las pendientes del predio en cuadrantes de 10-diez x 10-diez coloreado de la siguiente manera: pendientes del 0-cero al 15-quince por ciento en color amarillo, del 15.01-quince punto cero uno al 30-treinta por ciento en color naranja, del 30.01-treinta punto cero uno al 45-cuarenta y cinco por ciento en color café y más del 45-cuarenta y cinco por ciento en color rojo: señalando los escurrimientos o cañadas y la lotificación propuesta e indicar la superficie y número de viviendas que corresponde a cada uno de los rangos mencionados, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 249 fracción VIII de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León y de conformidad con lo dispuesto por los artículos transitorios segundo y

COPIA PUBLICA

tercero de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León y Artículo 145 fracción VII del Reglamento de Zonificación y Uso de Suelo del Municipio de Monterrey, Nuevo León.

En la etapa de **PROYECTO DE RASANTES** y de acuerdo a lo anteriormente descrito deberá presentar:

a) Cambio de Uso de Suelo de Terrenos Forestales emitido por la Delegación Federal en Nuevo León de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), de conformidad con lo dispuesto por el artículo 251 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León, y artículo 146 fracción V del Reglamento de Zonificación y Uso de Suelo del Municipio de Monterrey, Nuevo León en relación con los artículos 1, 58 Fracción I y 117 de la Ley General de Desarrollo Urbano Forestal Sustentable y 119, 120, 121, 122, 123 y 124 del Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

En la etapa de **PROYECTO EJECUTIVO** y de acuerdo a lo anteriormente descrito deberá de presentar:

a) Estudio de Mecánica de Suelos y Estudio Geotécnico con Diseño de Pavimentos de acuerdo a lo establecido en la Ley para la Construcción y Rehabilitación de Pavimentos del Estado de Nuevo León en los artículos 3 fracción IV, 4, 6 y 7; elaborado por Institución, Asociación o Laboratorios reconocidos (original), debiendo señalar el nombre del laboratorio acreditado y del profesional responsable, acompañando copia de la certificación correspondiente ante la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Nuevo León; de acuerdo a lo dispuesto por el artículo 252 fracción XI de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León, así como del Artículo 147 fracción XIII del Reglamento de Zonificación y Uso de Suelo del Municipio de Monterrey, Nuevo León y de conformidad con lo dispuesto por los artículos transitorios segundo y tercero de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

b) Bomberos: Oficio y plano con el visto bueno otorgado por el Patronato de Bomberos de Nuevo León, A.C., de acuerdo a lo establecido en el Artículo 147 fracción XI inciso h) del Reglamento de Zonificación y Uso de Suelo del Municipio de Monterrey, Nuevo León, en correlación con lo dispuesto en el artículo 252 fracción XVI de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León y de conformidad con lo dispuesto por los artículos transitorios segundo y tercero de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.

13. URBANIZACIÓN: En su oportunidad se deberán de realizar, como mínimo las obras de urbanización y obligaciones a que se refieren los artículos 213 fracciones I al XI y 214 fracciones I al XI de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.

021008

ORIGINAL SEDUE MONTERREY

COPIA PÚBLICA

14. **PAVIMENTOS, CORDONES Y BANQUETAS:** Habilitar las vías públicas (incluidas guarniciones y banquetas) con pavimentos de acuerdo a las especificaciones de obra pública según tipo de vía, cumplimiento con lo dispuesto por el artículo 214 fracción III, VII y VIII de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.

15. **CONDICIONANTES DE COMPATIBILIDAD:** Las banquetas públicas deben tener en las esquinas sitios propicios para el cruce peatonal, que permitan a las personas discapacitadas para que en forma independiente y con seguridad se realice el ascenso y descenso, los pavimentos deben de ser resistentes, antiderrapantes y rugosos, en las banquetas las juntas deberán encontrarse bien selladas y libres de arena o piedra suelta en las esquinas de las banquetas tendrán forma de abanico en el que cada unidad de altura corresponde a 12 unidades de longitud, en el caso de que las intersecciones o calles que se construyan a distinto nivel, las superficies de ambas deben igualarse mediante el uso de rampas con la finalidad de hacer factible el tránsito de personas discapacitadas, en las zonas urbanas de nueva creación o desarrollo, se prohíbe la colocación de coladeras de cualquier índole sobre las banquetas, cruceros, esquinas y otros espacios de circulación peatonal, los tensores que en la vía pública se instalen para el sostén de los postes de los diversos servicios deberán contar con protector metálico y en la medida de lo posible se eliminará el uso de los mismos, así como de los postes, semáforos, contenedores de basura de todo tipo y cualquier elemento urbano sobre las banquetas, cruceros o intersecciones de calles, las cuales deberán pintarse en colores contrastantes con el medio visual.

16. **SEÑALAMIENTO VIAL:** En la etapa de Proyecto Ejecutivo deberá presentar el diseño de Señalamiento y Nomenclatura Vial a instalar en el fraccionamiento y/o desarrollo habitacional; en caso de Nomenclatura, previa revisión y autorización por parte de la Dirección de Ingeniería Vial de la Secretaría de Seguridad Pública y Vialidad de este Municipio de Monterrey, N.L.

17. **CONTROL DE EROSION:** En su momento, al iniciar las obras de Urbanización, los movimientos de suelo, tierra, roca y materiales que se generen deberán manejarse con las medidas de seguridad necesarias que impidan la erosión y arrastre de materiales durante el tiempo que duren dichas obras de urbanización, asimismo, solamente deberán desmontarse las áreas destinadas a la vialidad, dejando el resto de la vegetación en su estado natural. Los taludes que se corten al construir calles o avenidas deberán tener una altura que propicien la mayor conservación y/o regeneración de las capas vegetales afectadas. Se autorizarán solo si se garantiza plenamente su estabilidad, soportada con el estudio técnico correspondiente, en el caso de rellenos o cortes para nivelación de terrenos o terracerías, el propietario deberá ajustarse a la normatividad vigente, solicitar la autorización correspondiente ante esta Secretaría y cumplir con los lineamientos relativos a mecánica de suelos, cimentación, remetimientos y estabilidad que se le indiquen.

TERCERO: El solicitante deberá cumplir con las especificaciones y lineamientos urbanísticos señalados en el presente resolutivo, así como de las demás disposiciones legales y reglamentarias de desarrollo urbano. Entre los cuales se encuentran las siguientes:

CONSULTA PUBLICA

a) Dictamen Técnico emitido por la Subsecretaría de Desarrollo Urbano de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Gobierno del Estado de Nuevo León, bajo el Oficio **Nº 140/SDU/2018** de fecha 24-veinticuatro de agosto de 2018-dos mil dieciocho; el cual señala que una vez analizada la documentación, se observa que el predio se encuentra en el Escenario Peligro Geológico, existiendo riesgo geológico Muy Alto y Alto en aproximadamente un 6% y un 3% respectivamente, concentrándose en la parte norte del predio, por lo que establece las siguientes medidas de mitigación:

1. Que el promovente cumpla con el Estudio de RIESGO Geológico, y no solamente un estudio geológico. El estudio de RIESGO geológico deberá incluir medidas de mitigación.
2. Que el promovente respete las cañadas de forma tal que permitan que los escurrimientos no provoquen daños a las propiedades y a la infraestructura, pero que también no se incremente la velocidad ni el volumen escurrido. Que el diseño tienda a lograr el impacto pluvial cero.
3. Que el promovente tenga conocimiento, que será sujeto de responsabilidad penal, en términos del artículo 249 fracción IV del Código Penal del Estado de Nuevo León y demás aplicables, quienes de manera dolosa presenten estudios falseados que pongan en situación de peligro la seguridad de las personas y sus bienes, ello de conformidad con el artículo 180 tercer párrafo de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.
4. Que el promovente tenga conocimiento que serán sujetos responsables solidarios los profesionistas responsables o directores responsables de obra que intervengan con su aval o firma con el propietario o desarrollador del proyecto. Así como responderán en los términos de la legislación civil y penal aplicable y originarán como consecuencia la aplicación de las sanciones correspondientes, y en su caso, la obligación de indemnizar por los daños y perjuicios causados, de conformidad el artículo 357 y 358 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.
5. Que el promovente tenga conocimiento que quienes formulen solicitudes o realicen gestiones en asuntos relativos al desarrollo urbano, lo harán en el ejercicio de sus legítimos derechos y bajo protesta de decir verdad. Será a su cargo y responsabilidad la autenticidad, validez, calidad, contenido, cálculos y especificaciones que contengan los estudios, peritajes, memorias, responsivas, planos y demás documentos que presenten ante las autoridades estatales o municipales; y dichas autoridades en ningún caso responderán por la calidad, veracidad o validez de los cálculos, peritajes o especificaciones que les sean presentados, ello de conformidad con lo establecido en el artículo 402 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

CUARTO: La presente no exime al promovente del cumplimiento de las obligaciones que le corresponda a Autoridades Federales, Estatales y Municipales en el ámbito de su competencia.

