



SEMARNAT

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

2023



ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO



DECLARATORIA DE ZONA DE
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LA
REGION DE LA PRESA EL ZAPOTILLO
EN LA ZONA DE LAS
COMUNIDADES DE TEMACAPULÍN Y
PALMAREJO, MUNICIPIO DE
CAÑADAS DE OBREGÓN, ACASICO
MUNICIPIO DE MEXTICACÁN Y
MUNICIPIOS DE YAHUALICA DE
GONZÁLEZ GALLO,
JALOSTOTITLÁN Y TEOCALTICHE,
EN EL ESTADO DE JALISCO

15-8-2023



Cítese: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2023. Estudio Técnico Justificativo para el establecimiento de la Zona de Restauración Ecológica de la región de la Presa el Zapotillo en la zona de las comunidades de Temacapulín y Palmarejo, municipio de Cañadas de Obregón, Acasico municipio de Mexxicacán y municipios de Yahualica de González Gallo, Jalostotitlán y Teocaltiche, en el estado de Jalisco. 88 páginas. Incluyendo un anexo.

Foto de portada: Archivo SEMARNAT

DIRECTORIO

Mtra. María Luisa Albores González.
Titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Mtro. Humberto Adán Peña Fuentes.
Titular de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Ing. Germán Arturo Martínez Santoyo
Director General de la Comisión Nacional Del Agua.

Mtro. Román Hernández Martínez.
Titular de la Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial.

Dr. Guadalupe Espinoza Saucedo.
Titular de la Unidad Coordinadora de Asuntos Jurídicos.

AUTORIZÓ

Mtro. Román Hernández Martínez.
Titular de la Unidad Coordinadora de Oficinas de Representación y Gestión Territorial.

VALIDÓ

Dr. Guadalupe Espinoza Saucedo.
Titular de la Unidad Coordinadora de Asuntos Jurídicos.

REVISÓ

Ing. Ernesto Romero Cárdenas.
Director General del Organismo de Cuenca Lerma Santiago Pacifico.

Lic. Raúl Rodríguez Rosales.
Encargado del Despacho de la Oficina de Representación en el estado de Jalisco.

INTEGRADORES DEL DOCUMENTO

Mtro. Adrián Méndez Barrera.
Director Regional Occidente y Pacifico Centro de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Ing. Joaquín David Saldaña Herrera
Comisión Nacional Forestal

LA. Emerita Citlalli Ramírez Grande.
Jefe De Departamento De Ordenamiento Ecológico Territorial y Política Regional

Geog. Rolando Ávila Cedillo.
Comisión Nacional del Agua.

Con fundamento en los artículos 78 BIS y 98, fracción V de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 47 y 68 de su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas; 9 fracción III, 28, 31 XXVIII, 34 fracción XXI del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; 10 y 73 fracción II Reglamento Interior de la Comisión Nacional del Agua.

INTEGRANTES EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO JUSTIFICATIVO POR ORDEN ALFABÉTICO

Adrian Méndez Barrera, Alfonso Iñiguez Pérez, Aldo Dávalos Martínez, Adrián Puga Agua Potable, Adrián Sánchez Lozano, Andrés González Rodríguez, Antonio Iñiguez Esparza, Armando de Jesús Fraustros Sandoval, Arturo Mora, Jonathan Vázquez Salazar, José Antonio García López, Sandra Galindo Gutiérrez Zamora, Emerita Citlalli Ramírez Grande, Lorena Minerva Barillas Arriaga, Sayda María Velasco Jiménez, Blanca Estela Gutiérrez Rodríguez, Brenda Iñiguez, Celenne González, Claudia Alejandra Morales Espinoza, Claudio Figueroa Domínguez, Cristóbal Uriel Hernández Huerta, Edgar Adrián Cerón Cori, Edgar Emmanuel Hernández Juárez, Erika Rodríguez Bazabilbazo, Esthela Aguayo, Fátima Rodríguez Rodríguez, Francia Elizabeth Rodríguez Contreras, Francisco Rafael Zermeño Nuñez, Gabriel Espinoza Iñiguez, Grissel Castellanos Flores, Gustavo Cesar Herrera Gutiérrez, Iris Rangel Pomposa, Juan Antonio Rodríguez, Jesús Adrián Gómez Huerta, Jesús Gutiérrez, Joaquín David Saldaña Herrera, José Ángel Pérez, José de Jesús Padilla González, José de Jesús Padilla González, Juan José Gómez, Juan José Gómez Ramírez, Juan Pablo Tenorio Guzmán, Librada de Arambulo, Lic. Dalia Naomi Torres Maldonado, Julio Cesar Casillas, Raúl Rodríguez Rosales, Jazmín Casillas Jiménez, Luis Octavio López Limón, Luis Villegas, Marcela Castillo, María Alcaraz, María de Jesús Iñiguez, María Isabel Ortega López, María Isabel Ortega López, Marisol Casillas Jáuregui, Martha Alicia Oliva León, Martín González, Mishka Figueroa Monroy, Nancy Hernández Alvarez, Perla Allyson Lara Garnica, Refugio Padilla Jiménez, Rolando Avila Cedillo, Santos Martínez Tenorio, Sayda Velasco Jiménez, Sergio Radillo Becerra, Yuritzi Rodríguez Villanueva, Zabdiel Emiliano Pérez Álvarez, Zaida María Velasco J.

CONTENIDO

NOMBRE DE LAS ORGANIZACIONES, INSTITUCIONES, ORGANISMOS GUBERNAMENTALES O ASOCIACIONES CIVILES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO	7
NOMBRE DEL AREA PROPUESTA	7
ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS EN DONDE SE LOCALIZA EL ÁREA	7
SUPERFICIE.....	9
UBICACIÓN GEOREFERENCIADA.....	10
VIAS DE ACCESO	11
I. DIAGNÓSTICO.....	14
RAZONES QUE JUSTIFIQUEN EL RÉGIMEN DE RESTAURACIÓN.	14
DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS ACELERADOS DE DESERTIFICACIÓN, DEGRADACIÓN O AFECTACIONES IRREVERSIBLES DE LOS ECOSISTEMAS O SUS ELEMENTOS.....	15
IDENTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS DE MUY DIFÍCIL REGENERACIÓN, QUE SE HAYAN PERDIDO Y QUE PRETENDAN RECUPERARSE O RESTABLECERSE.....	21
RELEVANCIA, A NIVEL REGIONAL Y NACIONAL, DE LOS ECOSISTEMAS A RESTAURAR	23
IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS O FENÓMENOS NATURALES QUE CONDUJERON LA DEGRADACIÓN.....	24
II. DESCRPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BIOFISICAS.....	26
RELIEVE.....	27
TIPOS DE SUELO	31
HIDROLOGÍA	34
RECURSOS FORESTALES Y ASOCIADOS EN LA ZONA DE LA PRESA EL ZAPOTILLO	37
III. ENFOQUE DEL MANEJO INTEGRADO POR MICROCUENCAS EN ZONA SUJETA A RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN EL ENTORNO TERRITORIAL DE LA PRESA EL ZAPOTILLO ...	49
IV. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	53
CONDICIONES SOCIALES DE LA REGIÓN.....	53
ACTIVIDADES SOBRE LAS QUE ESTA BASADA SU ECONOMÍA.....	69
TENENCIA DE LA TIERRA.....	70
LITIGIOS ACTUALMENTE EN PROCESO.....	72
USOS DE SUELO	73
VIGENCIA DEL DECRETO.....	73
V. ACCIONES NECESARIAS PARA REGENERAR, RECUPERAR O RESTABLECER LAS CONDICIONES NATURALES DE LA ZONA	74
OBJETIVO GENERAL.	74
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	74
LINEAMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE RESTAURACIÓN	78

VI.	ZONIFICACIÓN.....	78
VII.	USO TRADICIONAL DE LA VIDA SILVESTRE DE LA REGIÓN.....	80
VIII.	INSTITUCIONES QUE HAN REALIZADO PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁREA 81	
IX.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82
X.	ANEXOS.....	86

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Superficie por municipio.....	9
Cuadro 2	Coordenadas extremas.....	10
Cuadro 3	Superficie por tipos de vegetación forestal SAMOF (2016).....	21
Cuadro 4	Clasificación Geomorfométrica del Relieve en Polígono de Restauración Ecológica.....	30
Cuadro 5	Distribución por tipo de suelo en la zona Presa el Zapotillo.....	31
Cuadro 6	Taxones, registrados por el INFyS en el área de interés.....	40
Cuadro 7	Zonificación forestal en la zona Presa el Zapotillo.....	43
Cuadro 8	Especies enlistadas en la IUCN Red List.....	45
Cuadro 9	Número potencial de especies de fauna y estatus de conservación.....	48
Cuadro 10	Superficies correspondientes en el rango de las 5 mil ha precisadas en las definiciones (SEMARNAT-IMTA).....	52
Cuadro 11	Cronología de hechos.....	53
Cuadro 12	Población en Asentamientos Humanos a nivel localidad y cabecera municipal en el entorno territorial inmediato de la zona de estudio, Censo 1950 (INEGI).....	62
Cuadro 13	Población en Asentamientos Humanos a nivel localidad y cabecera municipal en el entorno territorial inmediato de la zona de estudio, Censos 1960 a 1990 (INEGI).....	63
Cuadro 14	Población en Asentamientos Humanos a nivel localidad y cabecera municipal en el entorno territorial inmediato de la zona de estudio, Censos 2000 a 2022 (INEGI).....	65
Cuadro 15	Población rural en localidades inmersas en su totalidad en el entorno territorial de la zona de estudio, Censos 2000 a 2022 (INEGI).....	67
Cuadro 16	(continuación). Población rural en localidades inmersas en su totalidad en el entorno territorial de la zona de estudio, Censos 2000 a 2022 (INEGI).....	67
Cuadro 17	Identificación de número de terrenos por unidades de control para censos agropecuarios en el entorno territorial inmediato de la zona de estudio. Marco geoestadístico para censo agropecuario (INEGI, 2016).70	
Cuadro 18	Condiciones a que se sujetarán, dentro de la zona, los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, la flora y la fauna.....	74
Cuadro 19	Subzonificación.....	80

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.- Ubicación municipios	9
Figura 2.- Descripción limítrofe	11
Figura 3.- Vías de acceso.....	14
Figura 4. Mapa de Vulnerabilidad al Cambio Climático.....	18
Figura 5. Superficie bajo algún estatus de protección en la Región Altos Sur.....	19
Figura 6. Cantidad de CO2 equivalente por año para cada municipio de la Región Altos Sur.....	19
Figura 7. Tipos de degradación del suelo y otras unidades presente en la Región Altos Sur.....	20
Figura 8.- Distribución del tipo de vegetación forestal	22
Figura 9.- Categorías de alturas (m) para el arbolado registrado en la zona Presa el Zapotillo.....	23
Figura 10.- Fisiografía y Relieve general de la Zona de restauración Ecológica.....	28
Figura 11.- Relieve específico de la Zona de Restauración Ecológica y su modelo digital de elevación. ...	29
Figura 13.- Distribución de los tipos de suelo en la zona Presa el Zapotillo.....	32
Figura 14.- Caracterización del flujo hidrológico.....	36
Figura 15.- Distribución de los conglomerados levantados en el ciclo de muestreo del INFyS 2015-2020, en la zona de la Presa el Zapotillo.	39
Figura 16.- Mapa de la zonificación forestal en la zona Presa el Zapotillo.	42
Figura 17.- Caracterización de microcuencas en la región presa El Zapotillo.....	51
Figura 18.- Caracterización de microcuencas en la región presa El Zapotillo.....	52
Figura 19. Distribución de las unidades económicas Región Altos Sur.....	70
Figura 20.- Zonificación de la zona de restauración ecológica.....	80

INFORMACIÓN GENERAL

NOMBRE DE LAS ORGANIZACIONES, INSTITUCIONES, ORGANISMOS GUBERNAMENTALES O ASOCIACIONES CIVILES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

El presente estudio fue coordinado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, con la colaboración de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Comisión Nacional Forestal y la Comisión Nacional del Agua tanto desde sus oficinas centrales como de sus áreas estatales, los gobiernos municipales de Cañadas de Obregón y Mexxicacán, así como actores sociales y Organizaciones No Gubernamentales interesados en el manejo del sitio

NOMBRE DEL AREA PROPUESTA

Zona de Restauración ecológica a la región circundante a la presa el Zapotillo en las comunidades de Acasico, municipio de Mexxicacán; Palmarejo y Temacapulín, municipio de Cañadas de Obregón, y Municipios de Yahualica de González Gallo, Jalostotitlán y Teocaltiche en el estado de Jalisco.

ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS EN DONDE SE LOCALIZA EL ÁREA

La zona propuesta se localiza en la región Altos sur en el estado de Jalisco y comprende parte de los municipios Cañadas de Obregón, Mexxicacán, Yahualica de González Gallo, Jalostotitlán y Teocaltiche en el estado de Jalisco.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) en el área que se pretende ser restaurada, se ubican, las siguientes localidades:

Municipio de Cañadas de Obregón:

- Palmarejo
- Agua Fría
- Arroyo Colorado
- Chipitilte
- El Amialco
- El Salitrillo
- La Cofradía
- La Loma
- La Mesa de la Orunda
- La Zurda
- Rancho Nuevo

Municipio de Mexxicacán:

- Acasico
- Arroyo Hondo
- Canichal
- El Alambre
- El Arrastradero
- El Bueyero
- El Chicaquelite

- El Jagüey
- El Molino
- El Tanque
- El Zancudo
- La Cal
- La Huizachera
- La Laguna
- Las Amarillas
- Las Cangrinas
- Las Palmas
- Los Charcos
- Los Ranchos
- Los Rinconcitos
- Los Rincones
- Media Luna
- Paredones
- Rancho Colorado
- Rancho los Seis Hermanos
- Rancho Viejo
- Rincón de Vigas
- San José
- San Pantaleón

Municipio de Yahualica de González Gallo:

- Cerrillos
- Crucero a Mesa de Acasico
- Cuesta de Acasico (La Cuesta Blanca),
- El Alacrán (Agua Caliente)
- El Cerrito
- El Cerrito Uno
- El Llano Uno
- El Talayote
- El Terrero
- Flamacordis
- La Piedra Blanca
- Las Palomas
- Los Ranchitos
- Mesa de Acasico
- Rincón de San Lorenzo
- Río Ancho de Abajo
- Santa Gertrudis
- Santa Rosa
- Victoriano

Municipio de Jalostotitlán
Municipio de Teocaltiche

SUPERFICIE

El polígono del área propuesta (Figura 1) ocupa una superficie total de 20,810.12 ha y doce centiáreas. Las cuales corresponden a los siguientes municipios (Cuadro 1):

Cuadro 1 Superficie por municipio.

Superficie por municipio		
Municipio	Hectáreas	%
Cañadas de Obregón	5,422.0682	26.05
Mexticacán	9,631.2038	46.28
Yahualica de González Gallo	4,742.5958	22.79
Jalostotitlán	121.8075	0.59
Teocaltiche	892.4509	4.29
Total	20,810.12	100

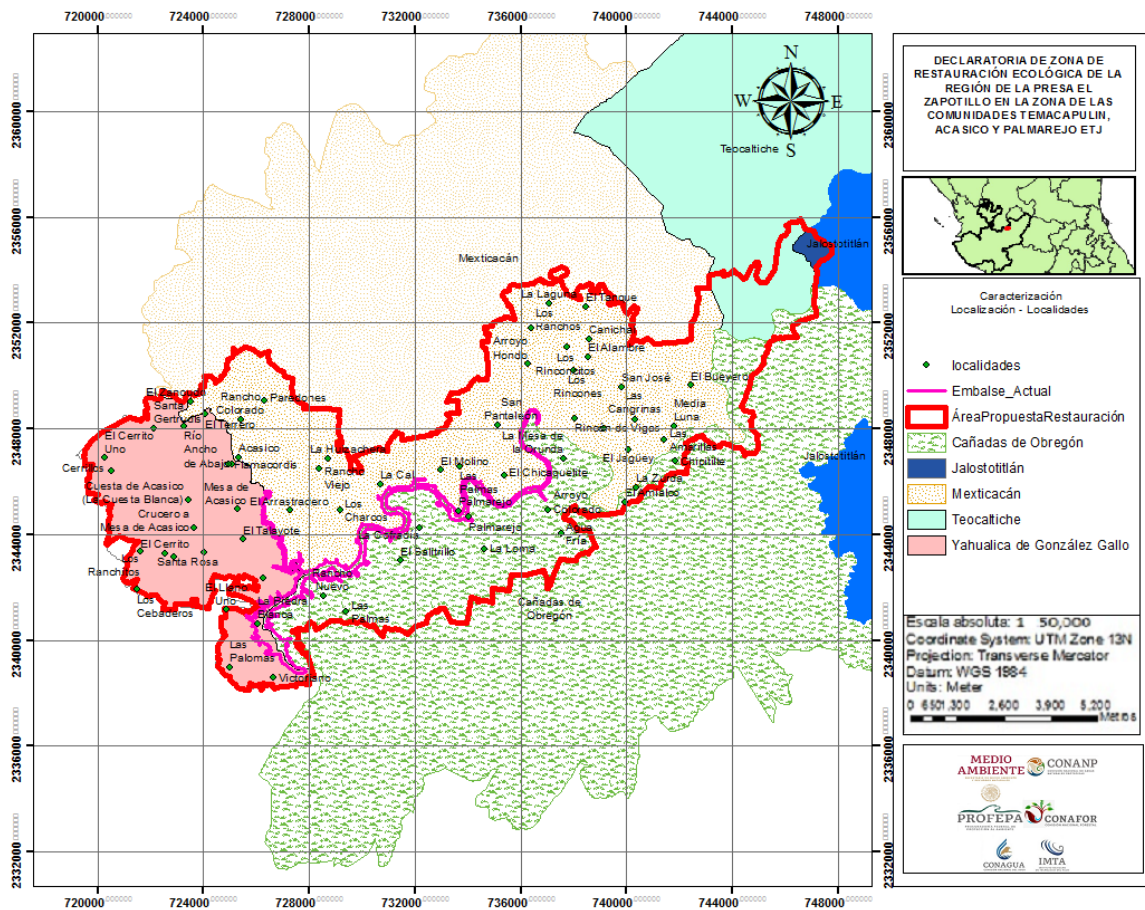


Figura 1.- Ubicación municipios

UBICACIÓN GEOREFERENCIADA

La zona propuesta de restauración resultó del consenso con las localidades involucradas en el plan de justicia para la Reparación de Daños de las Comunidades Campesinas de Temacapulín y Palmarejo, así como de la opinión de las instancias que han participado en generar la propuesta. Posterior a la identificación del espacio se procedió a realizar y la delimitación del polígono cotejando cada trazo de las formas del relieve y la altimetría a través de las curvas de nivel, con las Cartas Topográficas INEGI escala 1:50 000 (F13D38, F13D48, F13D47 y F13D37) y obteniendo en consecuencia detalle morfométrico en segmentos del Polígono revisado a través de compaginar la geometría con las unidades de paisaje y/o ecotopos presentes en el entorno territorial del Área de Restauración

El Área para la zona propuesta de restauración se encuentra de lados extremos en los vértices Número 1 en las coordenadas UTM –Universal Transversal de Mecator–Zona 13 Norte, en X-719183.8383 – Y - 2346996.87 Orientación W (Oeste) . Número 2 en X-731234.0707 – Y - 2347698.204 Orientación NW (NorOeste). Número 3 en X - 746006.4416 – Y - 2355613.875 Orientación NE (NorEste). Número 4 en X - 744392.5162 – Y - 2347402.664 Orientación SE (SurEste). Número 5 en X - 732987.4989 – Y - 2340689.612 Orientación N (Norte) . Número 6 en X - 725659.8757 – Y - 2338144.505 SW (SurOeste). Con un centroide Número 7 –X 732978.11 – Y - 2345132.8 (cuadro 2). Que van de acuerdo con los metros sobre nivel del mar de los 1600 msnm a los 2045 msnm. Entre los municipios de Cañadas de Obregón, Mexxicacán, Jalostotitlán, Teocaltiche y Yahualica de González Gallo (cuadro 2 y figura 2).