QUINTO: De acuerdo al Artículo 179 último párrafo de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León, *"Los particulares*

021009

ORIGINAL SEDUE MONTERREY

COPIA SIN VALIDEZ OFICIAL

interesados serán solidariamente responsables con el director responsable de obra que haya realizado y avalado los estudios técnicos y los cálculos correspondientes, de la adecuada formulación del estudio así como de la correcta ejecución de las medidas de mitigación y protección."

SEXTO: De acuerdo al Artículo 180 último párrafo de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León, "*Serán sujeto de responsabilidad penal en términos del artículo 249, fracción IV, del Código Penal y demás aplicables quienes de manera dolosa presenten estudios falseados que pongan en situación de peligro la seguridad de las personas y sus bienes.*"

SÉPTIMO: De acuerdo al Artículo 276 fracción I al III de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado: "*I. En fraccionamientos que se desarrollen en una etapa, la factibilidad de urbanización, la fijación de lineamientos generales de diseño urbano y el proyecto urbanístico, tendrán en su conjunto una vigencia que no deberá exceder del término de tres años y que se empezarán a computar a partir del día hábil siguiente a la fecha de expedición del acuerdo de factibilidad de urbanización. Las del plano de rasantes y proyecto ejecutivo, tendrán una vigencia adicional a la anterior de dos años cada una, computados a partir del día hábil siguiente a la fecha de expedición del acuerdo de autorización respectivo. En el caso del proyecto ejecutivo el fraccionador tendrá derecho a solicitar una prórroga hasta por dos años; II: Tratándose de fraccionamientos que por sus características deban desarrollarse en varias etapas o sectores: a) Se tramitará para todo el fraccionamiento la factibilidad de urbanización, la fijación de lineamientos generales de diseño urbano y el proyecto urbanístico, debiéndose señalar en este último las etapas o sectores en que habrá de desarrollarse. Estas autorizaciones en su conjunto tendrán una vigencia que no deberá exceder del término de tres años y que se empezarán a computar a partir del día hábil siguiente a la fecha de expedición del acuerdo de autorización de la factibilidad de urbanización. Las tres autorizaciones referidas en el párrafo anterior, continuarán vigentes durante el desarrollo de cada una de las etapas o sectores, siempre que éstas se realicen de manera continua, debiéndose observar lo dispuesto en el inciso c) de esta fracción. b) Las autorizaciones del plano de rasantes, proyecto ejecutivo y la prórroga de éste por dos años, de ser esta necesaria, se solicitarán de manera sucesiva por cada una de las etapas o sectores a desarrollar, y conservarán su vigencia siempre y cuando no transcurran más de dos años sin que el interesado lleve a cabo el procedimiento subsecuente para la autorización del acto definitivo respectivo, y, c) En caso de que una nueva legislación modifique las normas técnicas autorizadas, los proyectos urbanísticos y en consecuencia las rasantes, proyecto ejecutivo y ventas de los sectores no iniciados, deberán ser adecuadas a las nuevas disposiciones*". Fracción III: "*En los fraccionamientos señalados en las fracciones I y II de este artículo: a) La solicitud de aprobación de cada una de las autorizaciones de desarrollo urbano, deberá llevarse a cabo durante la vigencia de la autorización de la etapa inmediata anterior respectiva exigida para el otorgamiento de la misma; y b) Las vigencias de las autorizaciones incluyen las modificaciones a que se refiere el artículo 255 de esta Ley*"; y de conformidad con lo dispuesto por los artículos transitorios segundo y tercero de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

CONSULTA PÚBLICA

OCTAVO: De acuerdo al Artículo 255 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León, el interesado podrá solicitar modificar el proyecto urbanístico, el plano de rasantes, el proyecto ejecutivo y la autorización de ventas, pudiendo ser estos dos últimos en un solo trámite, siempre y cuando las modificaciones no contravengan la establecido en los lineamientos generales, ni repercutan en autorizaciones de otras dependencias **y no se hayan iniciado las ventas**; y de conformidad con lo dispuesto por los artículos transitorios segundo y tercero de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.

NOVENO: Cumplir en su momento con las aportaciones correspondientes para la derrama de las obras viales y pluviales que se requieran a futuro en la zona donde se ubica el predio.

DÉCIMO: Se hace del conocimiento del interesado que la presente aprobación no lo faculta para ejecutar obras de urbanización en el predio, ni a realizar actos tendientes a la transmisión de la propiedad o posesión de los lotes; tiene por objeto que el interesado acuda ante las Dependencias y Organismos correspondientes para realizar los siguientes trámites: estudio y formulación de los proyectos de ingeniería, especificaciones y presupuestos para solucionar el suministro y descarga de los servicios públicos e instalaciones de redes respectivas, pavimentación, nomenclatura y demás obras de urbanización que correspondan al tipo de fraccionamiento de que se trata, la obtención de los permisos para desmonte y tala de árboles en las áreas estrictamente indispensables para llevar a cabo los levantamientos topográficos, de rasantes y demás trámites y autorizaciones que dispongan otros ordenamientos legales en vigor para la elaboración del Proyecto Ejecutivo, en la inteligencia que de contravenir lo anterior se le aplicarán las sanciones que establece la Ley de la materia.

UNDÉCIMO: Se hace del conocimiento del interesado que la presente aprobación no lo faculta para realizar actos tendientes a la transmisión de la propiedad o posesión de los lotes; es para los únicos efectos de que se inicien y/o definan los trazos y anchura de las vías públicas, despalme y movimiento de tierras sobre las mismas, así como iniciar los trámites ante las demás dependencias de servicios públicos, las características para su introducción en el fraccionamiento y a presentar, en su caso, y conforme a estas, los correspondientes proyectos ejecutivos y el convenio para su incorporación al sistema.

DUODÉCIMO: El promotor, desarrollador o propietario estará obligado en todo momento a informar al o los adquirientes de una o varias porciones, sobre las condiciones resultantes de relleno y/o compensación al que se hubieran visto sujetos los lotes o manzanas.

DECIMOTERCERO: Las obligaciones impuestas que se contienen en el presente acuerdo se complementan y adicionan con las contenidas en la documentación gráfica (planos) que debidamente sellados y autorizados se entregan al solicitante, por lo que ambos documentos expresan el acuerdo que en el caso concreto se pronunció.

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

021010

ORIGINAL SEDUE MONTERREY

CONSULTA PÚBLICA

DECIMOCUARTO: De acuerdo al Artículo 245 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León, quienes formulen solicitudes o realicen gestiones en asuntos relativos al desarrollo urbano, lo harán en el ejercicio de sus legítimos derechos y **BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD**, siendo a su cargo y responsabilidad la autenticidad y validez de los documentos que presenten. Los acuerdos y resoluciones de la Autoridad administrativa no prejuzgan sobre los derechos de propiedad, gravamen, servidumbre o cualquier otro derecho de terceros; así mismo, se otorga sin perjuicio de otras solicitudes de información que en su momento le puedan ser solicitadas por otras Autoridades Federales, Estatales y/o Municipales, en el entendido que cualquier incumplimiento a estas disposiciones u otras de carácter general estarán sujetas a las sanciones respectivas establecidas en los procedimientos administrativos y marco legal correspondiente y de conformidad con lo dispuesto por los artículos transitorios segundo y tercero de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.

DECIMOQUINTO: Serán sujetos responsables solidarios para los efectos de esta Ley el o los profesionistas responsables o directores responsables de obra que intervengan con su aval o firma con el propietario o desarrollador de un proyecto, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 357 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.

DECIMOSEXTO: Los profesionistas responsables y directores responsables de obra que intervengan en los actos a que se refiere esta Ley, o los planes y programas de desarrollo urbano, mediante su aval o firma, además de ser responsables solidarios en los términos esta Ley, responderán en los términos de la legislación civil y penal de indemnizar por los daños y perjuicios causados. Los profesionistas responsables que hayan sido sancionados serán reportados a las autoridades que corresponda para que éstas tomen las medidas conducentes; además se informará al colegio de profesionales al que pertenezca el infractor, para los efectos a que haya lugar. Los directores responsables de obra que incurran en infracciones en los términos de lo establecido por el presente ordenamiento serán sancionados conforme al mismo, lo anterior de conformidad con lo dispuesto en el artículo 358 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.

DECIMOSÉPTIMO: Se hace del conocimiento del interesado que deberá respetar los términos y disposiciones legales que decrete esta Autoridad de acuerdo a lo establecido en el artículo 271 fracción I y II de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León; y que de ocurrir en una o varias de las conductas violatorias o infracciones señaladas en las fracciones I al XIII del artículo 341 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Nuevo León, se le aplicarán las sanciones correspondientes establecidas en el numeral 342 fracciones I incisos a) y b); II incisos b), f), g), h), n); III inciso c), de la citada Ley, esto de conformidad con los artículos transitorios segundo y tercero de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano para el Estado de Nuevo León.