Cuadro 2 Coordenadas extremas

Vértice	Coord. X	Coord. Y	Orientación
1	719183.8383	2346996.87	Oeste
2	731234.0707	2347698.204	NorOeste
3	746006.4416	2355613.875	NorEste
4	744392.5162	2347402.664	SurEste
5	732987.4989	2340689.612	Norte
6	725659.8757	2338144.505	SurOeste
7	732978.11	2345132.8	Centroide

El marco de referencia geográfico para el área de estudio comprende un territorio ubicado en la Subcuenca Río Verde1 (CONAGUA) por lo que mediante el catálogo de coordenadas geográficas o cuadro de coordenadas vertidas en el presente documento como Anexo 2 (CONANP), permite identificar cada uno de los 948 vértices que definen la latitud (Y - UTM norte) y longitud (X - UTM este) las cuales se encuentran asociadas a los puntos específicos que materializan implícitamente la poligonal de la zona sujeta a restauración ecológica. Precisándose de manera general para aplicaciones cartográficas, mediante el cuadro de coordenadas se logra identificar la zona de restauración al establecer la conversión respectiva de coordenadas en sistema WGS84 (World Geodetic System 1984), que pueden asumirse equivalentes a ITRF2008 (INEGI, 2019).

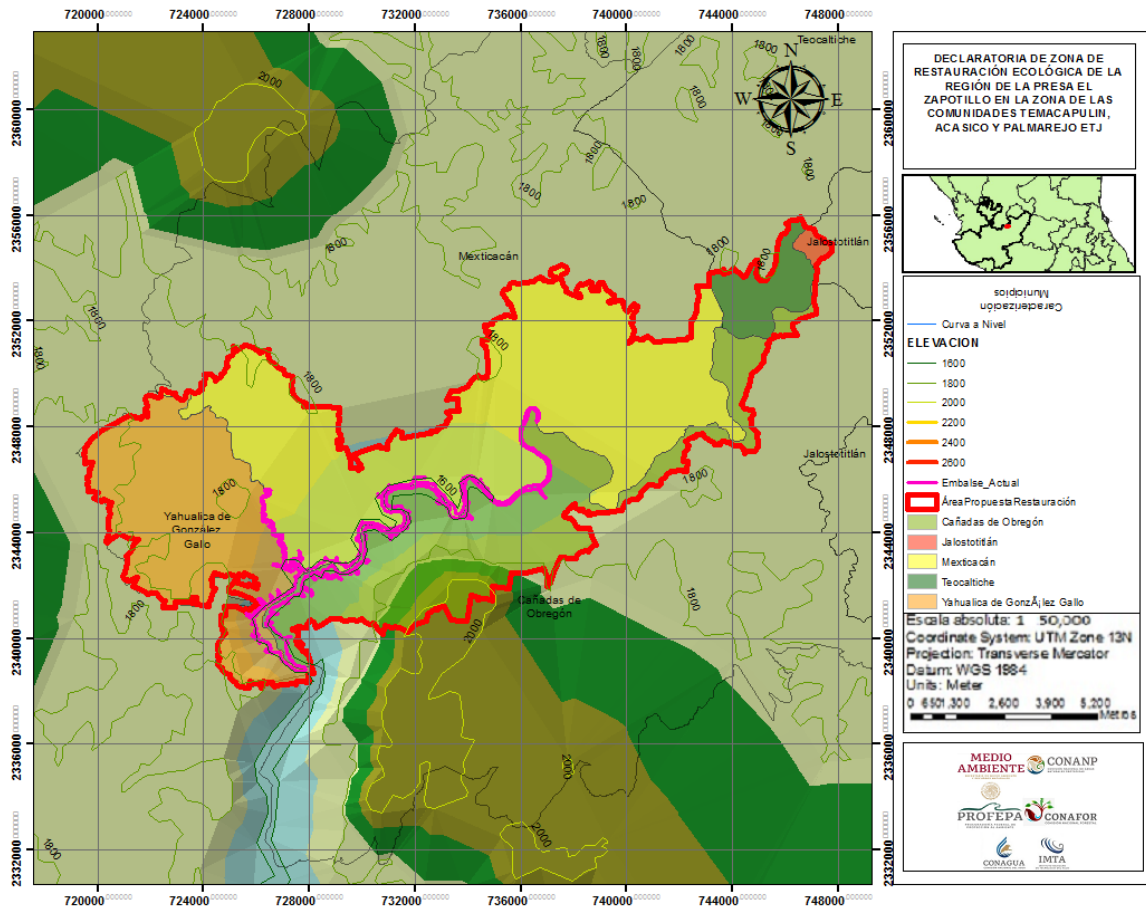


Figura 2.- Descripción limítrofe

VIAS DE ACCESO

La zona sujeta a estudio por su confluencia en cinco municipios mantiene diversas vías de ingreso, bajo esa consideración, la conexión con la cobertura de carreteras y caminos del municipio Cañadas de Obregón accede por el sur a la zona de estudio de restauración a través de la carretera estatal 207 (Libre) desde el tramo Cañadas de Obregón (cabecera municipal) en dirección sur a norte hasta su desviación hacia Temacapulín en donde inicia el polígono sujeto a restauración, dicho tramo carretero cruza el cauce del Río Verde y se prolonga hasta la localidad de Mexitacán, cruzando el polígono de la zona de estudio en dirección sureste-noroeste. De manera complementaria, en la red de caminos municipales de Cañadas de Obregón se distinguen dos vías de acceso secundarias a través de caminos de terracería a dos carriles, uno de ellos localizado al oriente del municipio el cual se prolonga desde la carretera estatal 270 en su tramo proveniente del municipio Valle de Guadalupe, desplazándose 13 km a través de áreas de cultivo y zonas de producción rural así como por diversas localidades rurales (Cerca Blanca, El Aire, La Calera, La Loma, La Tapon, Altamira, Mesa de Barreras, La Loma de Barreras, La Loma larga y El Amialco) hasta su convergencia con el cauce del Río Verde y el tramo de la misma carretera estatal 270 en su bifurcación

hacia Temacapulín (al poniente) y hacia Mexticacán (al oriente). Dicha bifurcación de caminos da acceso hacia el polígono sujeto a restauración ecológica (figura 3).

Por el poniente se accede a través de la cobertura municipal de caminos del municipio de Yahualica de González Gallo, desde la cabecera municipal a través de la carretera estatal 71 o 205 (Libre) la cual bordea el polígono de restauración a lo largo de 7 km y en cuyo transecto se converge a través de caminos, brechas y veredas en dirección poniente a oriente con referencia diversas localidades rurales (Cerrillos, Santa Gertrudis, Río Ancho de Abajo, el Zancudo, Cuesta de Acasico, Mesa de Acasico); adicionalmente se logra acceder desde la cabecera municipal, hacia el oriente a través de brechas y caminos rurales diversos dado que el polígono de restauración bordea dicha cabecera municipal, estas brechas y caminos mantienen como referencia localidades rurales (Los ranchitos, El Cerrito, La Cofradía, Crucero, Mesa de Acasico, Santa Rosa y el Talayote) que convergen a arroyos y/o tributarios del Río Verde. Mediante esta misma red municipal de caminos, se accede desde la parte sur-sureste de la cabecera municipal a través de un tramo corto de carretera estatal libre con dirección a la localidad El Mirador que es adyacente al polígono de restauración y desde donde se puede acceder siguiendo la prolongación de carretera hasta convertirse en camino de terracería a dos carriles el cual se desplaza bordeando el polígono de restauración a lo largo de nueve kilómetros, accediendo al cauce del Río Verde y la Localidad El Zapotillo, en dicho transecto de terracería se converge a la zona de restauración a través de áreas de cultivo y zonas de producción rural interconectados por brechas y caminos con referencia a diversas localidades rurales (Las Palomas, Victoriano, El Llano Uno, La Piedra Blanca, Rancho Nuevo, Las Palmas, Rincón de San lorenzo) hasta su convergencia con el cauce del Río Verde (figura 3).

Respecto de las vías de acceso por el norte del polígono sujeto a estudio, se logra arribar a la zona de restauración a través de la cobertura municipal de caminos del municipio de Mexticacán, esto en dos direcciones respecto a la cabecera municipal; convergiendo en primer término desde el oriente a través de la carretera estatal 207 (Libre) desde el tramo proveniente de Cañadas de Obregón en su desviación hacia Temacapulín en donde inicia el polígono sujeto a restauración, dicho tramo carretero cruza el cauce del Río Verde y se prolonga hasta la localidad de Mexticacán, atravesando el polígono de la zona de estudio en dirección sureste-noroeste a lo largo de 11 km. Dicho tramo de carretera estatal en su transecto confluye con diversos caminos y brechas rurales los cuales mantienen como referencia diversas localidades (El Jagüey, Las Amarillas, Las Cangrinas, El Bueyero, San José, Rancho Los Seis hermanos, Rincón de Vigas, El Alambre, Los Rincones, El Tanque, El Consuelo, La Laguna, Los Ranchos, Los Rinconcitos, Canichal y Arroyo Hondo) que convergen a arroyos tributarios del Río Verde. En segundo término, mediante esta misma red municipal de caminos en Mexticacán, se converge desde el poniente a través de la carretera estatal 71 o 205 (Libre) en el tramo comprendido desde la localidad Cañada de Islas hacia el cruce de desviación a la localidad el Chorro, dicho tramo bordea el polígono de restauración a lo largo de 6.5 km y en su trayectoria se converge a la zona de restauración a través de caminos, brechas y veredas con referencia a diversas localidades rurales (El Zancudo, Rancho Colorado, Paredones, Ciudad de Los Mártires) distinguiéndose en estas vías de acceso el camino de terracería hacia la localidad de Acasico cuyo trayecto de 4.5 km atraviesa el polígono de la zona de estudio en dirección norte-sur hasta su convergencia con los arroyos Ancho y Colorado, tributarios del Río Verde. Se complementa el acceso desde la cabecera municipal de Mexticacán, arribando desde el poniente a través de la carretera estatal 71 o 206 (Libre) en el tramo comprendido a lo largo de 6.5 km desde la localidad el Chorro hasta dicha cabecera municipal, desde donde se converge en dirección norte-sur al polígono de restauración a través del tramo de carretera 206 (libre) con trayectoria de 4.5 km hacia la localidad El

Santuario (Santuario del Sagrado Corazón de Jesús) adyacente al polígono de restauración sujeto a estudio, de dicha localidad se converge a través de caminos, brechas y veredas en sentido norte-sur con referencia a diversas localidades rurales (La Cal, El Molino, San Pantaleón, El Chicaquelite, Las Palmas) sobresaliendo en esta área la localidad de Palmarejo localizada en los márgenes del Río Verde.

En cuanto al acceso en su porción noreste, la zona sujeta a estudio para restauración ecológica se encuentra limitada a la red de caminos municipales de Teocaltiche de donde se distinguen dos vías de acceso secundarias a través de caminos de terracería, la primera que se desplaza desde la Localidad Ostotán hacia la localidad de Ojuelos (San José de Ojuelos) de cuyo trayecto de 12 km se desplazan dos caminos o brechas rurales que convergen hacia los arroyos Ipalco y Ostotán, tributarios o afluentes del Río Verde. La segunda vía de acceso en este municipio converge desde el camino de terracería de Ostotán hacia la localidad de Santa Bárbara rodeando áreas agrestes de la geoforma denominada Mesa Grande hasta la confluencia con el arroyo El Muerto, tributario o afluente del Río Verde en la porción más oriental del polígono sujeto a estudio para restauración ecológica.

De manera complementaria, como vía de acceso se puede considerar la red de caminos municipales de Jalostotitlán que en menor medida pero no menos significativa permite acceder desde el tramo de carretera 215 (libre) con trayectoria hacia su confluencia con las localidades San Nicolás de Las Flores y la de Contreras, de donde se desplazan caminos o brechas rurales en dirección oriente-poniente hacia la localidad rural de Rancho Viejo, caminos y brechas que se prolongan hasta el arroyo El Muerto (tributario del río Verde) y cruzando dicho arroyo se transitan sitios ocupados por ranchos de producción rural hasta la intersección con el Río Verde inmerso en el polígono de la zona de estudio.

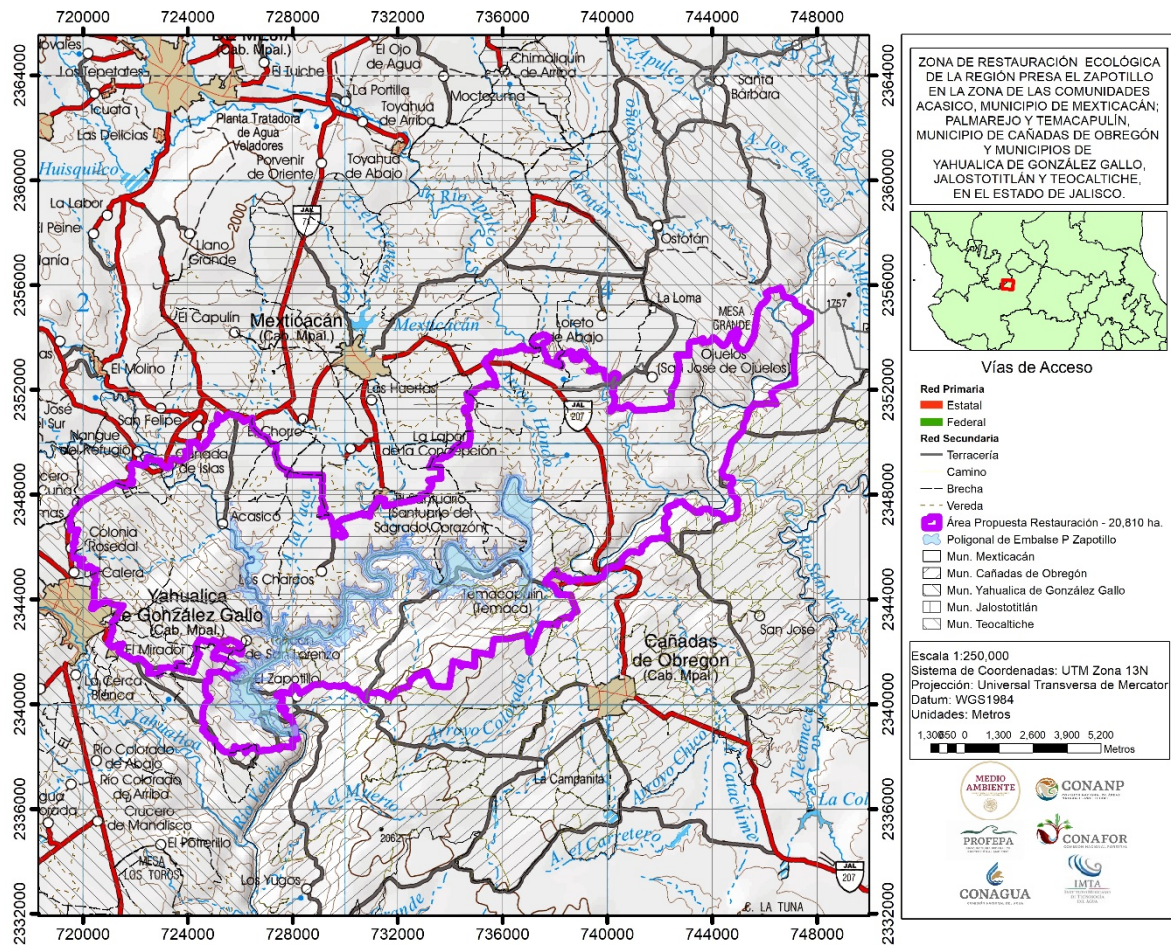


Figura 3.- Vías de acceso

I. DIAGNÓSTICO

RAZONES QUE JUSTIFIQUEN EL RÉGIMEN DE RESTAURACIÓN.

El bienestar de las poblaciones, está fuertemente ligado a las condiciones de los ecosistemas y su biodiversidad, si estos observan un buen nivel de conservación los pueblos vinculados a ellos tendrán más oportunidades de supervivencia, desarrollo y satisfacción de necesidades, por lo tanto, se hace necesario establecer mecanismos que permitan armonizar las actividades humanas con el entorno.

Dentro de los instrumentos para mantener el equilibrio ambiental y desarrollo de las comunidades locales, incluso ciudades, se encuentran los ordenamientos ecológicos del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas, las declaratorias de zonas sujetas a restauración, los planes de manejo para el aprovechamiento de algún elemento del entorno ambiental, la aplicación de normatividad ambiental para la mitigación o control de daños.

Cada uno de estos instrumentos tiene objetivos específicos de acuerdo con la ley y las necesidades de intervención en el territorio.

Para el caso de este territorio se aplicará un ordenamiento ecológico del territorio y una declaratoria de zona de restauración ya que los ecosistemas presentan diversos grados de deterioro y es imperante recuperar su funcionalidad, es posible en el futuro generar otros mecanismos una vez ordenado y restaurado el territorio.

Por otro lado como parte de una visión integral para atender al abasto de agua, la salvaguarda de los derechos de la comunidades de Acasico, Palmarejo y Temacapulín, el desarrollo de las comunidades que rodearan a la presa del Zapotillo y las condiciones medio ambientales, es urgente atender la constante pérdida de ecosistemas en la región, que ha sido un proceso gradual, transformando los paisajes y las funciones de los ecosistemas de tal forma que se crean condiciones adversas para mantener los medios de vida. Dentro de los factores de disturbio más importantes se encuentra la extracción de material pétreo del lecho del río, el uso del fuego para actividades agropecuarias, el aprovechamiento intensivo de parcelas para el forrajeo y los cambios de uso de suelo forestal agropecuario.

Las principales actividades económicas dentro de la zona de interés son la agricultura, destacando los cultivos de maíz, frijol, sorgo y recientemente agave, así como la ganadería, la explotación de minas no metálicas y canteras actividades han ocasionado una modificación al ecosistema, así como el deterioro periódico de los componentes de flora y fauna Nativos de la zona.

La degradación de cobertura vegetativa impacta directamente en la conformación del paisaje y la estructura del suelo, generando una pérdida de suelo y acelerando los procesos de erosión hídrica y eólica. Se considera que los grupos más vulnerables a estos cambios son las aves, vertebrados terrestres, anfibios, reptiles y mamíferos, ya que al remover la cobertura vegetal estos individuos quedan expuestos a depredadores.

Como punto de partida a la restauración de la zona de interés, se consideraron los puntos de extracción de materiales pétreos (identificados en campo) y las zonas desprovistas de vegetación.

DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS ACCELERADOS DE DESERTIFICACIÓN, DEGRADACIÓN O AFECTACIONES IRREVERSIBLES DE LOS ECOSISTEMAS O SUS ELEMENTOS.

Mediante visitas de campo y un taller realizado con especialistas del sector ambiental se generó un diagnóstico sobre las causas de la degradación ambiental tanto desde un origen socioeconómico y de gobernanza e institucionales, ya que las modificaciones al paisaje tienen principalmente esas fuentes. El objetivo es identificar los elementos sujetos a restauración, las principales fuentes de perturbación, sus causas y factores. A continuación, se enumeran cada una de ellas:

Degradación del río Verde y río Ancho

Causas socioeconómicas

- a) Construcción de una presa sin consensos y transformando fuertemente el entorno;
- b) Actividades de extracción de material pétreo;
- c) Pesca de alta intensidad;

- d) Introducción de especies exóticas invasoras;
- e) Contaminación por descargas;
- f) Contaminación de agroquímicos por arrastre;
- g) Contaminación por lixiviados;
- h) Cambios en la dinámica del río;
- i) Proyectos turísticos de alto impacto;
- j) Albercas irregulares y con desagüe al afluente;
- k) Planta de tratamiento limitada y sin funcionamiento correcto.

Causas de Gobernanza o Institucionales

- a) Autorizaciones para extracción de material pétreo sin control y visión integral;
- b) Falta de inspección y vigilancia;
- c) Actividades ilícitas por crimen organizado;
- d) Concesiones de pozos y extracción de agua y materiales sin contemplar el caudal ecológico y disponibilidad;
- e) Extracción sin concesiones, permisos sin vigilancia.

Degradación de selvas bajas por ganadería extensiva

Causas socioeconómicas

- a) Estatus económicos por posesión de ganado;
- b) Malas prácticas para el manejo de parcelas;
- c) Arrendamiento de parcelas y potreros;
- d) Falta de alternativas técnicas para manejar en superficies abiertas y con pendientes.

Causas de Gobernanza o Institucionales

- a) Migración y abandono de parcelas;
- b) Incentivos que han favorecido la ganaderización;
- c) Limitada organización entre grupos sociales;
- d) Falta de reglas de uso adecuado del territorio;
- e) Institucionalmente no hay visión integral del manejo del territorio.

Ecosistemas con Cambios de uso de suelo

Causas socioeconómicas

- a) Rentabilidad de cultivos vs bosques;
- b) Incremento en la demanda de granos o ganado;
- c) Monocultivos agroindustriales (agave);
- d) Arrendamiento o venta de parcelas;
- e) Desconocimiento de la gente sobre regulación del uso de suelo y legal posesión.

Causas de Gobernanza o Institucionales

- a) Incentivos para el uso extensivo;
- b) Falta de reglas de uso adecuado del territorio;
- c) Falta de regulación (factibilidad, cambio de uso de suelo, entre otros);

- d) Desconocimiento de autoridades sobre regulación, abuso de autoridad, conflictos sociales;
- e) Falta de certeza legal;
- f) Problemas con expropiaciones;
- g) Problemas con reubicación.

Proyectos de desarrollo e infraestructura invasivos

Causas socioeconómicas

- a) Desconocimiento de la gente;
- b) Basureros a cielo abierto;
- c) Proyectos sin consenso.

Causas de Gobernanza o Institucionales

- a) Abuso de autoridades;
- b) Conflictos sociales;
- c) Falta de certeza legal;
- d) Problemas con expropiaciones
- e) Problemas con reubicación

El Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático (PEACC) que elaboró el Gobierno de Jalisco hace un análisis de las amenazas climáticas que se presentan en el estado, así como un mapeo de la vulnerabilidad y sus diferentes para así determinar cuáles son los municipios y regiones con mayor vulnerabilidad frente a los impactos del cambio climático,

De acuerdo con los resultados presentados en el PEACC, las cuencas de Bolaños, Santiago-Guadalajara, Armería, Verde Grande, Cuale-Pitillal, Tomatlán-Tecuán y Chacala-Purificación fueron asignadas la categoría de muy alta vulnerabilidad, mientras que las cuencas de Lago Chapala, Lerma-Salamanca, Ameca-Ixtapa, San Nicolás-Cuitzamala, Coahuayana y Tepalcatepec fueron consideradas como categoría alta (figura 4).

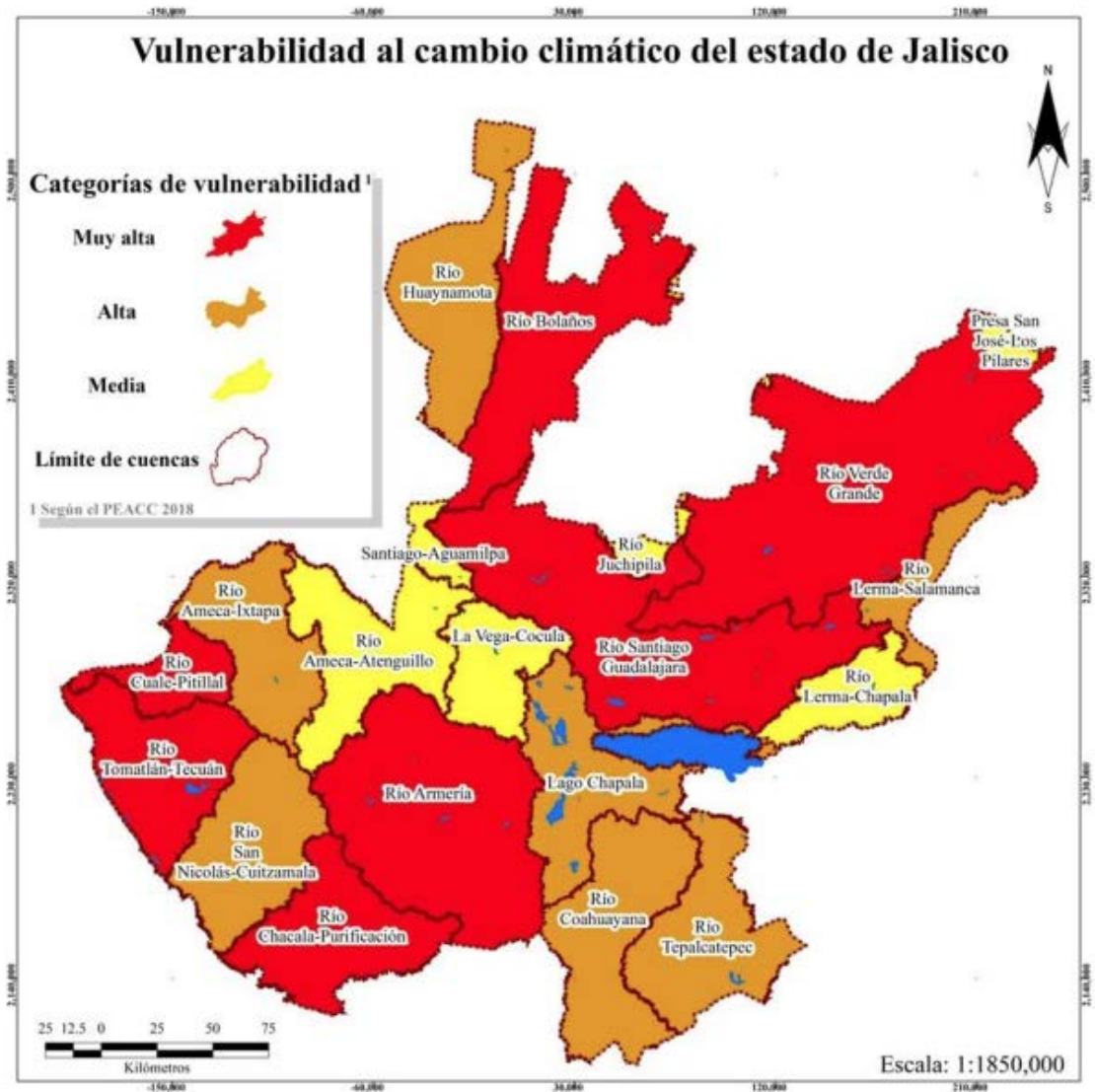


Figura 4. Mapa de Vulnerabilidad al Cambio Climático

El 17.32% de la superficie de la Formación Natural de Interés Estatal Barrancas de los Ríos Santiago y Verde se localiza en la región Altos Sur, en donde ocupa el 0.56% de la superficie total de la región, localizándose sobre los municipios de Acatic y Tepatlilán (figura 5).

Municipios de la Región Altos Sur	Superficie (km ²)		Porcentaje bajo estatus de protección
	Total	Bajo estatus de protección	
Acatic	327.56	19.94	6.09
Arandas	950.78	0.00	0.00
Cañadas de Obregón	251.30	0.00	0.00
Jalostotitlán	566.52	0.00	0.00
Jesús María	664.59	0.00	0.00
Mexxicacán	281.11	0.00	0.00
San Ignacio Cerro Gordo	228.02	0.00	0.00
San Julián	248.26	0.00	0.00
San Miguel El Alto	740.90	0.00	0.00
Tepatitlán de Morelos	1,387.77	17.09	1.23
Valle de Guadalupe	368.18	0.00	0.00
Yahualica de González Gallo	597.81	0.00	0.00
Total región Altos Sur	6,612.82	37.03	0.56

FUENTE: Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco IIEG con datos de CONANP, SEMADET y Ayuntamientos municipales. Compilado a Julio del 2018.

Figura 5. Superficie bajo algún estatus de protección en la Región Altos Sur.

Los municipios que presentan mayor cantidad de emisiones son Tepatitlán de Morelos y Arandas, mientras que los municipios de Mexxicacán y Cañadas de Obregón son los que tienen menores emisiones (figura 6).

Municipios de la Región Altos Sur	Gigagramos de carbono equivalente (GgCO ₂ eq) por año				
	2013	2014	2015	2016	2017
Acatic	25.14	24.66	23.04	21.57	20.77
Arandas	111.52	115.03	111.37	86.52	82.75
Cañadas de Obregón	4.15	3.75	3.98	4.5	3.88
Jalostotitlán	30.32	34.99	29.97	SD	SD
Jesús María	17.27	18.92	17.41	10.49	9.98
Mexxicacán	2.75	2.69	1.69	SD	SD
San Ignacio Cerro Gordo	0	0	0	SD	SD
San Julián	14.73	12.54	0.00	SD	SD
San Miguel el Alto	40.60	49.66	54.71	24.16	22.04
Tepatitlán de Morelos	206.71	208.52	216.34	232.5	222.31
Valle de Guadalupe	7.10	6.74	6.04	5.38	8.02
Yahualica de González Gallo	25.75	24.77	17.83	5	4.72
Total Región Altos Sur	486.05	502.27	482.38	389.67	374.47

SD = Sin dato

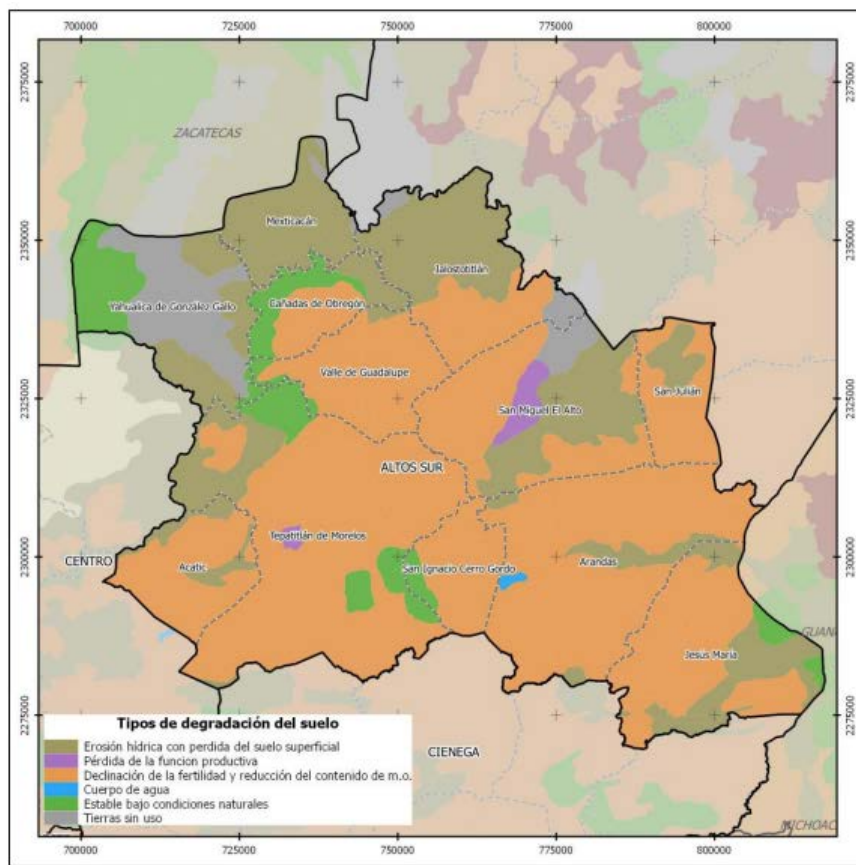
FUENTE: Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco.

Figura 6. Cantidad de CO₂ equivalente por año para cada municipio de la Región Altos Sur

Degradación del suelo

La Región Altos Sur, presenta una superficie de más de 5,700 km² con degradación de suelos, lo que equivale al 87% de la superficie total de la región. De ese 87%, el 70% de los suelos presentan procesos de degradación química, y en menor proporción están los suelos con erosión hídrica que ocupan el 29%.

- a) La superficie por tipo de degradación del suelo de cada uno de los municipios que componen la Región Altos Sur. En la región, el tipo de degradación química que se presenta es la declinación de la fertilidad y reducción del contenido de materia orgánica, siendo el municipio de Tepetitlán de Morelos el que mayor superficie presenta con dicho tipo de degradación. En el proceso de erosión hídrica el tipo presente es la pérdida del suelo superficial de tipo laminar o por lavado superficial, siendo el municipio de Jalostotitlán el que mayor superficie presenta con dicho proceso (figura 7).



FUENTE: SEMARNAT, 2002.

Figura 7. Tipos de degradación del suelo y otras unidades presente en la Región Altos Sur

Acuíferos

La Región Altos Sur está ubicada sobre 11 acuíferos, de los cuales 9 presentan condiciones de sobreexplotación, con un volumen total para la región de 90.08 millones de m³ anuales de déficit. Asimismo, en la región se tiene concesionado un volumen de extracción anual de 636.71 millones m³, mientras que el volumen de recarga media anual es 620.20 millones de

m³; de los dos acuíferos que no presentan sobreexplotación, el volumen disponible es de 5.96 millones de m³.

Por lo anterior, se puede determinar que la Región Altos Sur presenta una condición de sobreexplotación de los recursos hídricos subterráneos.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RECURSOS DE MUY DIFÍCIL REGENERACIÓN, QUE SE HAYAN PERDIDO Y QUE PRETENDAN RECUPERARSE O RESTABLECERSE

La zona ha estado sujeta a una pérdida acelerada de cobertura forestal y una modificación grave de ecosistemas riparios y forestales. Los servicios ecosistémicos se encuentran en puntos de inflexión, poniendo en riesgo los medios de vida de pobladores, así como los proyectos regionales. Aun así, se busca que la región se convierta en un sitio de almacenamiento de agua para ciudades importantes. No obstante, las microcuencas y los ríos involucrados requieren una importante intervención a fin de detener los factores de disturbio, mitigar las amenazas e iniciar un proceso de restauración.

Considerando el Sistema Satelital de Monitoreo Forestal (SAMOF), el Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS), así como las microcuencas, hidrografía, edafología, áreas de transición agrícola forestal, y otros elementos que inciden en los poblados de Temacapulín, Acasico y Palmarejo, así como en el área inundable original de la Presa el Zapotillo; se determinó un área relevante para recuperar ecosistemas forestales. De esa región, dicho polígono cuenta con una superficie total de 20,810.12 ha de las cuales 60.21 % son de vegetación natural perturbada y de estas el 52.09 % pertenece a Selva Baja Caducifolia en parches heterogéneos (10,840.92 ha), mientras que el 39.79 % son consideradas como áreas no forestales, con 8,276.73 ha, siendo en su mayoría tierras de agricultura de temporal (cuadro 3, figura 8).

Cuadro 3 Superficie por tipos de vegetación forestal SAMOF (2016).

Formación forestal	Tipo de vegetación/uso de suelo	Superficie (ha)	Proporción (%)
Coníferas	Bosque de coníferas perturbado	1,267.51	6.09
Encinares	Bosque de encino-galería	416.90	2.00
Mezquitales	Mezquital xerófilo y vegetación de galería	3.60	0.02
Selvas bajas	Selva Baja Caducifolia Subcaducifolia perturbada	10,840.92	52.09
Otras áreas forestales	Pastizal Natural o inducido	1,736.24	8.34
Áreas no forestales	Tierras agrícolas o cultivos anuales	6,202.75	29.81
	Asentamientos	47.29	0.23

	Humanos		
	Suelo desnudo	52.40	0.25
	Cuerpos de agua	242.50	1.17
	Total	20,810.12	100.00

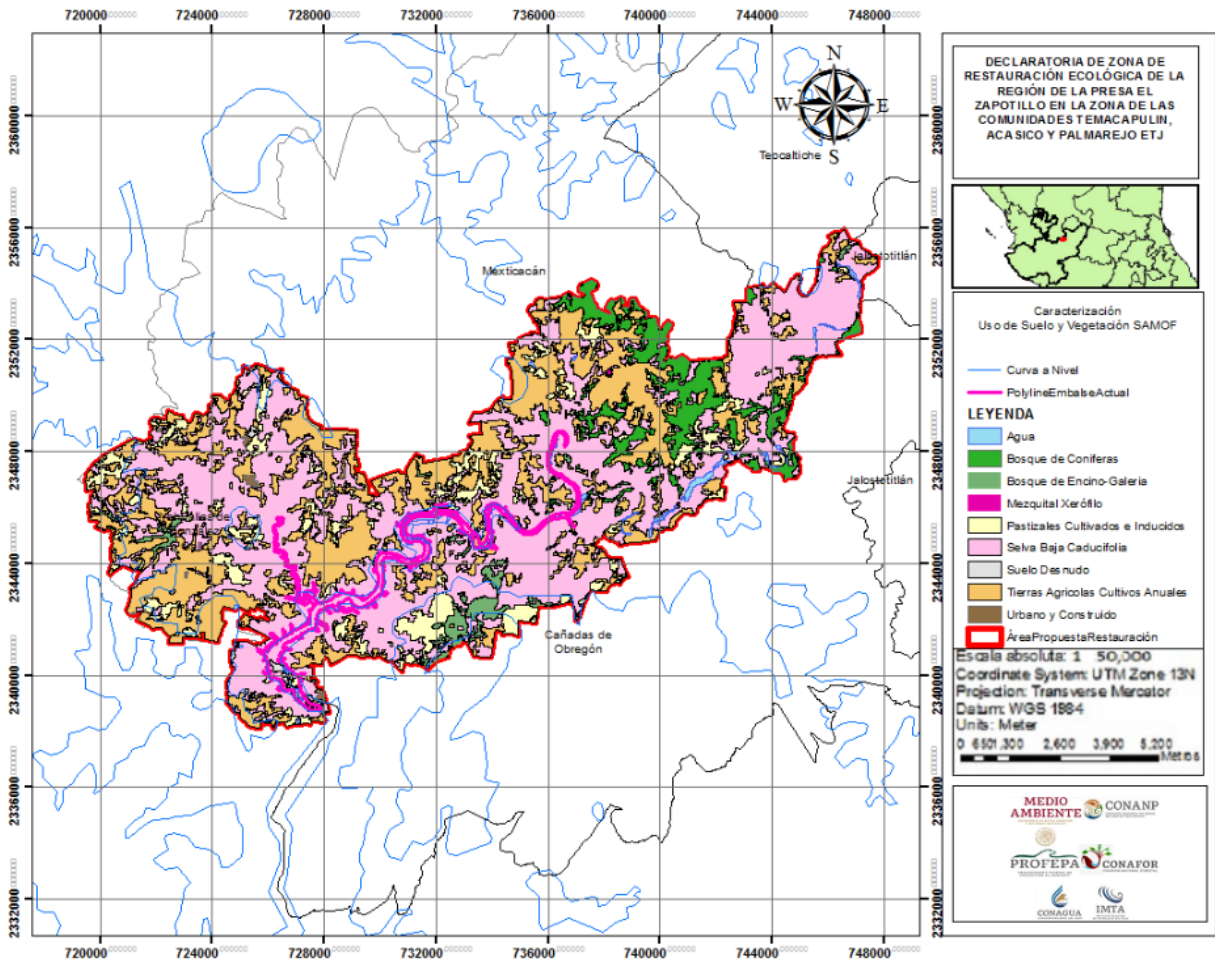


Figura 8.- Distribución del tipo de vegetación forestal

Para el ciclo de muestreo del INFyS 2015-2020, en el conglomerado muestreado, se registraron datos de un total de 77 árboles vivos, 5 árboles muertos en pie y 3 registros de tocones (CONAFOR, 2020).