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

CONSULTA PÚBLICA

DECIMOCTAVO: Notifíquese personalmente por conducto de los C.C. Notificadores adscritos a esta Secretaría, comisionándoles para tal efecto a los C.C. Javier Guadalupe Martínez Martínez, Ramón Dimas Estrada, Francisco Javier Cabrera Tovar, Juan Martín Rodríguez Jiménez, Efraín Vázquez Esparza, Flor Lizbeth Chávez Ibarra, Georgina Jeannette Cantú Macías, Rafael Herrera Villanueva, German Reynaldo Rivera Rodríguez, Félix García Lozano, Graciela Salas Parra, Saúl Antonio Morales Juárez, Liliana Aidé Zapata Cerda, Daniel Martin Martínez Barrón y Maleny Coral Aranda Celestino, quienes podrán cumplirla conjunta o indistintamente. Así lo acuerda y firma el C. Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Monterrey, Nuevo León. ----------

LIC. JOSÉ GERARDO SIERRA NEAVEZ
EL C. SECRETARIO DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

Arq. Virginia Castillo González
C. DIRECTORA DE FRACCIONAMIENTOS
Y REGULARIZACIONES

VCG/gsp/samj

Lo que notifico a Usted mediante el presente instructivo que entregué a una persona que dijo llamarse Arq. Mirna Peña Garza siendo las 2:00 horas del día 29 del mes de Enero del año 2019.

EL C. NOTIFICADOR — **LA PERSONA CON QUIEN SE ENTIENDE LA DILIGENCIA**

NOMBRE Arq. Liliana A. Zapata C. — NOMBRE Arq. Mirna Peña Garza

FIRMA — FIRMA

CONSULTA PUBLICA

021011

ORIGINAL SEDUE MONTERREY

MTY

CONSULTA PUBLICA

ANEXO VIII.2.J.4.

PROGRAMAS DE RESCATE Y REUBICACION DE FLORA Y FAUNA.

CONSULTA PUBLICA

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA

Proyecto:
"FRACCIONAMIENTO SOLENA"

Monterrey, Nuevo León.

Promovente:

SCOTIABANK INVERLAT, SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO SCOTIABANK INVERLAT.
FIDEICOMISO 1451029423.

San Nicolás de los Garza, N. L. Julio 2026

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN, RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA

CONSULTA PÚBLICA

INTRODUCCIÓN.

El presente proyecto corresponde a la urbanización de un Fraccionamiento Habitacional Unifamiliar, a ubicarse sobre el camino al Rancho La Bola, en la Ex comunidad la Estanzuela, aproximadamente a 1.3 kilómetros al Poniente de la Carretera Nacional, en el Municipio de Monterrey, Nuevo León.

El proyecto se realizará en una sola etapa de 2 años y contará con servicios básicos como energía eléctrica, servicio telefónico, agua potable y drenaje sanitario, realizando los contratos con las empresas y Dependencias correspondientes.

De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, desarrollada por el INEGI, la mayor parte del área del proyecto se localiza en una zona marcada como "Asentamientos humanos", contando con una sección hacia el límite norte clasificada como "Matorral submontano".

Durante las visitas realizadas al sitio del proyecto se observó que la mayor parte del área cuenta con vegetación de tipo matorral submontano, contando así mismo con un área en la cual se ubica una casa habitación, jardines, algunas construcciones sin uso y caminos.

Por lo anterior, el área del proyecto cuenta con un área forestal de 44,919.46 m^2 con vegetación de tipo matorral submontano, en la que destacan especies como *Vachellia rigidula* (chaparro prieto), *Zanthoxylum fagara* (colima), *Cordia boissieri* (anacahuita), entre otras, así como un área NO forestal con una superficie de 16,845.23 m^2 en la que se ubica una casa habitación, jardines, caminos, etc.

A continuación, se presenta el listado florístico realizado en base al total de las especies observadas durante los recorridos de campo en el sitio del proyecto.

Tabla 1. Listado general de especies reportadas para el sitio del proyecto.

Familia	Especie	Nombre común	Estatus NOM-059
ESTRATO HERBÁCEO			
Acanthaceae	*Justicia pilosella*	Muicle Lengua de Tubo	SC
Anacardiaceae	*Toxicodendron radicans*	Hiedra venenosa	SC
Asteraceae	*Calyptocarpus vialis*	Garañona	SC
Asteraceae	*Chromolaena odorata*	Crucita	SC
Asteraceae	*Chrysactinia pinnata*		SC
Asteraceae	*Gymnosperma glutinosum*	Tatalencho	SC
Asteraceae	*Helianthus annus*	girasol	SC
Asteraceae	*Parthenium hysterophorus*	Hierba del Golpe	SC
Asteraceae	*Ratibida columnifera*	Sombrero Mexicano	SC
Asteraceae	*Wedelia hispida*	Botón de Oro	SC
Asteraceae	*Verbesina persicifolia*		SC
Boraginaceae	*Heliotropium angiospermum*	Alacrancillo	SC
Bromeliaceae	*Tillandsia usneoides*	Paxtle	SC
Cactaceae	*Mammillaria prolifera*	Biznaga prolifera	SC
Cactaceae	*Opuntia engelmmanii*	Nopal	SC
Convolvulaceae	*Dichondra repens*	Centavito	SC
Euphorbiaceae	*Croton ciliatoglandulifer*	Canelilla	SC
Euphorbiaceae	*Ricinus communis**	Higuerilla	SC
Lamiaceae	*Hedeoma drummondii*	Poleo	SC
Lamiaceae	*Teucrium cubense*	Olivilla	SC
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	Mejorana	SC
Malvaceae	*Abutilon trisulcatum*	Pelotazo	SC
Malvaceae	*Hibiscus martianus*	Tulipán Escarlata	SC
Poaceae	*Cenchrus ciliaris**	Zacate buffel	SC
Poaceae	*Cynodon dactylon*	Zacate bermuda	SC
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	Zacate guinea	SC
Poaceae	*Melinis repens**	Zacate rosado	SC
Polemoniaceae	*Gilastrum incisum*		SC
Pteridaceae	*Myriopteris alabamensis*	Helecho de Alabama	SC
Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	Coyotillo	SC
Solanaceae	*Hunzikeria texana*		SC
Solanaceae	*Solanum elaeagnifolium*	Trompillo	SC
Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*	Hierba mariposa	SC
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco Negritos	SC
ESTRATO ARBUSTIVO/ARBÓREO			
Asparagaceae	*Yucca filifera*	Palma pita	SC
Asteraceae	*Nahuatlea hypoleuca*	Ocotillo	SC
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	Anacahuita	SC
Boraginaceae	*Ehretia anacua*	Anacua	SC
Cannabaceae	*Celtis laevigata*	Palo Blanco	SC
Cannabaceae	*Celtis pallida*	Granjeno	SC
Cupressaceae	*Taxodium mucronatum*	Ahuehuete	SC
Ebenaceae	*Diospyros texana*	Chapote negro	SC
Euphorbiaceae	*Croton incanus*	Croton	SC
Fabaceae	*Chamaecrista greggii*		SC
Fabaceae	*Erythrostemon mexicanus*	Hierba del potro	SC
Fabaceae	*Havardia pallens*	Tenaza	SC
Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	Huaje	SC

COPIA PUBLICA

Fabaceae	*Parkinsonia aculeata*	Retama	SC
Fabaceae	*Prosopis glandulosa*	Mezquite	SC
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	Chaparro prieto	SC
Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	Huizache	SC
Fagaceae	*Quercus virginiana*	Encino siempreverde	SC
Lythraceae	*Lagerstroemia indica*	Crespón	SC
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	Panalero	SC
Meliaceae	*Melia azedarach*	Canelo	SC
Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	Brasil	SC
Rosaceae	*Eriobotrya japonica*	Níspero	SC
Rubiaceae	*Randia laetevirens*	Cruceto	SC
Rutaceae	*Casimiroa greggii*	Chapote amarillo	SC
Rutaceae	*Decatropis bicolor*	Hoja dorada	SC
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	Colima	SC
Salicaceae	*Neopringlea integrifolia*	Corvagallina	SC
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	SC
Ulmaceae	*Ulmus crassifolia*	Cedro Olmo de Texas	SC

SC: Sin categoría.

**** Especies exóticas invasoras***

Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México
(Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2016).

Durante los recorridos realizados en el sitio del proyecto no se observaron especies de flora mencionados en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo, sin embargo antes de llevar a cabo la remoción de la vegetación en las áreas programadas a trabajar, se llevaran a cabo recorridos para descartar la presencia de especies incluidas en la Norma antes mencionada.

Objetivo.

Asegurar la conservación de flora presente en el sitio a desarrollar, y en su caso, especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, realizarse el correspondiente rescate y reubicación.

Metas.

Rescatar y/o conservar especies de flora existente en el predio, realizando la conservación, reubicación o trasplante de aquellos ejemplares con buenas características estructurales y de salud para su sobrevivencia, así como especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Metodología.

Este programa se llevará a cabo antes de dar inicio a la remoción de la vegetación con la finalidad de que se detecten ejemplares de flora que pudieran estar enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como detectar aquellos de buenas condiciones para conservación en las áreas verdes, y de ser posible el trasplante de aquellas que se consideren viables física y económicamente.

COPIA PUBLICA

Para la realización del Programa se contará con un especialista, el cual se encargará de la conservación, rescate y la reubicación de la flora.

Localización de ejemplares.
La persona encargada del presente Programa será quien realice los recorridos a pie para tratar de localizar los ejemplares que podrían estar bajo algún estatus dentro de la 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.

Durante dichos recorridos también se seleccionarán y marcarán los ejemplares de flora con mejores características estructurales y de salud que se localicen en las áreas verdes para su conservación lo que facilitará su habilitación. Estos ejemplares serán marcados con cintas para su identificación con la finalidad de que no sean afectados por las actividades de desarrollo del proyecto. Así también se podrán identificar aquellos individuos en buenas condiciones y que sean factibles de ser trasplantados de las áreas a desmontar, esto en caso de que se contemple esta opción, estos individuos deberán marcarse también para su fácil identificación.

Extracción o Rescate.
De las especies presentes en el área del proyecto, las que podrían considerarse para realizar su conservación, rescate o extracción debido a sus características e importancia en el área, en caso de implementar esta actividad, serían las siguientes:

Tabla 2. Listado de especies a considerar para su conservación y/o trasplante.

Familia	Especie	Nombre común	Estatus NOM-059
ESTRATO HERBÁCEO			
Cactaceae	*Mammillaria prolifera*	Biznaga prolifera	SC
Cactaceae	*Opuntia engelmmanii*	Nopal	SC
Lamiaceae	*Salvia ballotiflora*	Mejorana	SC
Malvaceae	*Hibiscus martianus*	Tulipán Escarlata	SC
Verbenaceae	*Lantana achyranthifolia*	Hierba mariposa	SC
Verbenaceae	*Lantana camara*	Cinco Negritos	SC
ESTRATO ARBUSTIVO/ARBÓREO			
Asparagaceae	*Yucca filifera*	Palma pita	SC
Asteraceae	*Nahuatlea hypoleuca*	Ocotillo	SC
Boraginaceae	*Cordia boissieri*	Anacahuita	SC
Boraginaceae	*Ehretia anacua*	Anacua	SC
Cannabaceae	*Celtis laevigata* *	Palo Blanco	SC
Cannabaceae	*Celtis pallida*	Granjeno	SC
Cupressaceae	*Taxodium mucronatum* *	Ahuehuete	SC
Ebenaceae	*Diospyros texana*	Chapote negro	SC
Fabaceae	*Erythrostemon mexicanus*	Hierba del potro	SC
Fabaceae	*Havardia pallens*	Tenaza	SC
Fabaceae	*Parkinsonia aculeata* *	Retama	SC
Fabaceae	*Prosopis glandulosa* *	Mezquite	SC
Fabaceae	*Vachellia rigidula*	Chaparro prieto	SC

COPIA NO CONTROLADA

Fabaceae	*Vachellia farnesiana*	Huizache	SC
Fagaceae	*Quercus virginiana**	Encino siempreverde	SC
Lythraceae	*Lagerstroemia indica**	Crespón	SC
Oleaceae	*Forestiera angustifolia*	Panalero	SC
Rhamnaceae	*Condalia hookeri*	Brasil	SC
Rutaceae	*Casimiroa greggii*	Chapote amarillo	SC
Rutaceae	*Decatropis bicolor*	Hoja dorada	SC
Rutaceae	*Zanthoxylum fagara*	Colima	SC
Salicaceae	*Neopringlea integrifolia*	Corvagallina	SC
Scrophulariaceae	*Leucophyllum frutescens*	Cenizo	SC
Ulmaceae	*Ulmus crassifolia**	Cedro Olmo de Texas	SC

* *Los ejemplares de estas especies se registraron en el área no forestal, específicamente en zonas proyectadas como áreas municipales, recreativas y de uso común de acuerdo al plano urbanístico, por lo que se contempla su conservación.*

Para el rescate se elegirán los individuos con un tamaño mínimo de 30 cm y un fuste lignificado. Las plantas no tendrán que estar etioladas, es decir, con una altura desproporcionadamente mayor respecto del diámetro del tallo, y deberán poseer un diámetro de cuello mínimo de 4 a 5 mm, además de presentar al menos 5 pares de hojas. Deberán estar sanas, sin problemas fitosanitarios de ningún tipo y con un ápice único (no podrán tener "doble flecha").

Cada ejemplar extraído tendrá que ser etiquetado y georreferenciado antes de su extracción, lo cual será registrado en una Bitácora de campo, conteniendo además lo siguiente:

- *Nombre del proyecto.*
- *Especie.*
- *Cantidad de individuos.*
- *Condiciones del ejemplar.*
- *Ubicación en coordenadas (UTM) del lugar de la extracción.*
- *Ubicación del sitio de reubicación en coordenadas (UTM).*
- *Nombre del técnico.*
- *Fecha.*

Las plantas que se requiera extraer se realizarán de manera manual o con herramientas adecuadas, conservando la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radical con lo que se evita lesionarlas, además de que con esto se mantienen los hongos y las bacterias benéficos que contribuyen a la fertilidad del nuevo suelo. Se recomienda regar un día antes la tierra donde se ubique el ejemplar a trasplantar para que esta esté húmeda, así se podrá cavar mejor y la tierra quedará pegada a las raíces, evitando daños en las mismas.

En el caso de las cactáceas, se conservará la mayor cantidad posible de suelo adherido a su sistema radical con lo que se evita lesionarlas, además de que con esto se mantienen los hongos y las bacterias benéficos que contribuyen a la fertilidad del nuevo suelo. En ese momento se coloca una marca de pintura en una de las espinas que apuntan hacia el sur, a fin de conocer la orientación original de la cactácea.

COPIA PUBLICADA

Esto es muy importante ya que, por su posición, los diferentes lados de las plantas se exponen de manera distinta a los rayos del sol; si esta posición no se mantiene, se pueden exhibir al sol sitios que estaban acostumbrados a recibir poca luz, lo que puede llegar a causar quemaduras solares e incluso la muerte de la planta, ya sea directamente o como consecuencia de infecciones por ataques de hongos o bacterias en las zonas quemadas.

Trasplante o Reubicación.

Cuando el trasplante es a raíz desnuda (especies de hoja caduca) lo más importante es cuidar que la planta se introduzca al hoyo de manera adecuada sin que la raíz sufra estrechez que pueda deformarla. El hoyo o cepa en que se vaya a introducir la planta debe contar con las dimensiones adecuadas que permitan a las raíces conservar una posición lo más natural posible. El cuello de la planta (inicio del tallo) debe quedar por lo menos al ras del suelo, o preferentemente un poco por debajo, para prevenir un asentamiento del suelo.

La tierra fina que cubre el sistema radicular debe ser presionada con la mano, mientras que el relleno total del hoyo es compactado mediante el pisoteo.

Cuando la planta tiene cepellón (especies perennes), lo más importante es que se logre la profundidad de trasplante correcta y que por todos lados exista buen contacto con el suelo. Por ningún motivo se debe dejar el contenedor o envase. El no retirar la bolsa de polietileno, conduce a deformaciones radiculares irreversibles. Esa práctica ocasiona graves daños, apreciables sólo a largo plazo.

Antes de plantarlo es recomendable recortar las puntas de las raíces maltratadas o rotas, así como las que sean muy largas, así como desinfectar las raíces con un fungicida como medida de prevención, principalmente en caso de que sea a raíz desnuda (solo hoja caduca y joven).

Cuando la planta se trasplanta en una cepa la forma de rellenarla es la siguiente:

- ✓ Se debe sostener la planta en su posición correcta, o cuando sea el caso, sostener en una posición recta el cepellón.
- ✓ Rellena con tierra uniformemente alrededor de la planta o cepellón, cuidando que la distribución de la tierra vaya siendo homogénea, esta operación se continúa hasta que el nivel de la tierra de relleno llega un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo con el pie quede al mismo nivel del terreno o ligeramente más abajo.
- ✓ Para lograr un buen contacto del cepellón de la planta con el suelo, se debe compactar la tierra que rodea éste por medio del pisoteo, en donde se encuentra el cepellón no es necesario realizar esta operación, al menos que al sacarlo del envase se haya removido, en este caso se debe compactar con la mano.

Al plantar el árbol/arbusto, se deberá evitar que el cuello del árbol no quede enterrado, sino a ras del suelo (de manera original), ya que si el árbol se hunde demasiado las raíces tendrán problemas de oxigenación y no desarrollaran de manera adecuada. Posteriormente se colocará un cubrepiso de "mulch" alrededor del árbol hasta la zona de goteo.

COPIA NO PUBLICA

Colocar tutores firmes y encontrados de ser necesario, sin apretar el árbol con los amarres, usando cinta y no alambres ni mangueras. Si el tamaño del árbol está equilibrado en diámetro de copa no requerirá de tutores.

En caso de que no vaya a plantarse de manera inmediata, el cepellón deberá envolverse con geotextil tela de yute, lona o plástico resistente, para que no se desmorone, se rompa y queden las raíces expuestas.

En cuanto a las cactáceas, es importante mantener la orientación original del ejemplar, con base en la espina marcada, a fin de evitar quemaduras solares que puedan menguar su capacidad de supervivencia.