De los 82 individuos vivos y muertos en pie registrado, 80 de ellos se encuentran en la categoría de altura de 10 m y solo dos árboles se encuentran en la categoría de 40 m; para el caso del diámetro normal (DN), es decir, aquel que se mide a 1.30 m del suelo, las categorías diamétricas predominantes son la de 10 centímetros, como se muestra en la figura 9 (CONAFOR, 2020). Es decir, son estados sucesorios de bosques perturbados, donde la mayoría del bosque maduro se ha transformado.

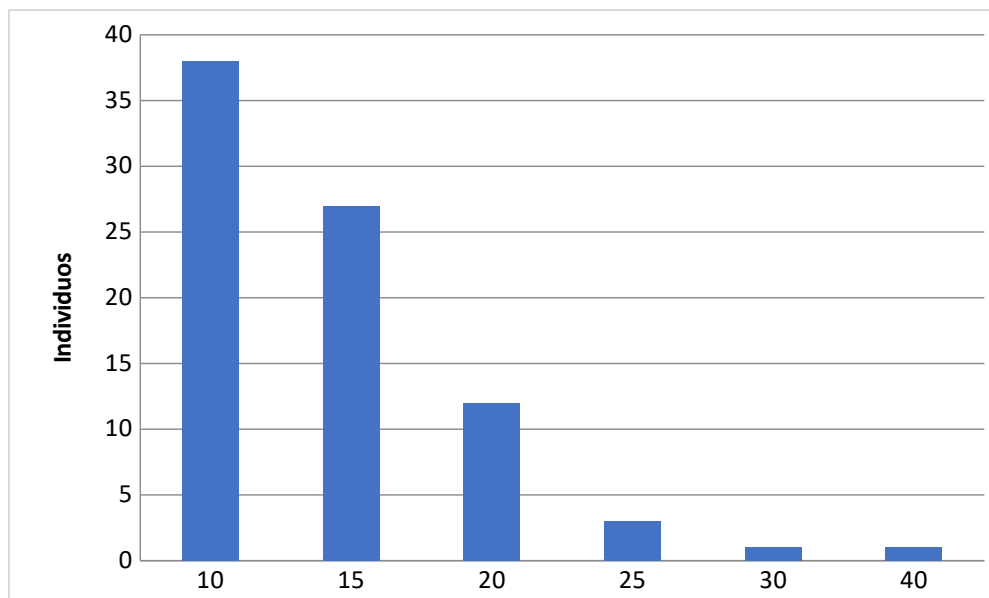


Figura 9.- Categorías de alturas (metros) para el arbolado registrado en la zona Presa el Zapotillo.

En cuanto a la salud del arbolado se refiere, ésta se evalúa a partir de la condición en la que se encuentran en función de las perturbaciones de carácter natural o antrópico; en el conglomerado muestreado sólo se registró la evaluación de 21 individuos los cuales 7 presentaron afectaciones por aprovechamiento, 9 por sequía, 1 por enfermedad y 4 casos por agentes desconocidos (CONAFOR, 2020).

RELEVANCIA, A NIVEL REGIONAL Y NACIONAL, DE LOS ECOSISTEMAS A RESTAURAR

La relevancia nacional, es que esta zona debe cumplir con la compensación y mitigación de los impactos ambientales generados con la realización del proyecto del sistema de la presa Zapotillo, se cuenta con una Manifestación de Impacto Ambiental y los resolutive ambientales S.G.P.A./DGIRA.DDT.-1310/06 de fecha 22 de junio de 2006, S.G.P.A.DGIRA.DG.6218.09 de fecha 29 de septiembre de 2009; SRA/DGIRA/DG-01085-23 de fecha 24 de marzo del 2023, así como resolutive en materia forestal: SGPA/DGGFS/712/1284/10 de fecha 28 de abril de 2010 y SGPA/DGGFS/712/1304/12 de fecha 08 de mayo de 2012.

Adicionalmente, en la zona de restauración converge principalmente en una entidad de afluente tipo perenne, en la región hidrográfica de nombre Lerma-Santiago **(CH-970)** de la subcuenca hidrográfica del Río Bajo Santiago, Río Alto Santiago, con un tipo de drenaje angulado. Esta cuenca hidrográfica procede del Río Santiago. La cuenca CH-970 se encuentra entre los estados de Aguascalientes, Durango, Guanajuato, Jalisco, Nayarit, San Luis Potosí y Zacatecas. Dentro de la subcuenca denominada Cuenca Lerma Santiago con la nomenclatura RH12lc_hl – Red Hidrográfica de la Cuenca del río Verde Grande (INEGI 2010).

Los dos ríos principales, el Verde cuenta con Declaratoria de propiedad nacional número 2, y el Río Lagos con Declaratoria de propiedad nacional número 249, publicadas ambas en el Diario Oficial de la Federación en fechas 29 de enero de 1938 y 30 de octubre de 1920, respectivamente, tienen una longitud aproximada, hasta la confluencia entre ambos, de 245 y 243 km respectivamente. Después de la confluencia, el río se sigue llamando Verde, y la distancia desde la confluencia mencionada hasta el sitio el Zapotillo es aproximadamente de 73.6 km. Algunos afluentes importantes son: río Chico, Agostadero, Mazcua, Ipalco y Jalostotitlán. El río Lagos es afluente del río Verde por la margen izquierda, sus orígenes se encuentran en el estado de Guanajuato pasando por las ciudades de Lagos de Moreno, Unión de San Antonio, San Juan de los Lagos y Jalostotitlán en el estado de Jalisco, para confluir con el río Verde aguas abajo de este último poblado. El río Lagos tiene una longitud de 243 km y una pendiente de 0.31% (CNA, 2003, río Verde). Se señala que, el río Lagos y el río Verde, así como sus afluentes mencionados tienen un área de captación hasta el sitio el Zapotillo de aproximadamente 17,617 km². (Conagua, 2005).

Lo anterior será relevante para el establecimiento de la Presa El Zapotillo, sin inundar comunidades y recuperando la funcionalidad de las microcuencas en favor de la vida útil de la presa.

IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS O FENÓMENOS NATURALES QUE CONDUJERON LA DEGRADACIÓN.

Este mecanismo para restauración de una zona alrededor de la presa del Zapotillo no solo busca responder a recuperar para la compensación y mitigación de los impactos ambientales generados con la realización del proyecto del Sistema de la presa Zapotillo, sino también el impacto antropogénico que por años ha tenido el Río Verde.

Por que lo que, la restauración del Río Verde, no solo busca mejorar las condiciones ambientales, sino que también es una respuesta hacia la sociedad, ya que hubo violaciones de derechos humanos cuando se pretendió construir la presa e inundar poblados. Aunado a lo anterior la presencia de corrupción, empresas constructoras con malas prácticas, el incumplimiento de acuerdos y el desconocimiento de los gastos erogados, genero la desconfianza de amplios actores.

La estrategia de declaratoria de una zona de restauración obedece a recuperar condiciones ambientales de bienestar para la población, generar esquemas de reconversión productiva y ampliar la vida útil de la presa.

Los estudios necesarios para el aprovechamiento de las aguas del Río Verde, se realizaron a partir del acuerdo celebrado entre el Gobierno Federal y los Gobiernos de los estados de Guanajuato y Jalisco con fecha el 23 de febrero de 1990, cuyos resultados de estudios técnicos para determinar el aprovechamiento y uso de las aguas superficiales del Río Verde se publicaron en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 1994.

Esta región ha estado sometida a fuertes presiones antropogénicas, que han cambiado el entorno significativamente, la selva baja caducifolia ha sufrido un proceso de sabanización y cambio de uso de suelo para agricultura y ganadería. La presencia de usos de fuego ha alterado el régimen y ha favorecido la presencia de incendios que en inicio fueron forestales,

pero ahora la mayoría son quemados de pastizales. Esto ha provocado exposición de suelos a la erosión eólica e hídrica. La pérdida de suelos tiene como consecuencia una baja de la productividad, es posible ver parcelas en procesos de abandono, pero sin una regeneración natural debido al banco de germoplasma alterado por el uso intensivo del suelo.

Una variable regional sobre el deterioro de suelo y vegetación diferenciado es la misma dinámica que impone la tenencia de la tierra, ya que el 80% corresponde a propiedad privada y cada propietario sigue prácticas intensivas de uso.

La zona que aún mantiene cobertura forestal no observa un continuo ya que el deterioro es importante, con claros grandes, extracción selectiva de especies, y con un escaso renuevo. De igual manera estas zonas caen también en propiedad privada, lo que favorece la fragmentación de los ecosistemas.

En cuanto a la zona riparia, esta se encuentra en gran parte del territorio limitada por cañones, y paredones. El río está expuesto a fuertes extracciones de material pétreo tanto por concesiones, como por ilegales, la extracción se ha hecho sin supervisión por lo que se generaron grandes cambios en todo el lecho del río, se removió vegetación y la extracción fue sin observar ninguna medida de mitigación, por lo que se observan numerosas pozas, cambio de tamaño de las rocas del lecho, presencia de grandes montículos que constituyen barreras para mantener el caudal del río. El agua solo se mantiene en pozas, en un claro proceso de eutroficación, la mayoría con escasa presencia de especies. La vegetación riparia y del cañón, también presenta cambios de cierta magnitud muy diferentes a lo largo del río.



II. DESCRPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BIOFÍSICAS

La zona ha estado sujeta a una pérdida acelerada de cobertura forestal y una modificación grave de ecosistemas riparios. Los servicios ecosistémicos se encuentran en puntos de inflexión, poniendo en riesgo los medios de vida de pobladores, así como los proyectos regionales. Aun así, se busca que la región se convierta en un sitio de almacenamiento de agua para ciudades importantes. No obstante, las microcuencas y los ríos involucrados requieren una importante intervención a fin de detener los factores de disturbio, mitigar las amenazas e iniciar un proceso de restauración.

A continuación, se describen aspectos biofísicos a fin de entender la necesidad de contar con una medida de restauración en la región.



RELIEVE

De acuerdo con la Síntesis geográfica de Jalisco (DETENAL, 1981) y el Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco (INEGI, 2017) en el estado de Jalisco existen diversos elementos orográficos, los cuales constituyen el relieve actual, estos, a su vez, influyen en el comportamiento del clima y la hidrología regional. Las distintas morfoestructuras: sierras, barrancas, valles, llanuras, mesetas, entre otras (figura 10), forman parte de las cuatro provincias fisiográficas donde se enclava el estado: Eje Neovolcánico, Mesa Central, Sierra Madre Occidental y Sierra Madre del Sur. Así, se describen a continuación las unidades del relieve que destacan: En la porción este de la entidad en la frontera con Guanajuato, la topografía característica es un amplio llano. En la parte noreste del estado, se encuentra la región conocida como Altos de Jalisco, se caracteriza por sus mesetas de origen volcánico, y valles profundos de laderas escarpadas. Las topografías más destacadas son: volcanes aislados o en conjunto, mesetas asociadas a lomeríos, cañadas, mesetas escalonadas, lomeríos suaves y valles de laderas escarpadas.

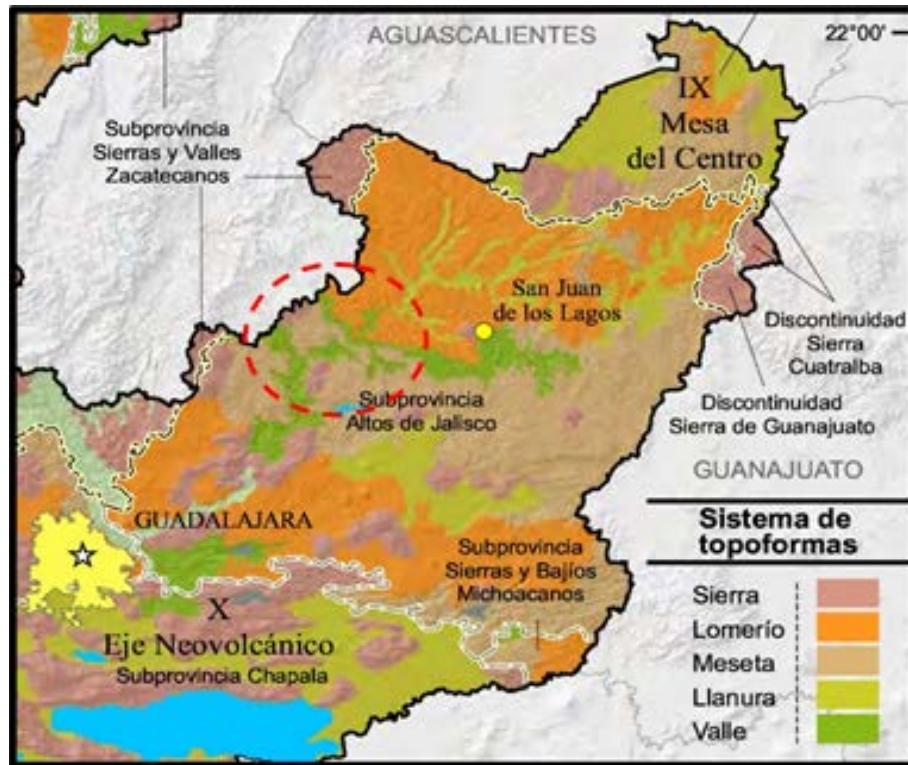


Figura 10.- Fisiografía y Relieve general de la Zona de restauración Ecológica.

La subprovincia Altos de Jalisco es la más caracterizada por amplias mesetas de origen volcánico dado que presenta la mayor densidad de toposformas degradativas, generadas por disección hídrica y abundancia de valles profundos de laderas escarpadas afines a los cañones de la Sierra Madre Occidental. Distinguiéndose en la subprovincia los sistemas de toposformas: escudo-volcanes aislados o en conjunto, pequeña meseta asociada con lomeríos, gran mesa con cañadas, meseta lávica asociada con lomeríos, meseta escalonada, lomerío con colinas redondeadas, lomerío suave en arenisca conglomerado, valle de laderas escarpadas asociadas a lomeríos, valle con terrazas, cañón y depresión.

Dada la gran heterogeneidad de condiciones geográficas del estado de Jalisco y la consecuente variación de formas de relieve que distinguen subprovincias como la de Altos de Jalisco en donde se encuentra inmersa la zona sujeta a restauración ecológica, se hace patente la necesidad de precisar la clasificación de su relieve dado que esto representa la base fundamental para la definición y la delimitación de unidades sintéticas naturales o de gestión ambiental, indispensables para el establecimiento de modelos de ordenamiento ecológico territorial (Investigaciones Geográficas, UNAM-SEMARNAT-INE-INEGI, 2017). Además mediante el análisis del relieve a escalas en detalle se contribuye a los trabajos o investigaciones de tipo geomorfológico, edafológico, geobotánico, paisajístico, temáticas dentro del campo físico-geográfico, e incluso para estudios sociales en el ámbito rural, agrícolas, de conservación de suelos y vegetación entre otras múltiples aplicaciones. Por ello, la integración de cartografía morfométrica que se establece a partir de la densidad de curvas de nivel (figura 11) por unidad de superficie de análisis en m/km², se constituye como de relevante utilidad para una adecuada planeación ecológica del territorio sujeto a estudio.

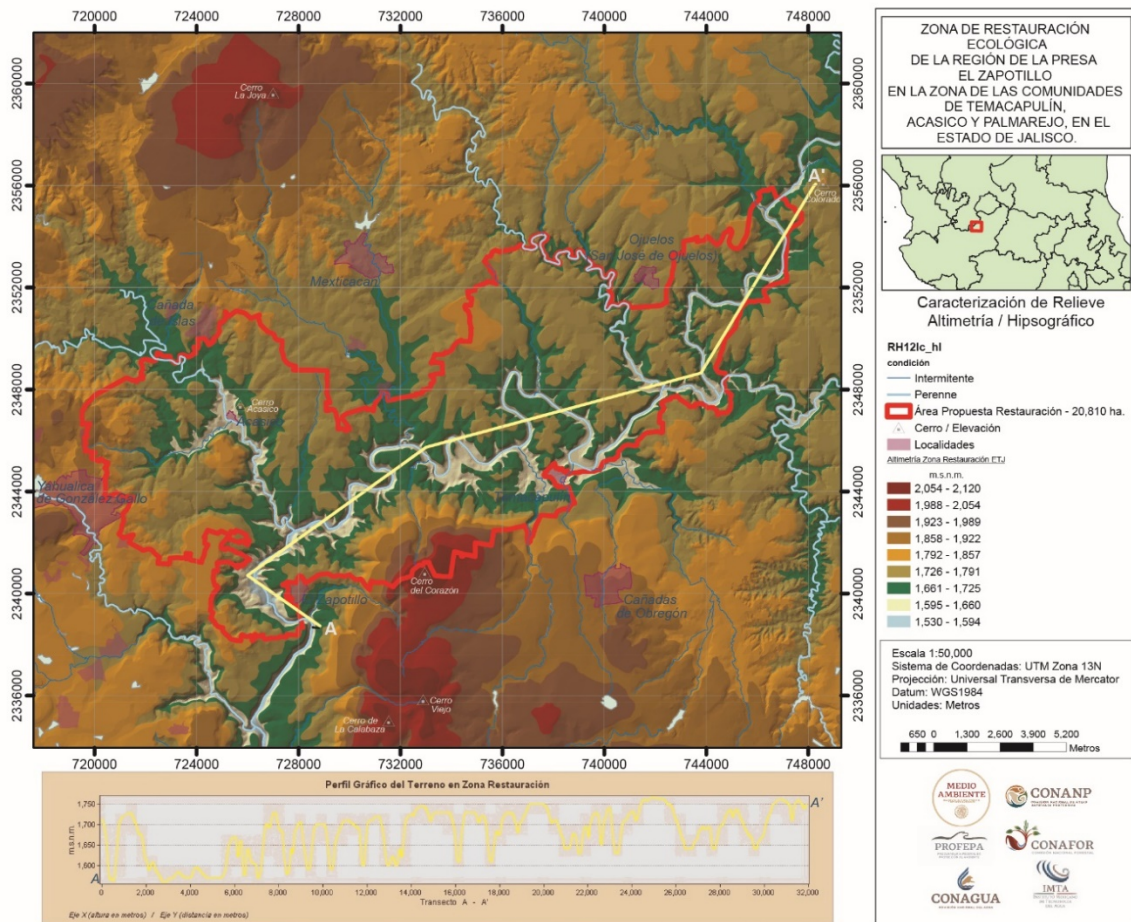


Figura 11.- Relieve específico de la Zona de Restauración Ecológica y su modelo digital de elevación.