Una vez plantada, es conveniente compactar bien el suelo alrededor de la misma y colocar una o varias piedras, a fin de evitar que sea dañada por roedores, los que aprovechan lo blando del suelo para desenterrar las plantas, voltearlas y comerlas desde la base, burlando así la protección que de manera natural les proporciona las espinas.

Se solicitará a la autoridad correspondiente que designe el sitio de reubicación al que serán destinados los ejemplares rescatados de la (s) especie (s) que se encuentren enlistadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cabe señalar que durante la selección de ejemplares se realizará una evaluación física de los mismos, a fin de verificar su susceptibilidad al trasplante.

Lugares de acopio y reproducción de especies.
Se acondicionará un sitio dentro del área del proyecto para realizar el acopio y mantenimiento de los ejemplares rescatados durante la implementación del programa. La designación de este sitio se realizará previo al inicio de las actividades en el predio, por lo que aún no se cuenta con la ubicación exacta del mismo.

Densidad de plantación.
La densidad dependerá de la cantidad de ejemplares que se puedan encontrar en el sitio y que sea factible realizar su reubicación, considerando además su condición física.

Calendarización de las obras.
En la siguiente tabla se presentan las actividades que se llevarán a cabo durante el programa de rescate y reubicación, el cual se realizará previo a la remoción de la vegetación.

COPIA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

Tabla 4. Cronograma general de actividades para el Programa de Rescate y Reubicación

Actividades	Preparación del sitio (semanas)			
	1	2	3	4
Identificación de ejemplares a conservar y/o rescatar				
Rescate/Extracción*				
Reubicación / Trasplante*				
Mantenimiento				⇨
Reporte de actividades				⇨

** En caso de que sean especies de flora enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el promovente se coordinará con la autoridad correspondiente para determinar un sitio específico para la reubicación de las mismas.*

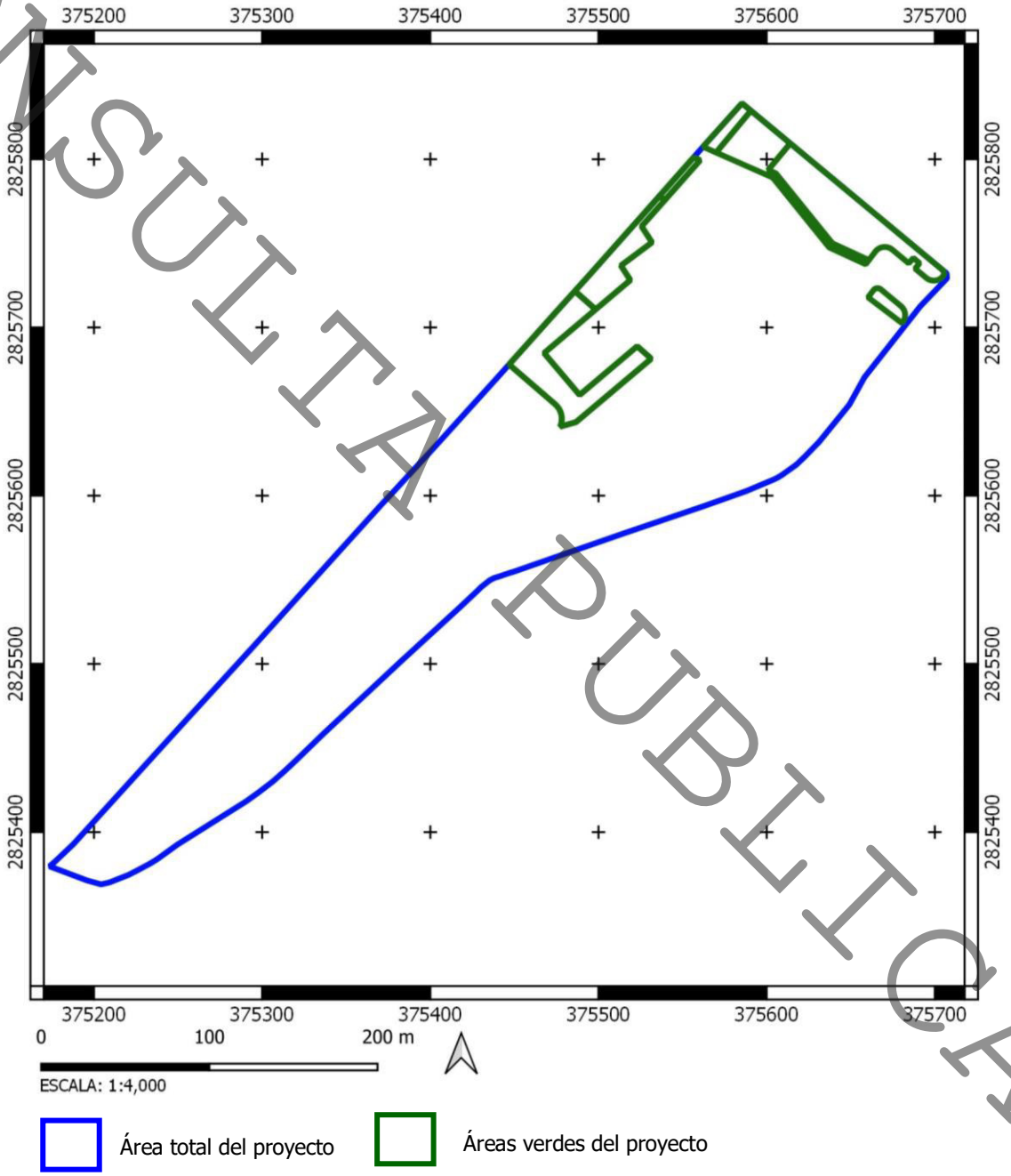
Sitio de reubicación (en caso de trasplante).

En caso de ser encontrado algún ejemplar de flora mencionado en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, el promovente se coordinará con a la autoridad correspondiente para establecer el sitio de reubicación al que serán destinados los ejemplares rescatados.

Los ejemplares seleccionados y viables a rescatarse que no se encuentren listados, pero que se consideren para esta actividad, se pretenden reubicar en las áreas verdes del proyecto.

En la siguiente figura se muestra la ubicación de las áreas verdes del proyecto, en las cuales podrán ubicarse aquellos ejemplares que sean rescatados.

Figura 1. Plano georreferenciado en coordenadas UTM WGS84, zona 14N de la ubicación de las áreas verdes dentro del proyecto.



CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PUBLICA

Mantenimiento y Seguimiento.

El mantenimiento se llevará durante todo el tiempo que dure la preparación del sitio y urbanización del proyecto, para asegurar la sobrevivencia del 80% de los ejemplares rescatados, ya sea en el área donde se coloquen previo a su trasplante, así como ya reubicados. Así mismo, se verificará también que no sean afectados los individuos que hayan sido conservados en estas áreas verdes.

Entre las actividades y recomendaciones a realizar para la sobrevivencia de los ejemplares trasplantados y/o plantados se tiene las siguientes:

- ✓ Es muy recomendable llenar los cajetes con un cubrepiso orgánico "mulch" para abatir la compactación y mantener las raíces protegidas de la erosión, calor o frío extremo. Este cubrepiso orgánico puede ser de hojarasca, ocochal de pino, corteza triturada, astillas de madera o composta. A veces hasta un cubrepiso inorgánico ayuda a mantener la humedad en tiempo de estiaje, tal como tezontle triturado, grava, pedacería de ladrillo o piedras mayores. En cualquier caso, el cubrepiso es una protección al árbol en general.
- ✓ El riego continuo durante el primer mes de plantado, esto ayuda a la hidratación del árbol, mientras desarrolla sus nuevas raíces. Los riegos deben ser lentos y por la tarde o noche, para que se evapore menos agua y esta pueda penetrar al menos los primeros 30 cm de profundidad, de lo contrario las raíces subirán más a la superficie hasta donde penetre el riego. Evite el riego con pipa y chorros a presión, esto no funciona si no tienen cajete y cubrepiso que amortigüe el impacto del chorro de agua.
- ✓ Podar las ramas secas, quebradas o solitarias de la base de la copa hacia abajo.
- ✓ No encalar el tronco, la cal con sal deshidrata y momifica el tallo de un árbol joven y lo estresa.
- ✓ En caso de que se requiera tutores, no se deberá usar alambres ni mangueras, ya que esto puede dañarlo, tampoco se deberá apretar el árbol con los amarres.
- ✓ Vigilar posibles plagas u hongos. La planta está muy débil y cualquier daño adicional lo acusará considerablemente. Emplea los productos fitosanitarios adecuados
- ✓ Mantener vigilancia constante en los arboles trasplantados para en caso de observarse alguna señala de daño, enfermedad, plaga, actuar inmediatamente.
- ✓ Dejar pasar al menos una estación de crecimiento antes de fertilizarlo, en caso de ser muy necesaria la fertilización, este deberá de ser de liberación lenta. Se puede por medio de riego o directamente inyectado agregar algún activador para la regeneración de raíces.
- ✓ Se recomienda proporcionar pláticas al personal sobre la protección de la flora, además se establecerá una reglamentación interna para evitar cualquier afectación a las especies rescatadas y reubicadas.