Al realizar el análisis de la altimetría resultante del proceso de curvas de nivel, se obtiene la configuración del relieve en el entorno territorial de la zona en estudio consistente en una superficie aproximada de 1,000 km², en donde se identifica el punto más alto en los 2,120 msnm. con referencia al Cerro Viejo y el Mirador parteaguas del Arroyo El Muerto y la cota más baja hacia los 1,530 msnm. con referencia al cauce del Río Verde en su confluencia con el Arroyo La Cofradía. La precisión del relieve conformado por el conglomerado de curvas de nivel que intersectan al polígono sujeto a restauración ecológica consistente en una superficie aproximada de 20,810 ha, se precisa identificando el punto más alto a los 2,090 msnm. con referencia al Cerro del Corazón parteaguas del Arroyo del mismo nombre y la cota más baja hacia los 1,560 msnm con referencia al cauce del Río Verde en la zona de la cortina de la Presa El Zapotillo.

Adentrándose en la disposición altimétrica del relieve en la zona de estudio, se establece una importancia fundamental de la red de drenaje que conforman los escurrimientos superficiales en el Polígono propuesto como Zona de Restauración Ecológica. Esto es la profundidad de la disección (figura 12) que permite valorar en forma más precisa el trabajo realizado por la acción fluvial, cuantificando la profundidad del corte vertical que han alcanzado las corrientes de agua en la búsqueda de su nivel de base.

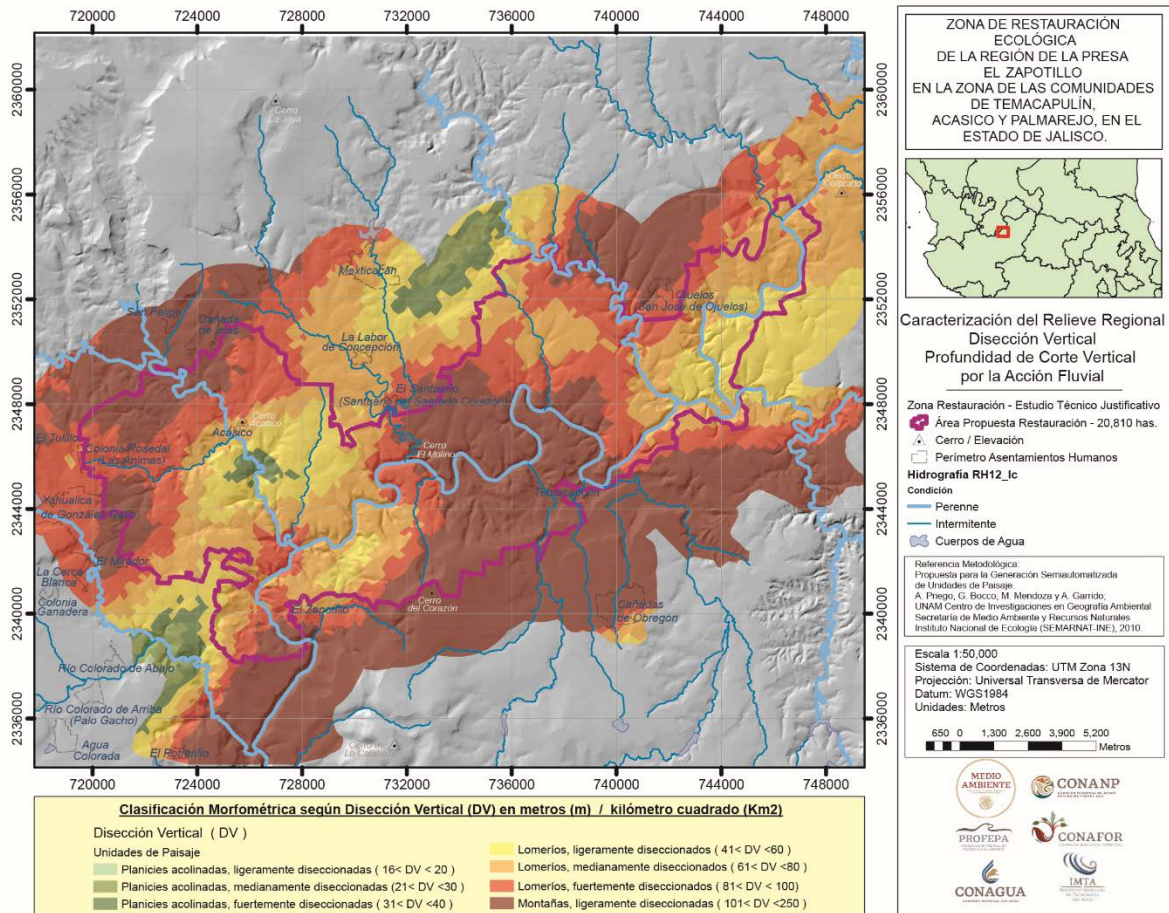


Figura 12.- Disección vertical en la zona de restauración ecológica y clasificación geomorfométrica del relieve con definición de Unidades de Paisaje.

Como resultado del geoprocesamiento, se considera que para cualquier valoración del relieve es indispensable ajustarse a las características morfográficas de la geometría de la superficie terrestre. Para el presente caso de estudio, el ajustarse a la densidad de curvas de nivel (escala 1:50 000), como uno de los elementos básicos de configuración, diseño y proyección planimétrica de las geformas del relieve (Hernández Santana, J, et. al., 2017) constituye una vía práctica para precisar la magnitud de la energía de la superficie terrestre. Las unidades resultantes en la zona de estudio sujeta a consideración para restauración ecológica se precisan 5 unidades de relieve (cuadro 4) con las superficies correspondientes para una cobertura territorial total de 20810.12 ha caracterizadas respecto a la profundidad del corte vertical por la acción fluvial de los escurrimientos que cursan por la subcuenca del Río Verde en su confluencia con el Polígono sujeto a estudio:

Cuadro 4 Clasificación Geomorfométrica del Relieve en Polígono de Restauración Ecológica

Densidad de Disección en Polígono sujeto a Estudio Técnico		
Unidades de Relieve (morfométricas)	Superficie (ha)	
Planicies acolinadas, fuertemente diseccionadas (31<DV<40)	194	0.94 %

Lomeríos, ligeramente diseccionados (41<DV<60)	2,779	13.36 %
Lomeríos, medianamente diseccionados (61<DV<80)	5,961	28.65 %
Lomeríos, fuertemente diseccionados (81<DV<100)	5,514	26.49 %
Montañas, ligeramente diseccionadas (101<DV<250)	6,362	30.58 %

Por tanto, en cualquier valoración del relieve es indispensable ajustarse a las características morfográficas de la geometría de la superficie terrestre. En el presente caso de estudio, se ilustra la precisión del Relieve como una vía práctica para detallar la magnitud de la energía de la superficie terrestre, ajustándose a la densidad de curvas de nivel, como uno de los elementos básicos de configuración, diseño y proyección planimétrica de las geoformas del relieve. Esto ayudará al entendimiento de la Cuenca o Microcuenca como unidad de análisis.

TIPOS DE SUELO

El tipo de suelos predominantes en la región es el Phaeozem (o suelos pardos u oscuros) en un 46.43 % de la superficie, seguido de los Planosol (suelos planos o llanos que tienden a inundarse) en un 22.19 %, Litosol en 21.34 %, principalmente (IIEG, 2018); en el cuadro 5, se presentan las superficies por tipos de suelo, mientras que la figura 13 muestra su distribución espacial en la región de interés.

Cuadro 5 Distribución por tipo de suelo en la zona Presa el Zapotillo

Tipo de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Phaeozem	9,663.17	46.43
Planosol	4,617.90	22.19
Litosol	4,440.10	21.34
Cambisol	1,165.41	5.60
Fluvisol	563.64	2.71
Rendzina	275.13	1.32
Xerosol	84.79	0.41
Total	20,810.12	100.00

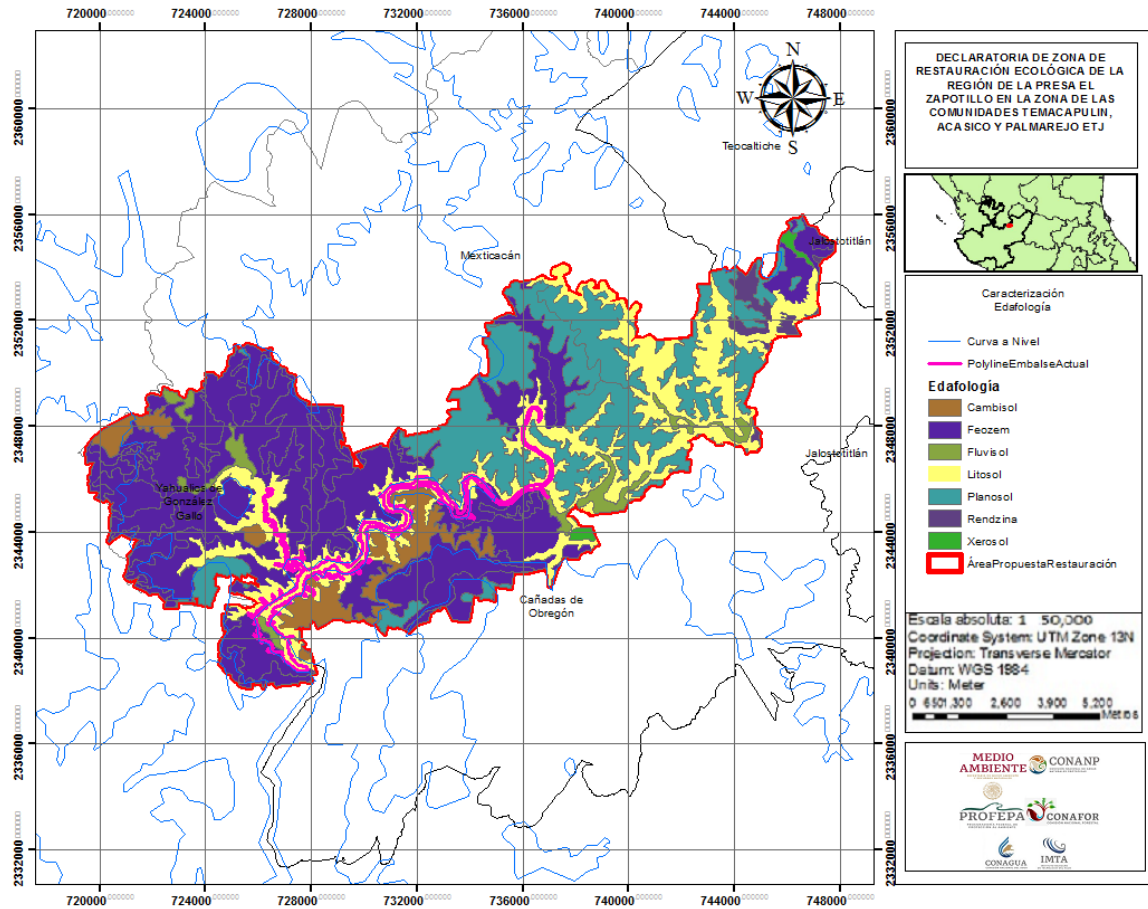


Figura 13.- Distribución de los tipos de suelo en la zona Presa el Zapotillo.

Phaeozem

Los Phaeozem (del griego *phaios*, oscuro y del ruso *zemlja*, tierra) se forman sobre material no consolidado (SEMARNAT, 2008), son de origen residual y coluvial- aluvial, en algunos casos de origen aluvial, que derivan a partir de rocas como riolita, toba ácida, caliza y lutita (INEGI, 2002), normalmente se desarrollan bajo un proceso de acumulación de humus (Vivanco, et al; 2010). Se caracterizan por poseer un horizonte superficial oscuro por su elevado contenido de materia orgánica, confiriéndole una elevada estabilidad estructural, porosidad y fertilidad (Badía, 2021)), textura media y pH ligeramente ácido (INEGI, 2022).

Se encuentran en climas templados y húmedos con vegetación natural de pastos altos y bosques (SEMARNAT, 2008), son muy productivos cuando no tienen restricciones físicas y químicas (INEGI, 2002), por lo que se utilizan intensamente para la producción de granos y como zonas de agostadero cuando están cubiertas por pastos. En México se distribuyen en porciones del Eje Neovolcánico, la Sierra Madre Occidental, la Península de Yucatán y Querétaro principalmente (SEMARNAT, 2008).

Planosol

Los Planosoles (del latín *planus*, plano o llano) son suelos que generalmente se desarrollan en relieves planos que tienden a inundarse, su profundidad varía de entre 50 a 100 centímetros y se pueden encontrar en los climas templados y semiáridos. Se caracterizan por presentar varias capas que contrastan en textura; después de la capa más superficial se presenta una capa infértil y delgada con bajo contenido de arcillas y justo debajo de esta capa, se puede encontrar un subsuelo más arcilloso que el anterior, o bien, roca o tepetate, que pueden llegar a ser impermeables (INEGI,2004).

En este tipo de suelos generalmente se desarrollan pastizales o matorrales (INEGI,2004), arbustos dispersos y árboles con un sistema radicular somero que pueden soportar anegamiento temporario (Ibañez y Menríquez, 2012). Por sus características, el rendimiento agrícola de este suelo depende de la subunidad de Planosol que se trate, es por esto que, en México, estos suelos se usan con rendimientos moderados en la ganadería de bovinos, ovinos y caprinos (INEGI,2004).

Estos suelos se distribuyen en los Altos de Jalisco, las Llanuras de Ojuelos de Jalisco y Aguascalientes, los valles Zacatecanos y en las planicies tarahumaras (INEGI,2004).

Litosol

Los Litosoles o Leptosoles (del griego *lithos*, piedra o *leptos*, delgado), también conocidos como Rendzinas (cuando se forman sobre rocas calcáreas o básicas), son suelos delgados, pedregosos y poco desarrollados, con escasa profundidad (no mayor a 25 centímetros), que poseen gran cantidad de material calcáreo, rocas y grava (SEMARNAT,2012 y Lifeder, 2020). Actualmente se utiliza más el término de Litosol que Leptosol (Lifeder, 2020)

Los Litosoles se encuentran asociados a sitios de orografía compleja (SEMARNAT, 2012), formándose en zonas montañosas donde las pendientes permiten el arrastre de material meteorizado, ocasionando que no se consolide un suelo profundo, también son comunes en las riberas de ríos, dónde los desbordamientos de los mismos depositan materiales gruesos y arrastran el suelo formado (Lifeder, 2020).

Estos suelos presentan bajo potencial agrícola debido a su poca profundidad y pedregosidad (Lifeder, 2020), además de presentar altos contenidos de calcio que pueden inmovilizar los nutrientes necesarios para los cultivos (SEMARNAT, 2012). También es importante considerar que estos suelos, por el tipo de lugares en los que se desarrolla, son altamente propensos a la erosión si no se les maneja de la manera adecuada (Lifeder, 2020).

Cambisol

Los Cambisoles (del latín *cambiare*, cambiar), son suelos que se originan a partir de diferentes rocas, que provienen en su mayoría de depósitos coluviales, aluviales y eólicos (Ibañez y Menríquez, 2011), su nombre hace alusión a la diferenciación de horizontes que se pueden observar (Universidad de Sevilla, 2015). Se caracterizan por una ligera o moderada intemperización del material parental y ausencia de materia orgánica (Ibañez y Menríquez, 2011).

Se puede desarrollar sobre todo tipo de morfologías y vegetación (Universidad de Sevilla, 2015), desde zonas montañosas hasta planicies y variados tipos de climas. Puede ser de uso

agrícola, silvícola o de agostadero, dependiendo de la profundidad, pedregosidad o el contenido de bases presentes en el suelo (Ibañez y Manríquez, 2011).

Fluvisol

Los fluvisoles (del latín *fluvius*, río) son suelos que se caracterizan por poseer depósitos fluviales, lacustres o marinos. Se encuentran asociados a condiciones fisiográficas muy específicas ligados a la acción del agua como áreas inundadas, llanuras aluviales, abanicos de ríos, valles, marismas, suelos con depósitos marinos, entre otros (Ibañez y Manríquez, 2011).

A pesar de ser suelos poco evolucionados y de desarrollarse en zonas geográficas poco favorables, son suelos con un alto potencial agrícola debido a su fertilidad y productividad (Ibañez y Manríquez, 2011; García y Pérez, 2011). Estos suelos se caracterizan por tener aporte continuo de sedimentos, impactando en su textura (rico en arcillas), profundidad (de más de 25 centímetros), pH, por lo general neutros, manteniendo la disponibilidad de nutrientes y cantidad de materia orgánica (Ibañez y Manríquez, 2011).

De las características del suelo que se evalúan en el INFyS, se pueden mencionar aquellas relativas a sus afectaciones, consistentes en el registro de las evidencias de erosión y degradación en los conglomerados levantados en campo. Para el caso del conglomerado muestreado dentro del área de interés se registró presencia de erosión hídrica con erosión superficial y deformación del terreno.

HIDROLOGÍA

La cuenca del Río Verde tiene su origen 20 km al sur de Zacatecas, a una altitud de 2,400 msnm, presenta una dirección preferentemente suroeste y una pendiente media de 0.0037, resultado del desnivel (1300 m) que alcanza desde su origen hasta la elevación (1,100 msnm) en la confluencia con el Río Santiago, y con una longitud hasta la confluencia mencionada de 350 km. Su área de aportación toca a los estados de Zacatecas, Aguascalientes, Guanajuato y Jalisco, hasta su confluencia con el Río Santiago. Desde el punto de vista hidrográfico la cuenca del Río Verde forma parte de la región hidrológica No. 12 "Lerma-Santiago, con un escurrimiento medio de 23 m³/segundo de acuerdo con los registros hidrométricos; el mayor escurrimiento de la cuenca del Río Verde, se genera aguas arriba del sitio La Cuña (CNA, 2003, citado Conagua, 2005)

Las distintas elevaciones permiten el escurrimiento hacia el Río Verde, factor determinante para definir el área de restauración focalizando los esfuerzos a la zona de influencia de las comunidades de Acasico, Palmarejo y Temacapulin (figura 14).



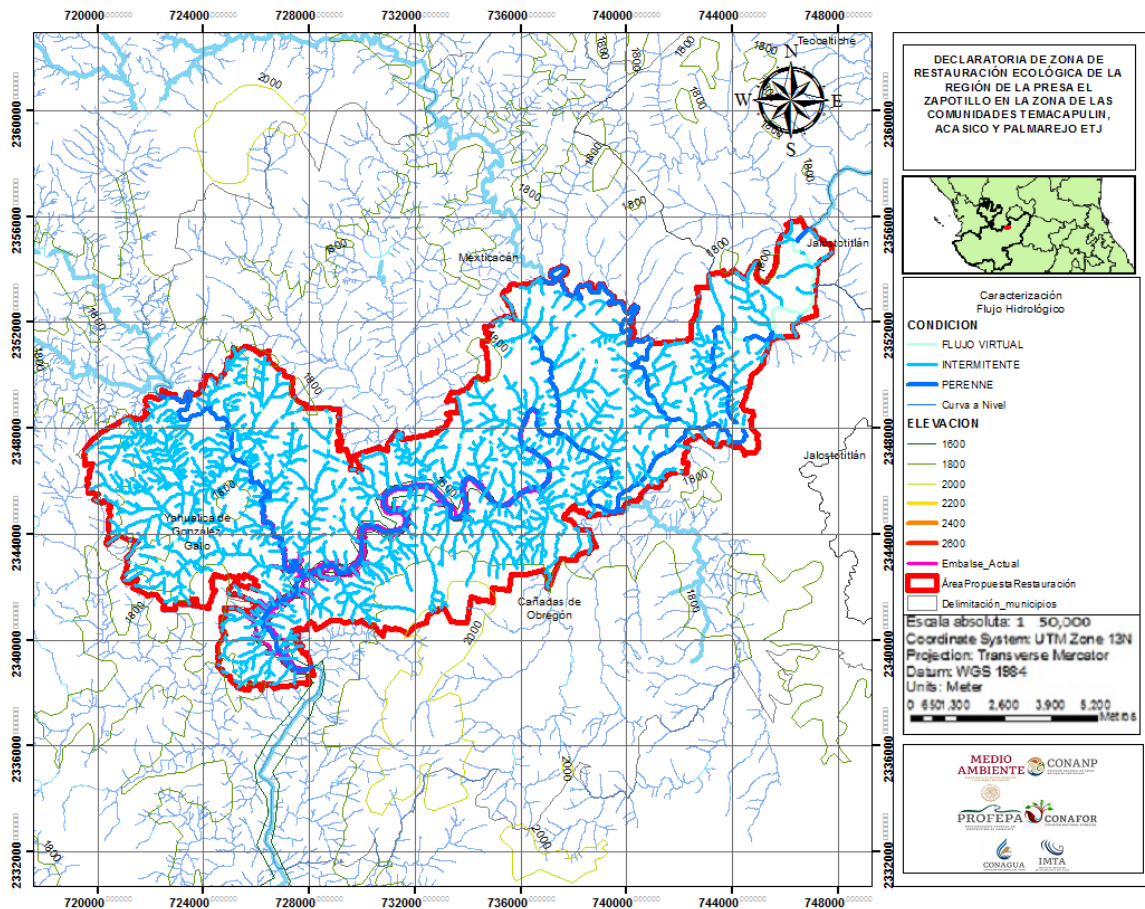


Figura 14.- Caracterización del flujo hidrológico.

La CONAGUA (2023) determina como cuencas a las unidades de terreno definidas por la existencia de una división hidrológica conformada por el relieve. Por otra parte, CONAFOR define como cuenca al área fisiográfica delimitada por un parteaguas, que es drenada por una corriente o un sistema de corrientes, que confluye a un punto de salida. En México se tienen definidas 757 cuencas hidrológicas (CONAGUA, 2023).

Las cuencas hidrográficas tienen importancia biofísica y socioeconómica ya que es ahí donde se ubican los recursos naturales y dónde se pueden desarrollar las dinámicas integrales con la población (CONAFOR, 2012). Las cuencas pueden dividirse de acuerdo con el grado de concentración de la red de drenaje:

- 1 Subcuencas: Es la superficie que desarrolla su drenaje a partir del curso principal de la cuenca.
- 2 Microcuencas: Es la superficie que desarrolla su drenaje a partir de la corriente principal de una subcuenca.

La CONAFOR en el año 2020 determina las áreas prioritarias para desarrollar proyectos de restauración a partir de microcuencas, usándolas como unidad base para la realizar la caracterización climática, edafológica, condiciones de suelo (degradación y erosión), deforestación, áreas perturbadas por incendios forestales, plagas forestales o desastres naturales, además de considerar el ámbito económico y social.

Establecer un área de restauración ecológica con una visión de cuenca hidrográfica es una estrategia muy útil para respaldar los esfuerzos de restauración y diseñar acciones con buenos resultados. Una cuenca hidrográfica es un área geográfica en la que todas las aguas superficiales y subterráneas convergen hacia un único punto de salida, como un río, lago o mar. Considerar las cuencas hidrográficas como base para la delimitación de áreas de restauración ofrece varias ventajas entre las que encontramos:

1. **Enfoque integral:** Las cuencas hidrográficas brindan un enfoque integral para la gestión del agua y los recursos naturales. Al seleccionar un área de restauración basada en la cuenca hidrográfica, se tiene en cuenta la conectividad y la interdependencia de los sistemas hídricos, la tierra, la vegetación y la biodiversidad. Esto permite abordar los problemas ambientales de manera más efectiva, considerando las interacciones entre los diferentes componentes del ecosistema.
2. **Protección de los recursos hídricos:** Las cuencas hidrográficas son unidades funcionales que desempeñan un papel crucial en la regulación y el suministro de agua. Al seleccionar un área de restauración en función de las cuencas hidrográficas, se pueden proteger y restaurar los ecosistemas acuáticos, las fuentes de agua dulce y los hábitats relacionados. Esto contribuye a mejorar la calidad y cantidad del agua, así como a mitigar los efectos negativos de la erosión, la contaminación y el cambio climático en los recursos hídricos.
3. **Conservación de la biodiversidad:** Las cuencas hidrográficas albergan una gran diversidad de especies vegetales y animales que dependen del agua y los ecosistemas asociados. Al delimitar áreas de restauración basadas en cuencas hidrográficas, se puede proteger y mejorar los hábitats críticos para la biodiversidad. Esto incluye la conservación de corredores biológicos, la conectividad entre ecosistemas y la preservación de especies en peligro de extinción. Asimismo, se fomenta la restauración de zonas riparias, que desempeñan un papel fundamental en la filtración de contaminantes y la estabilización de los cursos de agua.
4. **Gestión integrada de recursos:** Las cuencas hidrográficas son unidades naturales para la gestión integrada de recursos. Al considerar la delimitación de áreas de restauración en función de las cuencas, se puede facilitar la coordinación y colaboración entre diferentes sectores y actores involucrados en la gestión del agua, la agricultura, la silvicultura, la conservación y el desarrollo. Esto promueve la implementación de enfoques holísticos y la toma de decisiones informadas basadas en la comprensión de los vínculos entre los sistemas naturales y humanos en el contexto de la cuenca hidrográfica.

El objetivo de determinar la restauración a partir de estas unidades base es recuperar la capacidad y potencial de los ecosistemas y cobertura forestal a través de la administración de recursos económicos y el conocimiento tradicional de los pueblos o comunidades presentes en la región (CONAFOR, 2020).

RECURSOS FORESTALES Y ASOCIADOS EN LA ZONA DE LA PRESA EL ZAPOTILLO

El Inventario Nacional Forestal y de Suelos (INFyS) es un Instrumento de la política forestal, de alcance nacional que proporciona información integral, actualizada y periódica sobre la ubicación, cantidad, características, dinámica y calidad de los recursos forestales y asociados

a estos, como lo prevén los artículos 7, fracción XXXII y 34 fracción IV, de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), promulgada en el año 2018). El INFyS se determinó como Información de Interés Nacional en 2015, por decreto oficial, con fundamento en los artículos 6, 30 fracción IV, 77 fracción II, 78 y 99 de la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (LSNIEG) (CONAFOR, 2020).

La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), es la institución encargada de la implementación del INFyS, que dió inicio en 2004 con el levantamiento de datos en campo de todos los ecosistemas presentes en el país, el cubrimiento a nivel nacional se realiza cada cinco años que es el periodo de duración del ciclo de muestreo, dentro de sus principales características, se encuentra el cumplimiento de los criterios establecidos por la LSNIEG siguientes: I) genera grupos de datos e indicadores a nivel nacional, II) es útil para el diseño y evaluación de políticas públicas nacionales, III) genera información periódica y regular, y IV) cuenta con una metodología científicamente sustentada (CONAFOR, 2020).

Al momento se cuenta con información de tres ciclos de muestreo concluidos, correspondientes a los periodos de 2004-2009, 2009-2014 y 2015-2020, para los cuales se ha analizado la información y se ha publicado el Informe de Resultados del INFyS para cada periodo, estos informes contienen los principales indicadores forestales en temas de composición de la vegetación, indicadores dasométricos, sanidad forestal y condición del suelo entre otros. La información publicada más reciente, se realizó a partir de la información del tercer ciclo de muestreo 2015-2020 (CONAFOR, 2020).

Con la información levantada en campo para todos los ecosistemas del país se realiza un informe de resultados a nivel nacional, cuyo objetivo es disponer información cartográfica y estadística de los suelos y ecosistemas forestales del país para apoyar la política nacional de desarrollo forestal sustentable e impulsar las actividades del sector con información de calidad. Dicho informe de resultados se destina principalmente a (CONAFOR, 2020):

- I. Actualizar la información sobre la superficie, localización y estadísticas del recurso forestal a una escala nacional;
- II. Generar indicadores de la condición actual de los ecosistemas del país, que ayuden a cuantificar los recursos forestales y su estado de conservación;
- III. Estimar parámetros dasométricos del arbolado y de aquellas especies de interés;
- IV. Determinar los agentes que impactan en la salud de los ecosistemas y causan desequilibrio en los recursos naturales, por efectos de actividad humana o fenómenos naturales;
- V. Proporcionar información del muestreo de suelos en áreas forestales;
- VI. Presentar información indicativa a diferentes niveles (regiones ecológicas, cuencas hidrológico-forestales, tipos de vegetación y entidad federativa);
- VII. La dinámica de cambios en los ecosistemas a partir de la comparación de datos de dos ciclos de muestreo y de los cambios en superficie y;
- VIII. Cumplir con la información requerida en la Ley.

Distribución de las unidades de muestreo dentro de la zona de la Presa el Zapotillo

Con base en la información recabada en el ciclo de muestreo del INFyS 2015-2020, se sobrepuso la malla de conglomerados levantados en campo, con el polígono del área de

interés, para así poder identificar las unidades de muestreo que coincidían en el área, tal como se muestra en la figura 15 (CONAFOR, 2020).

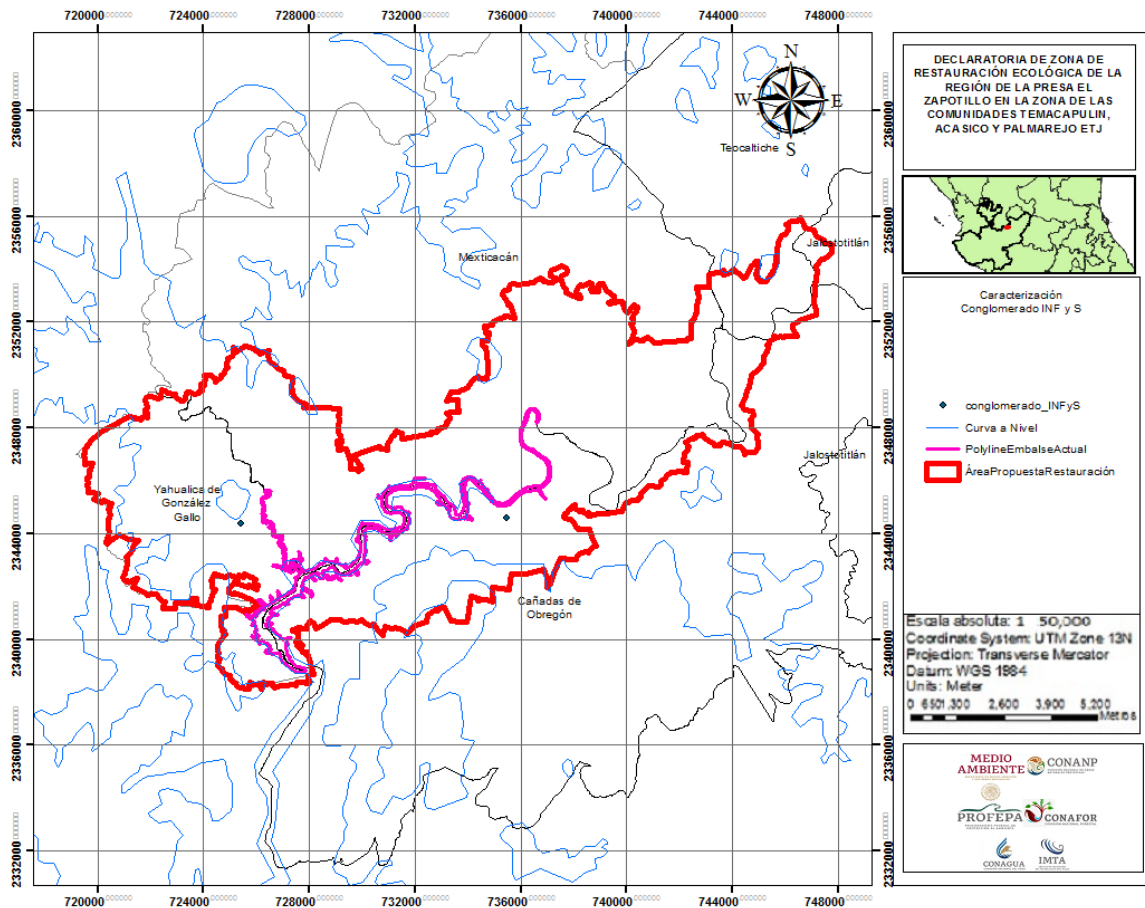


Figura 15.- Distribución de los conglomerados levantados en el ciclo de muestreo del INFyS 2015-2020, en la zona de la Presa el Zapotillo.

La malla de muestreo nacional del INFyS consta de 26,220 conglomerados que abarcan la totalidad de los ecosistemas presentes en el país, de los cuales solo dos se encuentran en la zona de interés y para este ciclo de muestreo se obtuvieron datos de solo uno de ellos, el cual se encuentra ubicado en el tipo de vegetación Selva Baja Caducifolia (CONAFOR, 2020).

De acuerdo a los requerimientos multipropósito del inventario, las variables levantadas en campo son heteréogeenas. En la actualidad se levantan 36 variables cuantitativas y 171 variables cualitativas en cada unidad de muestreo, dependiendo del tipo de ecosistema donde se colecta la información y el año de levantamiento en campo (CONAFOR, 2020).

Dichas variables incluyen datos de ubicación de campo, de composición y estructura de la vegetación, variables dasométricas, regeneración natural, secciones de repoblado y vegetación menor, cobertura de suelo, combustibles forestales, de biodiversidad, entre otros (CONAFOR, 2020).

Para el caso del área de interés en la zona de la Presa el Zapotillo, dado que solo se cuenta con información de un solo conglomerado, se presentan los datos de las especies y las características de los árboles registrados para el ciclo de muestreo del INFyS 2015-2020.

Composición de especies

La información sobre especies vegetales proviene de la información colectada del arbolado, repoblado y sotobosque, se identificaron 11 taxones¹ en total, de los cuales 5 se lograron identificar a nivel de especie y 6 a nivel de género (cuadro 6).

Cuadro 6 Taxones, registrados por el INFyS en el área de interés.

Género	Taxón
<i>Agave</i>	<i>Agave sp.</i>
<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus flaccida</i>
	<i>Juniperus sp.</i>
<i>Acacia</i>	<i>Acacia farnesiana</i>
<i>Eysenhardtia</i>	<i>Eysenhardtia adenostylis</i>
	<i>Eysenhardtia polystachya</i>
	<i>Eysenhardtia sp.</i>
<i>Mimosa</i>	<i>Mimosa sp.</i>
<i>Prosopis</i>	<i>Prosopis laevigata</i>
<i>Turnera</i>	<i>Turnera sp.</i>
<i>Bouteloua</i>	<i>Bouteloua sp.</i>

En el conglomerado no se registraron especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo al listado de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental, especies nativas de México de flora y fauna silvestres en 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, en la “Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo 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 el 30 de diciembre de 2010”, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019, así como en la FE de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo 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 el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 4 de marzo de 2020. (NOM-059-SEMARNAT-2010)

¹ Un taxón es una categoría de clasificación biológica de carácter jerárquico, la cual agrupa a los organismos de acuerdo a sus afinidades genealógicas, por ejemplo: familia, género o especie.

Zonificación Forestal

La Zonificación Forestal es el instrumento de planeación en el cual se identifican, agrupan y ordenan los terrenos forestales y preferentemente forestales dentro de las cuencas hidrográficas, con criterios de conservación, restauración y manejo sustentable (LGDFS Art 7, fracción LXXXIV)

El 30 de noviembre de 2011, se publicó el “Acuerdo por el que se integra la Zonificación Forestal” en el Diario Oficial de la Federación, cuya estructura establece tres categorías basadas en el uso potencial del terreno, así como la conservación o restauración de los mismos; dicho decreto incluye la metodología, criterios y procedimientos para su integración, así como la publicación de los archivos vectoriales que le dan representación gráfica.

La Zonificación Forestal publicada en 2011 fue un primer ejercicio de recopilación de información digital oficial, proveniente de diversas fuentes institucionales y de integración de dicha información, mediante procesamientos geoespaciales que dieron origen a la información cartográfica de apoyo para el diseño, ejecución, y monitoreo de políticas basadas en el desarrollo forestal sustentable en México.

La distribución de zonas de conservación, producción y restauración, así como sus respectivas categorías, establecidas conforme a los criterios descritos en el decreto antes referido (figura 16).

Considerando la Zonificación Forestal publicada en 2011, al analizar la distribución de zonas de conservación, producción y restauración, según los criterios establecidos en el decreto mencionado, cuadro 7, se observa que el 39.06% del área de la región de interés (equivalente a 8,128.75 ha) se clasifica dentro de la categoría de zonas de restauración. La mayoría de estas zonas presentan una degradación baja en terrenos forestales o preferentemente forestales, abarcando 7,536.30 ha. Esto nos da una buena medida de las necesidades y posibilidades de realizar acciones de restauración.

Por otro lado, el 32.77% de la superficie total de la zona de interés, equivalente a 6,820.03 ha, se clasifica como zonas de producción forestal. Dentro de esta categoría, el 18.93% corresponde a terrenos forestales de productividad media (3,939.10 ha), el 6.84% a terrenos preferentemente forestales (1,423.99 ha) y el 7.00% a terrenos forestales de productividad baja.

Sin embargo, solo el 4.72% de la superficie del área de interés se clasifica como zonas de conservación, mientras que el 26.29% corresponde a terrenos no forestales o sin un uso potencial de carácter forestal. Es evidente la necesidad de enfocar acciones de restauración y conservación en los poblados de Acasico, Palmarejo y Temacapulin, donde se han identificado terrenos con alteraciones antropogénicas y una degradación significativa de la cobertura vegetal.