CONSULTA PÚBLICA

Evaluación de Rescate y Reubicación

Esta se realiza periódicamente, con el fin de conocer el éxito de las actividades llevadas a cabo. Con base en el resultado de estas evaluaciones, se determinará la efectividad del rescate.

En caso de encontrarse anomalías se realizarán las acciones necesarias para lograr la supervivencia de mínimo un 80% de las plantas que pudieran haberse rescatado.

Informe de Avances y Resultados

Se hará un reporte posterior a las actividades de rescate y reubicación en el cual se mencionarán las especies, cantidades y el sitio de reubicación, índice de sobrevivencia y las condiciones que los individuos presentan. Dicho reporte podrá llevarse a cabo cada 3 o 6 meses, dependiendo del número de ejemplares y /o superficie.

Literatura Consultada.

- Alanís F. G. J. 1997. Vegetación y Flora de Nuevo León. Monterrey, México. 251 pp.
- Arriaga V., Cervantes V. y Vargas M. A. Manual de Reforestación con Especies Nativas, Secretaría de Desarrollo Social, Instituto Nacional de Ecología y Universidad Nacional Autónoma de México, México, 1994, 107 pp.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre de 2010).
- Torres, S. M. 2005. "Contribución al conocimiento de las especies en estatus de conservación legal de Tamaulipas y Nuevo León. Tesis de Maestría. U.A.N.L. Facultad de Ciencias Forestales, México. 134 pp.

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA DE LENTO MOVIMIENTO

CONSULTA PUBLICA

Proyecto:
"FRACCIONAMIENTO SOLENA"

Monterrey, Nuevo León.

Promovente:

SCOTIABANK INVERLAT, SOCIEDAD ANÓNIMA, INSTITUCIÓN DE BANCA MÚLTIPLE, GRUPO FINANCIERO SCOTIABANK INVERLAT.
FIDEICOMISO 1451029423.

San Nicolás de los Garza, N. L. Julio 2026.

CONSULTA PÚBLICA

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA DE LENTO MOVIMIENTO

Localización del predio.
El sitio del proyecto se localiza sobre el camino al Rancho La Bola, en la Ex comunidad la Estanzuela, aproximadamente a 1.3 kilómetros al Poniente de la Carretera Nacional, en el Municipio de Monterrey, Nuevo León.

Extensión del área sujeta a rescate de fauna.
El área total del predio es de 62,568.69 m^2, siendo esta el área sujeta a rescate de fauna.

Duración probable.
Este programa se llevará a cabo previo a la remoción de la vegetación y tendrá una duración de un mes aproximadamente.

Descripción del área.
De acuerdo con el Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Serie VII, desarrollada por el INEGI, la mayor parte del área del proyecto se localiza en una zona marcada como "Asentamientos humanos", contando con una sección hacia el límite norte clasificada como "Matorral submontano".

Durante las visitas realizadas al sitio del proyecto se observó que la mayor parte del área cuenta con vegetación de tipo matorral submontano, contando así mismo con un área en la cual se ubica una casa habitación, jardines, algunas construcciones sin uso y caminos.

Visitas de campo.
A continuación, se presentan el listado de fauna observada durante los recorridos realizados en el sitio del proyecto.

COPIA PUBLICA

Tabla IV.1. Especies de fauna observadas en el área del proyecto.

AVES					
Orden	**Familia**	**Especie**	**Nombre Común**	**No. de individuos**	**Estatus NOM-059**
Apodiformes	Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	Colibrí pico ancho	2	SC
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*	Paloma ala blanca	4	SC
Galliformes	Cracidae	*Ortalis vetula*	Chachalaca	4	SC
Passeriformes	Mimidae	*Toxostoma longirostre*	Cuicacoche pico largo	2	SC
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	Perlita azulgris	3	SC
Piciformes	Picidae	*Melanerpes aurifrons*	Carpintero cheje	1	SC
			Total	**16**	
REPTILES					
Squamata	Teiidae	*Aspidoscelis gularis*	Lagartija rayada	4	SC
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus olivaceus*	Lagartija espinosa del noreste	2	SC
			Total	**6**	
MAMÍFEROS					
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus florindanus*	conejo matorralero	2	SC
Artiodactyla	Tayassuidae	*Dicotyles tajacu*	Pecarí de collar	2	SC
			Total	**4**	

SC: Sin categoría

De lo anterior se obtiene que para el área del proyecto se reportan un total de 6 especies de aves, los cuales se lograron identificar de forma directa, así mismo se registró la presencia de 2 especies de reptiles y 2 de mamíferos.

Durante los recorridos realizados en el sitio del proyecto no se observaron especies de fauna enlistada con alguna categoría de protección en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre de 2010).

Se contempla que antes de dar inicio a la remoción de la vegetación se realizarán recorridos para descartar la presencia de ejemplares bajo algún estatus en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en caso de localizar algún ejemplar, este deberá ser tratado de acuerdo a lo señalado en el Artículo 31 de la Ley General de Vida Silvestre.

Se considera que en general las especies de aves y mamíferos, debido a su capacidad de desplazamiento, se han ido trasladando debido al impacto y urbanización en la zona, en el caso de los reptiles debido a su tipo de movimiento los hace más susceptibles, por lo que se deberá prestar atención a este grupo y considerarlos también dentro del Programa de Rescate como fauna de lento movimiento.

El rescate de fauna se realizará dentro del área del proyecto, con ello se desea asegurar la permanencia de individuos que de otra forma serían afectados por presiones ambientales y

estrés, además de que estarían vulnerables a depredadores.

Para el rescate de ejemplares se sigue estrictamente un código de ética que asegura un tratamiento humanitario y respetuoso para cada ejemplar. Para las capturas de los ejemplares se utilizan métodos que no presenten riesgos adicionales, como son el estrés, tensión o daños físicos, en observancia a lo estipulado en el *Capítulo VI. Trato digno y respetuoso a la fauna silvestre* de la *Ley General de Vida Silvestre (Diario Oficial de la Federación, 3 de julio de 2000)*.

En las liberaciones se consideran las características biológicas y etológicas de las especies consideradas, además de las características propias del hábitat donde son encontradas.

Objetivos.
Asegurar la sobrevivencia de especies de fauna silvestre susceptibles como las de lento movimiento que se encuentren en el sitio a desarrollar, y en caso de reportarse, aquellas especies listadas en la Norma NOM-059-Semarnat-2010.

Metas.
Rescatar especies de fauna silvestre principalmente las consideradas de lento movimiento en el área del proyecto y reubicarlas en áreas cercanas que cumplan con las condiciones ecológicas necesarias para el establecimiento exitoso de las mismas.

Metodología.
Para llevar a cabo este programa se deberá de contar con personal especializado en el manejo de fauna silvestre. Los ejemplares capturados deberán de ser liberados en sitios adecuados, en el caso de las especies que se encuentren en algún estatus de la Norma Oficial Mexicana *NOM-059-SEMARNAT-2010,* el promovente se coordinará con la autoridad correspondiente para determinar los lugares de liberación.

Se llevará un registro de las especies, con la fecha y el lugar de captura, estos mismos datos serán tomados en cuenta durante la liberación. Se realizará un reporte final de estas actividades.

En caso de localizar mamíferos pequeños y medianos, estos serán capturados con trampas Sherman y Tomahawk. Estas se ubicarán en lugares estratégicos dentro del sitio y serán revisadas diariamente por el encargado del programa.

En cuanto a los reptiles, se realizará la búsqueda y captura mediante recorridos en un período de 10 días. Estos recorridos serán a pie, buscando la ubicación de cada individuo y colectándolos de forma manual. En el caso de las serpientes, se utilizarán aditamentos como bastón de fijación, pinza de captura, caja o sacos de transporte.

CONSULTA PUBLICA

Durante la captura de ejemplares se considerará de vital importancia que no sean lastimados. Mientras están confinados se busca también que no sean sujetos a estrés o daño físico.

Durante la liberación de ejemplares se pondrá atención en que los sitios concuerden con las características fisiológicas y etológicas generales de cada especie para facilitar la rápida búsqueda de refugio por las mismas, e intentar disminuir la probabilidad de su exposición a predadores tomando en cuenta la temperatura u hora de liberación, entre otros.

Al finalizar el trabajo de campo se presentará un informe el cual contenga datos básicos como las especies capturadas, individuos por especie, fecha de captura, coordenadas de captura, coordenadas de liberación y fecha de liberación. Este informe incluirá fotografías mostrando el procedimiento seguido para el cumplimiento de este Programa.

Sitios de reubicación.
Los ejemplares capturados deberán de ser liberados en sitios adecuados, de preferencia en sitios aledaños a su área de captura, en el caso de las especies que se encuentren en algún estatus de la Norma Oficial Mexicana *NOM-059-SEMARNAT-2010,* el promovente se coordinará con la autoridad correspondiente para determinar los lugares de liberación.

Cronograma de actividades.

Actividades	Previo al inicio de actividades			
	Semanas			
	1	2	3	4
Recorridos – Captura de ejemplares				
Liberación				
Reporte Final				

El diseño de la metodología para la captura de los ejemplares se realizará previamente a la misma.