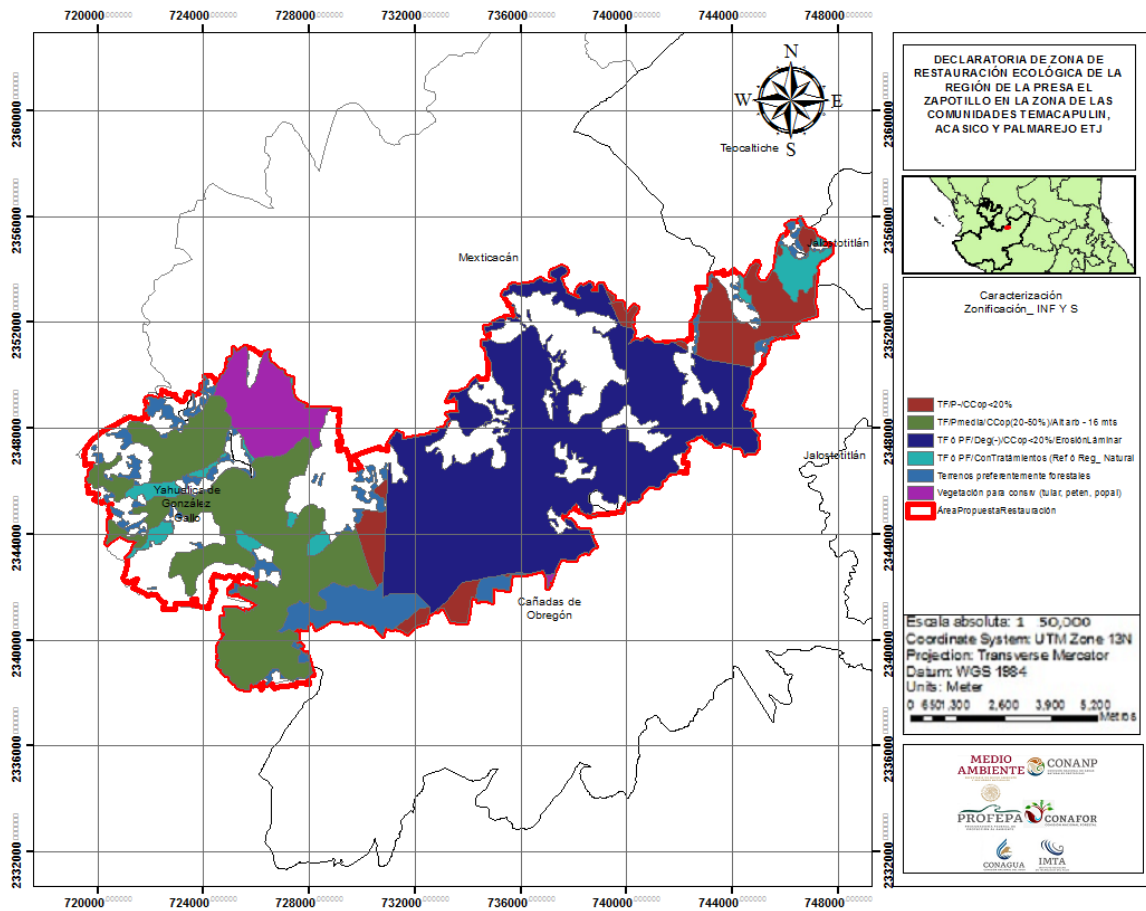


Figura 16.- Mapa de la zonificación forestal en la zona Presa el Zapotillo.

Cuadro 7 Zonificación forestal en la zona Presa el Zapotillo.

Categoría	Subcategoría	Descripción	Superficie (ha)	%
Conservación	I H	Vegetación para conservación (tular, petén, popal, pastizal halófilo, entre otros)	981.98	4.72
Producción	II B	Terrenos forestales de productividad media, caracterizados por tener una cobertura de copa de entre veinte y cincuenta por ciento o una altura promedio de los árboles dominantes menor de dieciséis metros	3,939.10	18.93
	II C	Terrenos forestales de productividad baja, caracterizados por tener una cobertura de copa inferior al veinte por ciento	1,457.64	7.00
	II F	Terrenos preferentemente forestales	1,423.99	6.84
Restauración	III D	Terrenos forestales o preferentemente forestales con degradación baja, caracterizados por tener una cobertura de copa inferior al veinte por ciento y mostrar evidencia de erosión laminar	7,536.30	36.21
	III E	Terrenos forestales o preferentemente forestales degradados que se encuentren sometidos a tratamientos de recuperación, tales como forestación, reforestación o regeneración natural	592.45	2.85
No aplica	N/A	No aplica (Asentamientos humanos, zonas urbanas, cuerpos de agua y terrenos agrícolas)	4,878.66	23.44
Total			20,810.12	100

Por otra parte, el Sistema Satelital de Monitoreo Forestal (SAMOF), integra diferentes procesos y herramientas para generar cartografía e información sobre cobertura forestal y los cambios que ha tenido a través del tiempo. Dentro de sus objetivos se encuentran (CONAFOR, 2020):

1. Evaluar la dinámica de la cobertura forestal del país, así como las tasas de deforestación, degradación, recuperación, reforestación, forestación y otras transiciones.
2. Producir información para el cumplimiento de otros compromisos de reporte en materia de mitigación y adaptación al cambio climático.

Para cumplir con los objetivos anteriormente mencionados, el SAMOF incluye dos enfoques metodológicos principales que son mutuamente complementarios, estos son: enfoque de mapeo pared a pared (wall- to- wall) y enfoque de muestreo (CONAFOR, 2020).

El SAMOF utiliza la capa de Sistema de Clasificación de Uso de Suelo y Vegetación (SCUSV) desarrollada por INEGI, para elaborar mapas de cobertura del suelo con mayor resolución espacial (escala 1:75,000), así como con una mayor precisión temática (89.48%) (CONAFOR, 2020).

Para determinar la Tasa de Deforestación Bruta, el SAMOF determinó siete ecorregiones a nivel nacional, que son unidades geográficas homogéneas con rasgos fisiográficos, climáticos y de vegetación con especies de flora y fauna características de las mismas. Jalisco se encuentra ubicado dentro de cuatro: Selvas Cálido-Húmedas, Selvas Cálido-Secas, Sierras templadas y Elevaciones Semiáridas Meridionales. Para estimar la deforestación bruta en el estado de Jalisco se evaluaron 5,374 parcelas de muestreo, de acuerdo con esta información, en Jalisco se han perdido 287,905 ha de tierras forestales en un período que comprende de 2011 a 2018 (CONAFOR, 2020).

Las principales causas de pérdida de tierras forestales en Jalisco son:

1. Cambio de selvas a praderas (81%)
2. Cambio de selvas a tierra agrícola (15%)
3. Cambio de selvas a asentamientos humanos (4%)
4. Cambio de selvas a humedales (1%)

CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN

Selva Baja Caducifolia

Es una de las selvas con mayor distribución en México, se puede distribuir dentro de parámetros altitudinales que van desde el nivel del mar hasta los 1,900 m, se desarrollan principalmente en condiciones climáticas cálidas subhúmedas y semiseco, sobre laderas de cerros y en suelos que presentan buen drenaje (INEGI, 2016).

El estrato arbóreo varía desde los 4 a hasta los 10 m de altura (INEGI, 2016), la cobertura suele ser compacta, con troncos cortos y robustos que por lo general se ramifican desde la base (Gómez, 1990). Los componentes herbáceos por lo general son reducidos y se aprecian solamente en época de lluvias (INEGI 2016), pueden incluir también bejucos y epifitas (Gómez, 1990).

Las especies suelen tener corteza escamosa y papirácea, con protuberancias espinosas, la mayoría tienden a tirar las hojas durante la época seca (Gómez, 1990). Dentro de este tipo de

vegetación se destacan los géneros *Bursera* sp., *Lysiloma* sp., *Ceiba* sp., *Ipomoea* sp., entre otros (INEGI, 2016).

Vegetación secundaria arbustiva de Selva baja caducifolia

Este tipo de vegetación se establece a partir de la perturbación y posterior regeneración de Selvas Bajas Caducifolias (Ortega-Baranda, 2020). Se desarrolla en condiciones climáticas de tipo cálidos-subhúmedos y semisecos, con precipitaciones anuales promedio de entre 1,200 mm y 600 mm; y estaciones secas bastante marcadas, que pueden llegar a durar de 7 a 8 meses (INEGI, 2016).

Durante los monitoreos realizados al área propuesta a restaurar se observaron las siguientes especies: *Manilkara zapota* (zapote), *Bursera copallifera* (copalillo), *Celtis pallida* (grajeno), *Eysenhardtia texana* (palo dulce), *Vachellia farnesiana* (huizache), *Vachellia pennatula* (tepame), *Ipomoea murucoides* (palo bobo), *Bursera* sp. (papelillo), *Fraxinus uhdei* (fresno) y *Prosopis juliflora* (mezquite).

En las zonas más áridas se observaron especies de menor porte como lo son *Stenocereus* sp. (pitayo), *Opuntia* sp. (nopal), *Opuntia huajuapensis* (nopal coyota), *Opuntia tomentosa* (nopal chamacuelo), *Agave desmettiana* (maguey de pita), *Agave temacapulinensis* (agave bronco o blaco) y *Dysphania ambrosioides* (epazote).

Es importante mencionar que once de las especies anteriormente mencionadas se encuentran dentro de la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza IUCN por sus siglas en inglés (Cuadro 8).

Cuadro 8 Especies enlistadas en la IUCN Red List

Nombre científico	IUCN Red List
<i>Ipomoea murucoides</i>	Preocupación menor
<i>Opuntia huajuapensis</i>	Preocupación menor
<i>Bursera copallifera</i>	Preocupación menor
<i>Fraxinus uhdei</i>	Preocupación menor
<i>Manilkara zapota</i>	Preocupación menor
<i>Celtis pallida</i>	Preocupación menor
<i>Eysenhardtia texana</i>	Preocupación menor
<i>Vachellia pennatula</i>	Preocupación menor
<i>Vachellia farnesiana</i>	Preocupación menor
<i>Opuntia tomentosa</i>	Preocupación menor
<i>Agave temacapulinensis</i>	En peligro crítico

Bosque de Táscate

Bosque de Táscate o Juníperos, que se desarrolla en climas semicálidos y templados subhúmedos, compuestos, como su nombre lo dice, por árboles de porte bajo (8 a 15 m) y escuamifolios (hojas en forma de escama), del género *Juniperus* sp., que crecen en suelos delgados y pedregosos susceptibles a la erosión (INEGI, 2016).

De acuerdo a Rzedowski (1978), este tipo de vegetación se desarrolla en una estrecha faja transicional entre el bosque de *Quercus* y de *Pinus* y los pastizales, matorrales xerófilos o bosques tropicales caducifolios (INEGI, 2016).

Pastizal Natural

Se distribuyen principalmente en zonas de transición entre matorrales xerófilos y bosques. Se desarrollan principalmente en suelos medianamente profundos, fondos de valles y laderas con poca pendiente, dentro de parámetros altitudinales que van desde los 1,100 y 2,500 msnm. Las precipitaciones medias anuales tienden a ser bajas (300 a 600 mm), con período de 6 a 9 meses secos (INEGI, 2016).

Se encuentran compuestos principalmente por gramíneas y arbustos que alcanzan hasta 70 centímetros de altura. Las plantas leñosas son poco comunes en este tipo de vegetación, y en caso de presentarse, solo juegan papel secundario, indicador de disturbio (INEGI, 2016), pueden estar asociados con arbustos inermes o espinosos, incluso cactáceas (Gómez, 1990).

Por lo general dominan las asociaciones de las especies del género *Bouteloua* que prevalece en amplias extensiones del pastizal, sobre todo si en la zona no hay perturbación por el sobrepastoreo (INEGI, 2016).

Asociado a este tipo de vegetación en el caso de la zona a conservar en el Plan de Justicia para la Reparación de Daños de las Comunidades Campesinas de Temacapulín y Palmarejo, también se pueden encontrar especies como *Agave temacapulinensis*, *A. desmettiana*, *Verbascum virgatum*, *Selaginella* sp. y *Dysphania ambrosioides*.

Bosque de Encino

Los bosques de *Quercus* o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. De hecho, junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo (Rzedowski, 1981).

La mayoría son formaciones densas o al menos cerradas, aunque hay encinares con árboles separados con amplios espacios cubiertos por arbustos y herbáceas. Su altura varía entre 2 y 30 m, alcanzando en ocasiones hasta 50 m. La fisonomía de estos bosques está notablemente influida por el tamaño de las hojas de las especies que lo forman, que usualmente son de menor tamaño y textura coriácea en áreas secas y de hojas grandes, relativamente delgadas y bellotas grandes en localidades muy húmedas. Varían de totalmente caducifolios a totalmente perennifolios y el tamaño de las hojas de las especies dominantes de nanófilas a megáfilas. Pueden formar masas puras, pero es más frecuente que la dominancia se reparta entre varias especies del mismo género y a menudo admiten la compañía de pinos, así como de otros árboles (Lewington et. al., 1993).

Bosque de Galería

Se ubica en una franja ancha que se desarrolla a todo lo largo de los ríos y varía según las condiciones de suelo, relieve, clima y por su resistencia a las inundaciones, los árboles que forman el estrato arbóreo tienen una altura de 3 a 25 m, dominando los ahuehuetes o sabinos y los sauces, en algunas partes se presentan fresnos y álamos (CONAGUA, 2015).

El estrato arbustivo formado por plantas de 1 a 3 m de capulín, jarillas, perilla, escobilla y mirto; para el estrato herbáceo de menos de 1 m, mismo donde se presentan pastos altos como el popotillo, varias leguminosas, compuestas, además de otras especies semiacuáticas como la hierba roja (CONAGUA, 2015).

Terrenos Agropecuarios

Parte importante de la cubierta vegetal del área de estudio, lo ocupan los terrenos que se dedican al cultivo de maíz, chile, frijol y maguey tequilero y aquellos que se utilizan para potreros en la crianza de ganado vacuno.

FAUNA

La región de estudio y la zona propuesta para restauración tuvo en su momento presencia de especies que en estos momentos se han extirpado de la zona o han cambiado de distribución, por lo anterior para tener una visión de recuperación de hábitas se toman en cuenta con registros históricos y de análisis regional en la zona se distribuían especies incluso Endémicas.

El presente estudio genera información de especies encontradas en los recorridos, llegando a la conclusión de existe un disturbio muy fuerte lo que ha causado la defaunación del sitio.

A continuación se describen especies que se han encontrado y especies que potencialmente deberían de encontrarse en la zona, esto es fundamental para un procesos de restauración, ya que se buscará generar condiciones para algunas de las especies puedan recuperar su hábitat y otras mejorar su distribución incluso recuperar poblaciones, a fin de la que la biodiversidad se pueda recuperar en sus dimensiones alfa, beta y gama, es decir, genéticamente, número de especies y poblaciones.

Artrópodos

Los Artrópodos deberían estar representados por un total de 552 especies divididas en 5 clases y 24 Ordenes. Los grupos con mayor diversidad son Lepidóptera con 187 especies, Coleoóptera con 122 e Hemíptera con 72. De las 552 especies de Artrópodos presentes 29 son endémicos a México, únicamente la especie de Lepidóptero *Danaus plexippus* se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en la categoría de Sujeta a Protección Especial y 48 especies en la lista roja de la IUCN con categoría de Preocupación menor.

Herpetofauna restauración

El análisis se hace en registros históricos de toda la región. Cruz-Sáenz y colaboradores (2017) presentaron un listado de la herpetofauna en el estado de Jalisco regionalizando los registros. En dicho trabajo, la región fisiográfica nombrada "Central Plateau" o meseta central presentó un total de 94 especies divididas en 25 especies de anfibios y 69 de reptiles. Por otro lado, la búsqueda de información en las distintas bases de datos considerando los 3 municipios aledaños al proyecto, así como las visitas de campo dan un total de 52 especies divididas en 20 especies de anfibios y 32 reptiles. De las 52 especies registradas para las cercanías al sitio del proyecto 13 especies de anfibios y 19 de reptiles son Endémicas del país; 9 especies de anfibios y

7 de reptiles se encuentran sujetas a protección especial y 1 especie de anfibio y 3 de reptiles en la categoría de Amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010; CONABIO, 2023). Las especies bajo categoría de Sujeta a Protección Especial son *Dryophytes arenicolor*, *Dryophytes eximius*, *Rana forreri*, *Rana megapoda*, *Rana montezumae*, *Rana pustulosa*, *Smilisca baudinii*, *Spea multiplicata* y *Tlalocohyla smithii* para los anfibios y *Aspidoscelis communis*, *Crotalus molossus*, *Crotalus polystictus*, *Plestiodon lynxe*, *Sceloporus grammicus*, *Kinosternon integurm* y *Kinosternon hirtipes*; las especies con categoría de Amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010 son la Rana Neovolcánica (*Rana neovolcanica*), la culebra chirrionera roja (*Masticophis flagellum*), el camaleón de montaña (*Phrynosoma orbiculare*) y el alicante (*Pituophis deppei*).

Aves

El trabajo más reciente realizado sobre la avifauna en la Región Altos Sur del estado de Jalisco fue publicado por Ponce-Tejeda y colaboradores (2023), se trata de una guía con 100 aves consideradas las más representativas. Complementando dicha información con los registros en la base de datos eBird (2023), el listado total de aves que podrían estar presentes en el sitio del proyecto se compone de 172 especies divididas en 17 Ordenes, de los cuáles el más diverso fue Passeriformes con 96 especies. De las 172 especies ocho son Endémicas para México; según SEMARNAT (2010) siete como Sujetas a Protección Especial (*Tachybaptus dominicus*, *Accipiter striatus*, *Accipiter cooperi*, *Buteo regalis*, *Buteogallus anthracinus*, *Geranoaetus albicaudatus* y *Buteo albonotatus*), dos con la categoría de Amenazada (*Geothlypis tolmiei* y *Anas diazi*) y dos más como en Peligro de Extinción (*Vireo atricapilla* y *Cairina moschata*); Según CITES (2023) 22 de las especies presentes en el sitio se encuentran en Apéndice II; finalmente la IUCN tiene catalogadas 159 especies como Preocupación menor y cinco como Casi amenazada.

Mamíferos

El estado de Jalisco la mastofauna tiene una riqueza total representada por 189 especies y 149 subespecies (Godínez *et al.*, 2011).

El listado que debería de presentarse para el sitio del proyecto se compone de un total de 62 especies (cuadro 9) divididas en 8 órdenes de las cuales 30 pertenecen al orden Rodentia, 12 a Carnivora, 10 a Chiroptera, 3 a Lagomorpha, 2 a Didelphimorphia, 3 a Artiodactyla, 1 Cingulata y 1 a Soricomorpha. De las 61 especies 11 son Endémicas para el país, dos están en la categoría de Sujeta a Protección Especial (*Diposomys phillipsii* y *Liomys spectabilis*) y 1 como amenazada (*Choeronycteris mexicana*) (SEMARNAT, 2010; CONABIO, 2023); 2 se encuentran listadas en el apéndice II del CITES y una más en el apéndice III (CITES, 2023); para la lista roja de la IUCN (2023) 2 se encuentran como Vulnerable (*Spilogale putorius* y *Lepus callotis*), 1 Casi Amenazado (*Choeronycteris mexicana*) y 2 en Peligro (*Liomys spectabilis* y *Peromyscus melanocarpus*).

Cuadro 9 Número potencial de especies de fauna y estatus de conservación

GRUPO	No. de especies (posibles)	Estatus de conservación (NOM-059)
Artrópodos	552	1 sujeta a protección

Herpetofauna	52	16 sujetas a protección 1 amenazada
Aves	172	7 sujetas a protección 1 amenazada
Mamíferos	62	2 sujetas a protección 3 amenazada

III. ENFOQUE DEL MANEJO INTEGRADO POR MICROCUENCAS EN ZONA SUJETA A RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN EL ENTORNO TERRITORIAL DE LA PRESA EL ZAPOTILLO

Dada la particularidad y condiciones topográficas de la zona sujeta a restauración ecológica inmersa en la Subcuenca denominada Río Verde 1 (CONAGUA, 2016) así como los procesos socio-ambientales que se desarrollan en esta región enclavada principalmente en los municipios de Cañadas de Obregón, Yahualica de Gonzáles Gallo y Mexxicacán, se asume que “la noción de cuenca hidrográfica ha mostrado un gran potencial para entender y organizar la relación entre la sociedad y la naturaleza en espacios geográficos específicos; ello ha propiciado el uso de esta unidad en la gestión del espacio y la toma de decisiones, dando lugar al manejo o gestión de cuencas” (A. Burgos y G. Bocco, 2015). En este sentido, resulta importante conocer la dinámica hídrica natural en la cuenca Río Grande de Santiago (RH12_Ic) y la estructura del paisaje a nivel de subcuenca y microcuenca; por lo que el enfoque integrado permite orientar la gestión, hacia “la identificación de umbrales biofísicos y sociales para el manejo sustentable del sistema de microcuencas en la zona del estudio, permitiendo la valoración de afectaciones debido al sobreuso o bien para definir acciones concretas de restauración” (Cotler y Priego-Santander; 2004 Cotler, 2010).