Evaluación y Seguimiento.
La evaluación del programa se llevará a cabo haciendo una interrelación entre los datos obtenidos de:

- Número de individuos identificados durante los recorridos;
- Número de individuos rescatados durante el desarrollo del programa; y
- Sobrevivencia de ejemplares durante el traslado.

El seguimiento se llevará a cabo durante las etapas de Preparación del sitio y construcción del Proyecto, ya que cabe la posibilidad de que durante estas etapas se puedan encontrar especies de lento movimiento dentro de las áreas de trabajo, las cuales deberán de ser capturadas y reubicadas.

CONSULTA PÚBLICA

Recomendaciones.

Se recomienda que previo al inicio de actividades en el sitio, se realice una plática con el personal que labore en la obra con el fin de concientizarlos en cuanto al respeto y buen trato a la fauna silvestre que pudiera encontrarse en el sitio, haciéndoles de su conocimiento la prohibición de cualquier acto de captura, maltrato o muerte de los mismos, así como instruirlos en cuanto a que, en caso de encontrar algún ejemplar en su sitio de trabajo, hacérselo saber al encargado del programa para que este evalúe la mejor técnica para ahuyentar o capturar y reubicar al ejemplar.

Durante el desarrollo del Proyecto se deberá contar con personal capacitado en el manejo de fauna silvestre.

El Programa deberá ser aplicado para cualquier especie de fauna silvestre que pudiera encontrarse en el sitio, aún y cuando no se encuentre en algún estatus de protección dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre de 2010).

Literatura consultada.

- Behler, John L. y F Wayne King. Field Guide to North American Reptiles & Amphibians. The Audubon Society. U.S.A. 719 pp.
- Conant, Roger y Joseph T. Collins, 1991. A Field Guide of Reptiles and Amphibians, Eastern and Central North America.Peterson Field Guide Serie 12. U.S.A. 450 pp.
- Hayer, Ronald W., Maureen A. Donnell, Roy W. Mc Diarmid, Lee-Ann C. Hayek y Mercedes Foster. 1993. Measuring and Monitoring Biological Diversity. Standard Methods for Amphibians. Smithsonian Institution. 364 pp.
- Ley General de Vida Silvestre. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, 3 de julio de 2000.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental – Especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. (Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de diciembre de 2010).

CONSULTA PÚBLICA

CONSULTA PÚBLICA

ANEXO VIII.2.J.5.

OFICIO NO. BOO.811.-596(19)
DELIMITACIÓN FEDERAL DE CONAGUA

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

Oficio
BOO.811.-596(19)

Lugar
Monterrey Nuevo León

Fecha
23 de mayo 2019

Organismo de Cuenca Río Bravo
Dirección Técnica
Jefatura de Proyecto de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos

Asunto: Se entrega Delimitación de Zona Federal.

C. MARIA ESTHELA DIAZ PEREZ
C Colorines 518, Colonia Los Colorines
San Pedro Garza García, Nuevo León
C.P. 66275
Presente.

MARIO ALBERTO QUEZADA CORTÉS, en mi carácter de Director General del Organismo de Cuenca Río Bravo de la Comisión Nacional del Agua, Órgano Administrativo Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, con sede en Monterrey, Nuevo León, de conformidad con los artículos 1°, 2, 9 fracción II, 10, 11 inciso B, Décimo Primero Fracción VI transitorio del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua Publicado el 30 de noviembre de 2006 que determina el número, lugar y circunscripción territorial del Organismo de Cuenca Río Bravo de la Comisión Nacional del Agua y con fundamento en los artículos 26 y 32 bis de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Quinto Transitorio del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la citada Ley.

Por las facultades conferidas y en atención a su escrito recibido en este Organismo de Cuenca el 26 de febrero del 2018 mediante el cual solicita el trámite de Delimitación de La Zona Federal por la margen izquierda del arroyo El Uro afluente del río de La Chueca en la colindancia con el identificado como Lote 5 de su propiedad, ubicado en el camino al Rancho La Bola, en la Ex comunidad La Estanzuela, en el municipio de Monterrey, Nuevo León.

De acuerdo con lo que establece la Ley de Aguas Nacionales en su Artículo 113, Artículo 4° fracción IV del Reglamento de la misma Ley, Artículo 82 fracción XVII del Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua, publicado en el Diario Oficial de la Federación en fecha 30 de noviembre de 2006; el arroyo El Uro es afluente del río de La Chueca, lleva aguas permanentes desde su nacimiento en el rancho de Uro hasta su desembocadura; el cual cuenta con Declaratoria de Propiedad Nacional Sin Número, de fecha 25 de enero de 1918, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de febrero de 1918.

Después de haber revisado y analizado la información que proporcionó, anexo al presente el resultado de la Delimitación de la Zona Federal por la margen izquierda del arroyo El Uro afluente del río de La Chueca, en la colindancia con el identificado como Lote 5 de su propiedad, lo cual consta en la escritura pública numero 995 (novecientos noventa y cinco), donde se realiza la compra venta del inmueble de fecha 22 de diciembre de 2005,

CONSULTA PÚBLICA

Oficio
BOO.811.-596(19)

Lugar
Monterrey Nuevo León

Fecha
23 de mayo 2019

además de la subdivisión realizada e inscrita en el Registro Público de la Propiedad el 13 de mayo de 2008, identificado este con el expediente catastral 51-007-231

Por la margen Izquierda del arroyo El Uro afluente del río de La Chueca, se estableció una longitud de 258.00 m que comprende la suma de las distancia entre los vértices 20 a G de la poligonal cerrada como se indica en el plano DZF-NVL-1023-18 fechado en el mes de mayo del 2019, mismo que se entrega con el presente documento.

Cabe señalar también, que para la entrega de los anexos, deberá tener cubierto el pago correspondiente, que para tal efecto establece el Artículo 5 fracción IV de la Ley Federal de Derechos en Materia de Aguas Nacionales. Así mismo, se le comunica que deberá colocar mojoneras en los vértices que identifiquen el límite de la zona federal con la propiedad e informe por escrito a éste Organismo de Cuenca la fecha de colocación de éstas, para que personal del área correspondiente verifique su cumplimiento. Además, se hace del conocimiento que la propiedad Federal es pública, de libre acceso y no deberá contemplarse como parte integral de los proyectos de construcción y/o vialidad de su propiedad.

Para cualquier duda o aclaración estamos a su disposición en la Dirección Técnica de este Organismo de Cuenca.

Sin más por el momento, aprovecho el presente para enviarle un cordial saludo.

Atentamente,
El Director General del
Organismo de Cuenca Río Bravo,

Ing. Mario Alberto Quezada Cortés.

C.c.e.p. - Dr. Víctor Hugo Alcocer Yamanaka.- Subdirector General Técnico.- Avenida de los Insurgentes N° 2416, Col. Copilco El Bajo, Del. Coyoacán, Cd. de México, C. P.- 04340.
- M.I. Alfredo Ranulfo Ocón Gutiérrez.- Gerente de Aguas Superficiales e Ingeniería de Ríos.- Avenida de los Insurgentes N° 2416, Col. Copilco El Bajo, Del. Coyoacán Cd. de México C. P.- 04340.
- Lic. Cirilo Gerardo Márquez Tejada.- Director de Administración del Agua.- Edificio.
- Dirección General del Organismo de Cuenca Río Bravo.- Edificio.
Archivo.- No. OCRB/BOO.811/18-0000234

MAQC/SGE/RAA

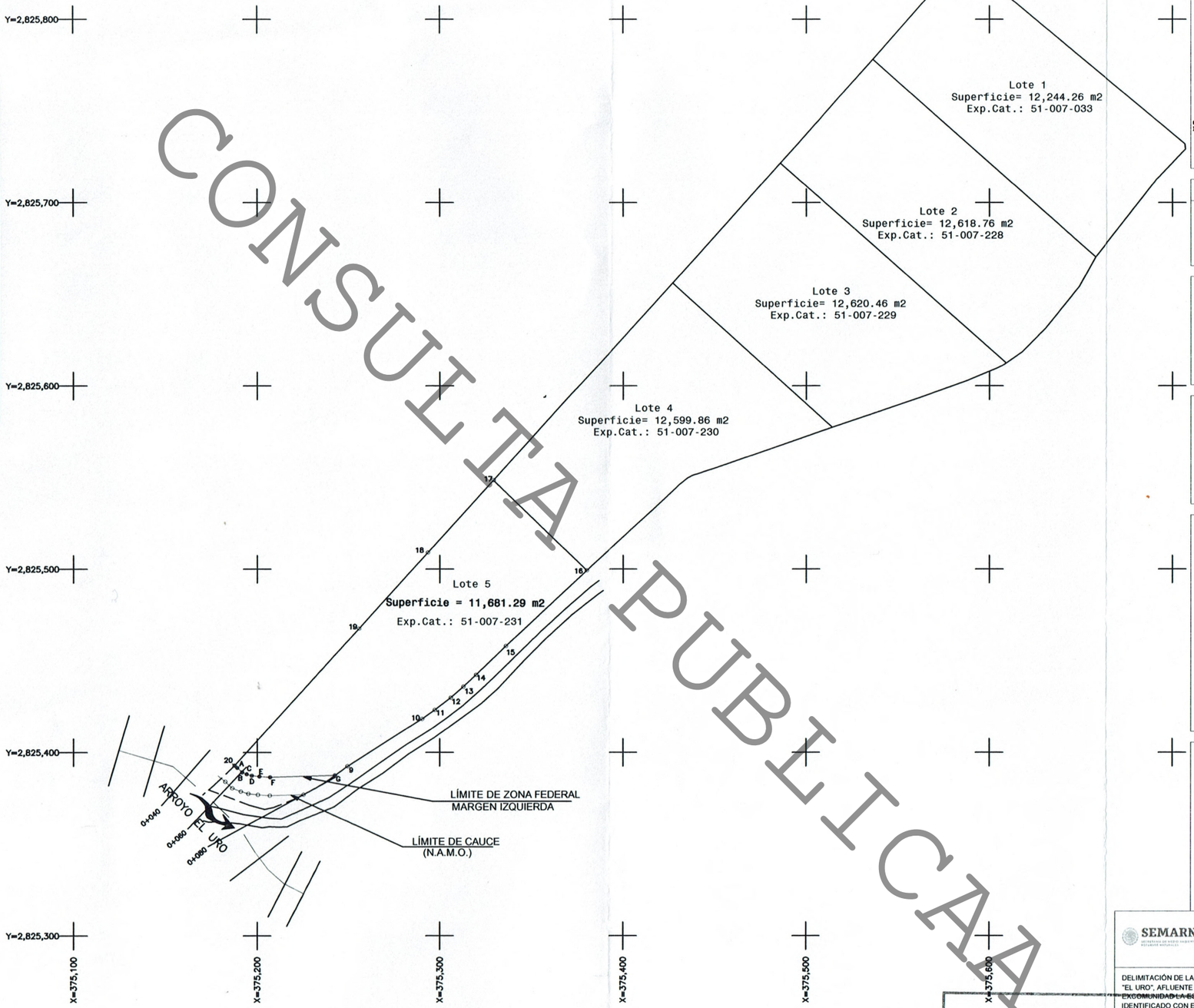
CONSULTA PUBLICA

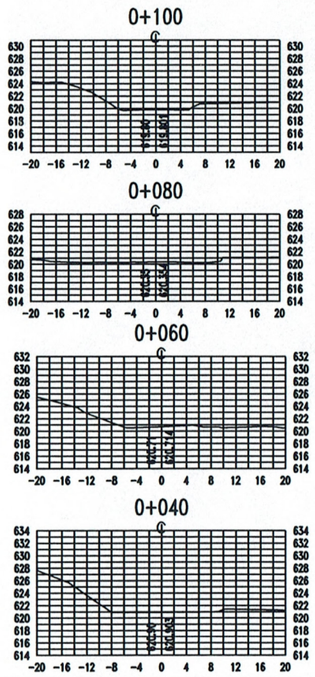
CONSULTA PUBLICA

CUADRO DE CONSTRUCCION LOTE 5

LADO EST	LADO PV	RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS Y	COORDENADAS X
				A	2,825,391.65	375,189.09
A	B	S 47°20'25.75" E	3.64	B	2,825,389.18	375,191.77
B	C	S 68°23'21.20" E	2.69	C	2,825,388.19	375,194.27
C	D	S 73°52'09.49" E	2.90	D	2,825,387.39	375,197.06
D	E	S 83°46'01.08" E	4.19	E	2,825,386.93	375,201.23
E	F	S 86°11'14.76" E	5.84	F	2,825,386.54	375,207.06
F	G	N 88°19'42.91" E	35.53	G	2,825,387.58	375,242.57
G	9	N 54°05'10.86" E	8.41	9	2,825,392.51	375,249.38
9	10	N 57°50'11.67" E	48.43	10	2,825,418.30	375,290.38
10	11	N 54°21'29.30" E	8.48	11	2,825,423.23	375,297.26
11	12	N 52°41'23.50" E	10.90	12	2,825,429.83	375,305.93
12	13	N 48°39'28.21" E	9.12	13	2,825,435.86	375,312.78
13	14	N 46°55'53.74" E	9.48	14	2,825,442.33	375,319.70
14	15	N 45°50'30.43" E	22.54	15	2,825,458.04	375,335.87
15	16	N 46°56'47.53" E	60.47	16	2,825,499.32	375,380.06
16	17	N 45°59'06.16" W	70.84	17	2,825,548.54	375,329.11
17	18	S 42°01'47.94" W	53.18	18	2,825,509.04	375,293.51
18	19	S 42°27'36.55" W	56.11	19	2,825,467.64	375,255.63
19	20	S 42°15'48.82" W	101.09	20	2,825,392.83	375,187.64
20	A	S 50°51'07.15" E	1.87	A	2,825,391.65	375,189.09

SUPERFICIE = 11,681.29 m2

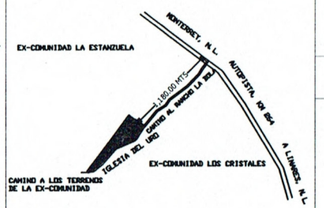




ESCALA 1:2,500

MONTERREY N. L. MAYO DEL 2019

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN



NORTE

REFERENCIACIÓN
ESTACIÓN INICIAL

ANEXO AL OFICIO:

No. B00.811.-596(19)

SIMBOLOGÍA

- LIMITE DEL CAUCE (N.A.M.O.)
- LIMITE DE ZONA FEDERAL
- 7.5 CURVA DE NIVEL MAESTRA
- CURVA DE NIVEL ORDINARIA
- 0+000.00 SECCIONES TRANSVERSALES
- POLIGONAL DE APOYO
- EJE DEL RÍO
- CASA O CONSTRUCCIÓN
- M-# ■ Z=# MOJONERA DE LA POLIGONAL
- BF-# ✱ Z=# BANCO DE NIVEL
- V-# ▲ Z=# VÉRTICE G.P.S.
- DIRECCIÓN DE ESCURRIMIENTO

NOTAS

1.- LA PROYECCIÓN UTILIZADA ES LA UNIVERSAL TRANSVERSAL DE MERCATOR (U.T.M.) ZONA 14.

2.- EL ARROYO "EL URO", AFLUENTE DEL "RÍO DE LA CHUECA", CUENTA CON DECLARATORIA DE PROPIEDAD NACIONAL SIN NÚMERO, DE FECHA 25 DE ENERO DE 1918, PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 2 DE FEBRERO DE 1918.

3.- EL GASTO DE DISEÑO DE LA DELIMITACIÓN DE ZONA FEDERAL ASOCIADO A LA AVENIDA MAXIMA ORDINARIA.

ACEPTO LA DELIMITACIÓN DE LA ZONA FEDERAL POR LA MARGEN IZQUIERDA DEL ARROYO "EL URO", AFLUENTE DEL "RÍO DE LA CHUECA" FRENTE A MI PROPIEDAD, UBICADA EN EL CAMINO AL RANCHO LA BOLA, EN LA EXCOMUNIDAD LA ESTANZUELA, MUNICIPIO DE MONTERREY, NUEVO LEON, LOTE IDENTIFICADO CON EL NUMERO 5 Y CON EL NÚMERO DE EXPEDIENTE CATASTRAL 51-007-231

SRA. MARIA ESTHELA DIAZ PEREZ

CONAGUA
ORGANISMO DE CUENCA RIO BRAVO
DIRECCION TECNICA

REVISÓ:
Nombre
ING. RENATO ALEJANDRO ALANIS
JEFE DE DEPARTAMENTO

ELABORÓ:
Nombre
ING. GERARDO ARAGÓN GUERRERO
JEFE DE DEPARTAMENTO

CONAGUA
COMISION NACIONAL DEL AGUA
ORGANISMO DE CUENCA RIO BRAVO
DIRECCION GENERAL
MONTERREY, N.L.

EL DIRECTOR GENERAL DEL ORGANISMO DE CUENCA RIO BRAVO
ING. MARIO ALBERTO QUEZADA CORTÉS

DIRECTOR TÉCNICO DEL OCRB
M. C. SERGIO GALLEGOS ESPINOZA

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA
ORGANISMO DE CUENCA RÍO BRAVO
DIRECCIÓN TÉCNICA

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

DELIMITACIÓN DE LA ZONA FEDERAL POR LA MARGEN IZQUIERDA DEL ARROYO "EL URO", AFLUENTE DEL "RÍO DE LA CHUECA" EN EL CAMINO AL RANCHO LA BOLA, EXCOMUNIDAD LA ESTANZUELA, EN EL MUNICIPIO DE MONTERREY, N.L., LOTE IDENTIFICADO CON EL NUMERO 5 Y CON EL NÚMERO DE EXPEDIENTE CATASTRAL 51-007-231

PLANO No. DZF-NVL-1023-18

R.F.I.

ENTIDAD: NUEVO LEÓN MUNICIPIO: MONTERREY

LOCALIDAD: EXCOMUNIDAD LA ESTANZUELA

ESCALA: 1:2,500