Las cuencas como unidades espaciales poseen una organización jerárquica interna (cuenca principal, subcuencas, microcuencas), que facilita la gestión hídrica territorial, en términos de las acciones a instrumentar para atender problemáticas específicas (Cotler, et a, 2013). Bajo este enfoque, resulta primordial reconocer aspectos relevantes por considerar en un contexto de manejo integrado por microcuencas como lo son el desarrollo regional, actores locales, relaciones interinstitucionales, apropiación territorial, relaciones de cooperación o conflicto, conocimiento espacial-local, economía y cuencas, análisis histórico, manejo ambiental entre otros.

Dado que el estudio de las cuencas requiere la división en unidades menores, contemplando estructuras jerárquicas y funcionalmente dependientes, o grados de homogeneidad estructural o funcional, para lo cual existen diversos criterios posibles. Uno de esos criterios es la escala en la cual se determina un análisis del relieve que enmarca una subcuenca y la cual se puede reflejar en la definición de microcuencas, para el presente caso de estudio se toma en consideración la base cartográfica digital de la red hidrográfica 2.0 (INEGI, 2010) que se considera apropiado para un modelo de manejo de ecosistemas a través de la definición del relieve por curvas de nivel con equidistancia a cada 10 m, lo que permite abordar apropiadamente el factor de escala mencionado.

En el manejo integrado por microcuencas, un primer paso es identificar la escala espacial y en consecuencia se podría definir en un segundo paso (al instrumentar el programa de restauración) la escala temporal idónea para abordar un programa de manejo. Considerar las escalas inmediatamente por encima (cuenca) y por debajo (subcuenca) de la escala a la que se pretende llevar a cabo el manejo de restauración de ecosistemas; esto a su vez ayudará a

identificar efectos inesperados como lo establecen diversos criterios metodológicos (J.M. Maas, 2015).

En los albores del siglo XXI, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2003) enunciaba que, “para comprender la relación de interdependencia entre los bosques y el agua es necesario saber qué es una cuenca hidrográfica y se refería que una cuenca es un territorio mayor a 50 mil ha; las subcuencas cubren una superficie de cinco mil a 50 mil ha; las microcuencas entre tres mil y cinco mil hectáreas, y cuando las condiciones orográficas lo permiten, hay microcuencas menores a tres mil hectáreas”. Por otra parte, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, en su portal electrónico considera que “una cuenca abarca un territorio mayor a 50,000 ha, mientras que una subcuenca, entre 5 000 y 50 000, y una microcuenca menos de 5 000 ha” (IMTA, 2021);

Así, en la práctica, las microcuencas son las unidades básicas de planeación, ya que por su tamaño permiten medir los indicadores de sustentabilidad, puesto que en cuencas muy grandes es difícil plantear recomendaciones e imposible representar en mapas pequeñas porciones de tierra o parcelas agrícolas. También, durante la etapa de monitoreo en el manejo de ecosistemas con fines de restauración, se tiene un segundo paso, pues al evaluar el impacto que tiene la implementación de un esquema de manejo en la estructura y funcionamiento del ecosistema, nos permite detectar los efectos inesperados que frecuentemente surgen al no considerar todos los procesos relevantes. Esto es, ante la incertidumbre que genera tal complejidad de procesos ecológicos operando de manera simultánea y anidada a diferentes escalas espaciales y temporales en el ecosistema, un monitoreo continuo de la respuesta del ecosistema al manejo permitirá ir sintonizando el esquema de manejo.

Tomando en consideración la Ecología del Paisaje para el manejo integrado por microcuencas, se distinguen dos componentes fundamentales, uno geográfico, que se ocupa de estudiar los patrones espaciales del paisaje, y otro ecológico, referido a los procesos ecológicos que tienen lugar en éste a diferentes escalas. Esto permite adoptar un enfoque integrado y sistémico del territorio en la zona sujeta a estudio, con una dimensión claramente transdisciplinar. Derivado de lo anterior, el paisaje circunscrito al relieve de una microcuenca por debajo de las 6,000 ha, permite el estudio de las repercusiones de la dinámica territorial sobre la vida silvestre, así como el planteamiento de soluciones aplicadas a la conservación de la biodiversidad y a la planificación territorial con base ecológica, y en la toma de decisiones para orientar de mejor manera la resolución de problemas espaciales y la planificación territorial (M. Gurrutxaga, P.J. Lozano, 2008 y Kent, 2007).

DELIMITACIÓN DE MICROCUENCAS

La subcuenca Río Verde 1 tiene una superficie aproximada de 2,128 km² (aproximadamente 215 mil hectáreas) y para definir las microcuencas como unidad de estudio se utilizan los criterios altimétricos de la red hidrográfica 2.0 (INEGI, 2010) y de acuerdo con parámetros físicos (relieve, hidrografía y superficie presentes en el entorno inmediato de cada área definida entre 2,500 y 6,000 ha (SEMARNAT, 2003 e IMTA, 2021) complementado con un geoprocésamiento inicial de curvas de nivel que configura el modelo digital de elevación considerando la extensión territorial y el diferencial altitudinal entre la cota más alta y la más baja por cada zona del polígono sujeto a estudio. Mediante el ajuste de trazo siguiendo el comportamiento y orientación de las curvas de nivel así como las unidades de paisaje ilustradas por ortofotos digitales escala 1:10 000 del INEGI (F13d37e, F13d37f, F13d38d, F13d38e, F13d47a, F13d47b, F13d47c, F13d47d, F13d47e, F13d47f y F13d48a) , se conforman nueve microcuencas conformadas como unidades específicas de gestión y operación en las cuales es posible

determinar un comportamiento hidrológico de acuerdo a su orden de corrientes superficiales (figuras 17, 18) (cuadro 10).

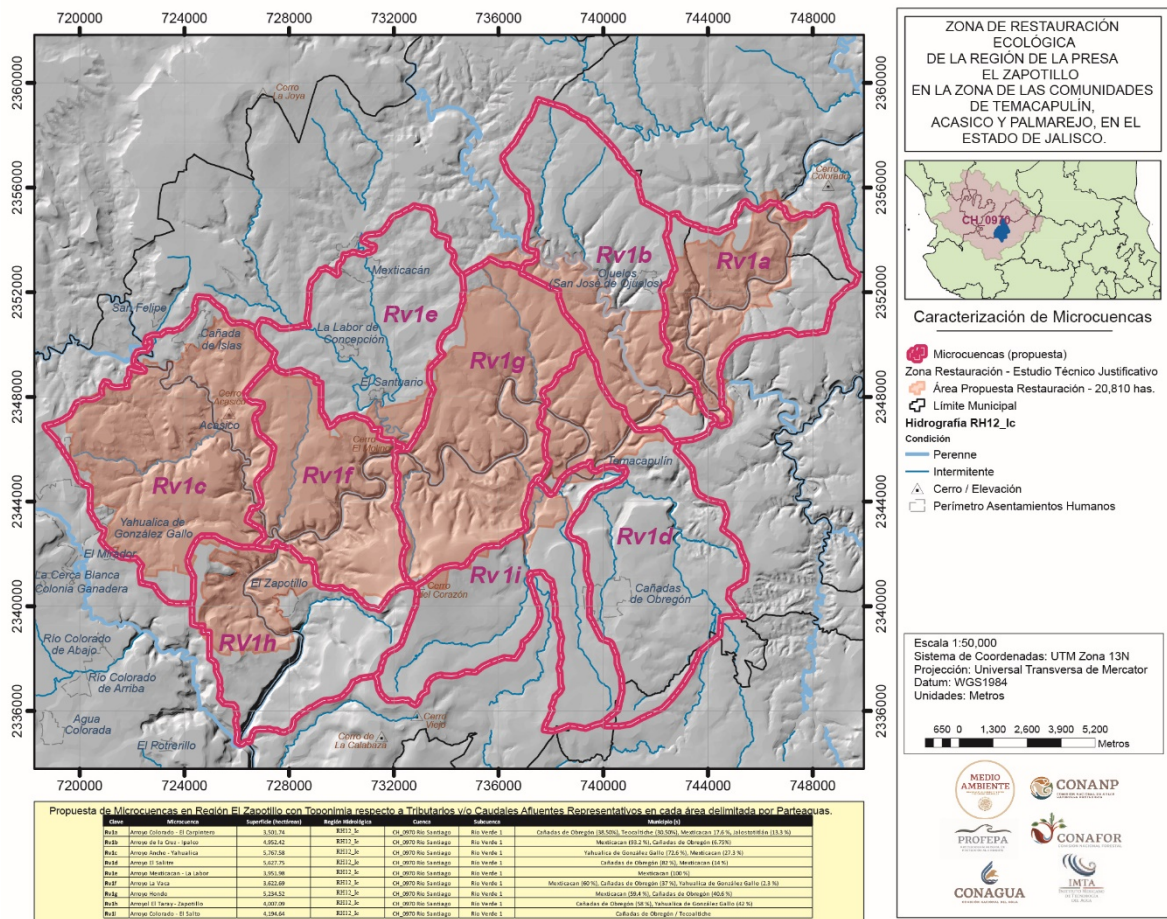


Figura 17.- Caracterización de microcuencas en la región presa El Zapotillo.

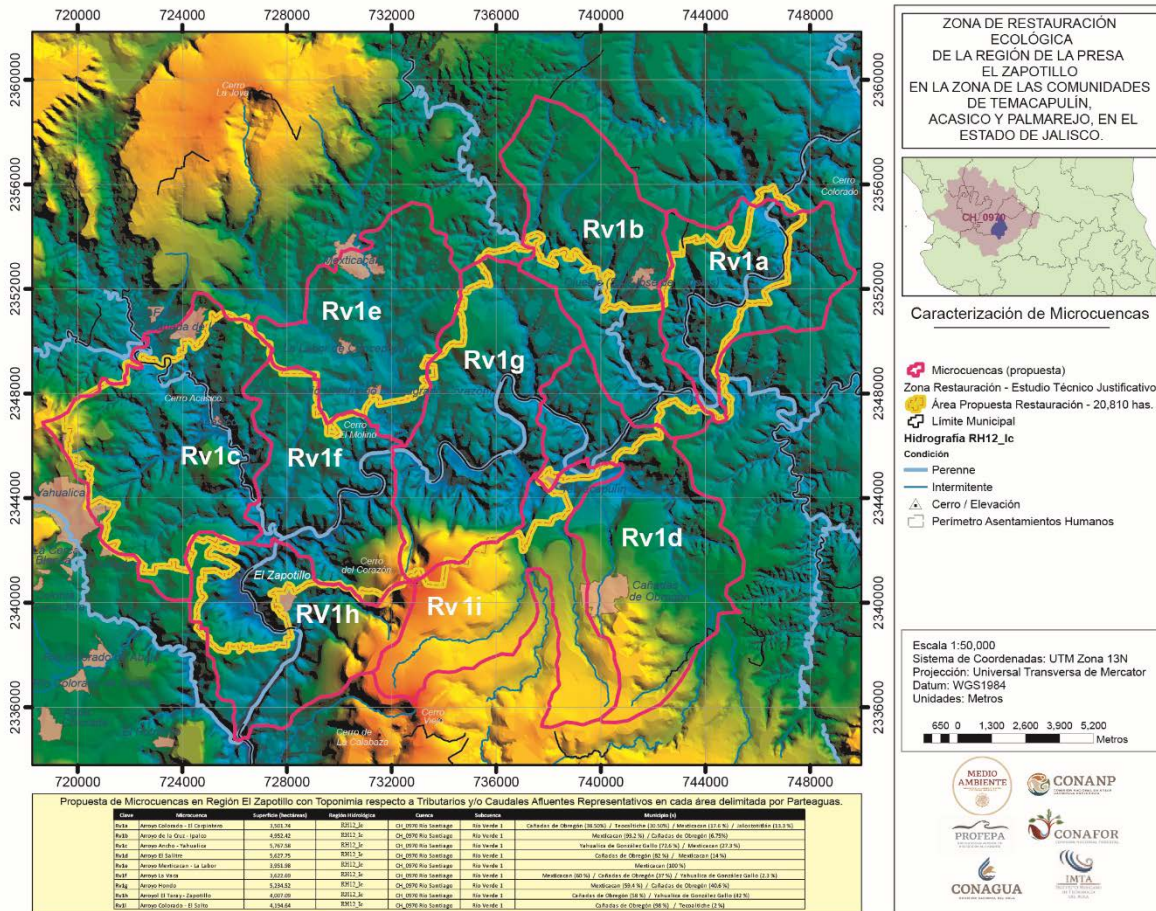


Figura 18.- Caracterización de microcuencas en la región presa El Zapotillo.

Cuadro 10 Superficies correspondientes en el rango de las 5 mil ha precisadas en las definiciones (SEMARNAT-IMTA)

Clave	Microcuenca	Superficie (ha)	Región Hidrológica	Cuenca	Subcuenca
Rv1a	Arroyo Colorado - El Carpintero	3,501.74	RH12_1c	CH_0970 Santiago	Río Verde 1
Rv1b	Arroyo de la Cruz - Ipalco	4,952.42	RH12_1c	CH_0970 Santiago	Río Verde 1
Rv1c	Arroyo Ancho - Yahualica	5,767.58	RH12_1c	CH_0970 Santiago	Río Verde 1
Rv1d	Arroyo El Salitre	5,627.75	RH12_1c	CH_0970 Santiago	Río Verde 1
Rv1e	Arroyo Mexicacan - La Labor	3,951.98	RH12_1c	CH_0970 Santiago	Río Verde 1

RVlf	Arroyo La Vaca	3,622.69	RH12_Ic	CH_0970 Santiago	Río	Río Verde 1
RVlg	Arroyo Hondo	5,234.52	RH12_Ic	CH_0970 Santiago	Río	Río Verde 1
RVlh	Arroyo El Taray - Zapotillo	4,007.09	RH12_Ic	CH_0970 Santiago	Río	Río Verde 1
RVli	Arroyo Colorado - El Salto	4,194.64	RH12_Ic	CH_0970 Santiago	Río	Río Verde 1

IV. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.

CONDICIONES SOCIALES DE LA REGIÓN

Cronología de hechos (Gómez, 2022)

Fuente: Claudia Cecilia Gómez Godoy, Encargada para la reparación del daño a los afectados por la presa Zapotillo nombrada por el Gobierno Federal y el Plan de Justicia para las comunidades campesinas Temacapulín, Acasico y Palmarejo

Cuadro II Cronología de hechos

AÑO	HECHOS
1990	En febrero, se firmó un acuerdo entre el ejecutivo federal a través de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, por conducto de la Comisión Nacional del Agua, y los gobiernos de los Estados Libres y Soberanos de Guanajuato y Jalisco, con el propósito de realizar los estudios necesarios para el aprovechamiento de las aguas de la Cuenca del Río Verde
1994	En noviembre se suscribió un acuerdo de coordinación entre el ejecutivo federal y los ejecutivos de los estados de Guanajuato y Jalisco, para llevar a cabo un programa de coordinación especial sobre la disponibilidad, distribución y usos de las aguas superficiales de propiedad nacional comprendidas en la cuenca del Río Verde.
1995	El 7 de abril de 1995 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto por el que se declara la reserva de las aguas nacionales superficiales en la cuenca del Río Verde, para usos doméstico y público urbano. En el mismo se indica que el volumen anual máximo que se reserva será de 504' 573, 000 m³ de agua. Para el estado de Guanajuato se reserva un volumen anual máximo de 119' 837, 000 m ³ y para el estado de Jalisco un volumen anual máximo de 384' 739, 000 m ³ . Dicho decreto prescribe que el aprovechamiento de los volúmenes anuales que se reservan se podrá

	realizar conforme se requiera, siempre y cuando exista disponibilidad y no se afecten derechos de terceros.
1997	<p>El 2 de julio se suscribió el Acuerdo de coordinación, que celebran, el Ejecutivo Federal por conducto de la Comisión Nacional del Agua y los poderes ejecutivos de los estados de Guanajuato y Jalisco, con el objeto de lograr el aprovechamiento integral de las aguas del Río Verde, en beneficio de los usuarios de aguas nacionales, determinar las acciones para la ordenación de los aprovechamientos en uso pecuario, y el manejo y la protección de las aguas destinadas para uso doméstico y público urbano. En dicho instrumento se acordó que, del total reservado al estado de Jalisco, 384' 739, 000 m³, se destinarían al uso pecuario un volumen de 12' 600, 000 m³, este aprovechamiento también queda sujeto a la disponibilidad y la no afectación a derechos de terceros.</p> <p>El 17 de noviembre se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto que reforma los párrafos primero y segundo del artículo 2º del Decreto del 3 de abril de 1985, publicado el 7 del mismo mes y año, por el que se declaró la reserva de las aguas nacionales superficiales en la cuenca del Río Verde, para usos domésticos y público urbano. En el decreto mencionado se establece que el nuevo volumen anual máximo que se reserva será de 491' 976, 000 m³,</p>
2005	<p>En septiembre de este año se suscribió el Acuerdo de Coordinación que celebran el ejecutivo federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional del Agua y los ejecutivos de los estados de Guanajuato y Jalisco, para llevar a cabo un programa especial sobre los usos y distribución de las aguas superficiales de propiedad nacional de la cuenca del Río Verde, el objeto de dicho acuerdo era lograr el abastecimiento de agua potable a la ciudad de León, Guanajuato, localidades de Los Altos de Jalisco y zona conurbada de Guadalajara, a partir de la construcción y operación de la infraestructura hidráulica en el Río Verde en los sitios Zapotillo y Arcediano.</p>
2006	<p>En noviembre se celebró el Convenio de Coordinación entre el ejecutivo federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional del Agua y el ejecutivo del estado libre y soberano de Guanajuato, con el objeto de conjuntar acciones y recursos para llevar a cabo la construcción de la Presa El Zapotillo y el acueducto El Zapotillo-Los Altos de Jalisco-León, Guanajuato.</p>
2007	<p>En septiembre, se suscribió un Convenio de colaboración No. DAPDS-LSP-</p>

	<p>07-001RF-CC, que celebran por una parte el ejecutivo federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional del Agua, el ejecutivo del Estado de Guanajuato por conducto de la Comisión Estatal del Agua de Guanajuato y el ejecutivo del Estado de Jalisco por conducto de la Comisión Estatal del Agua de Jalisco.</p> <p>El objeto de este convenio era, llevar a cabo los estudios y proyectos del Sistema El Zapotillo-Los Altos de Jalisco-León, Guanajuato, para lograr el abastecimiento de agua potable a las localidades de Los Altos de Jalisco y a la Ciudad de León, Guanajuato.</p> <p>Es importante considerar que en la concepción de este proyecto solo se tomaron en cuenta criterios económicos, sin considerar los impactos sociales ni ambientales y tampoco se consideró la búsqueda de otras opciones sustentables, para garantizar el abasto y uso racional del recurso.²</p>
2009	<p>Como respuesta a diversas quejas recibidas la Comisión Estatal de Derechos Humanos de Jalisco (CEDHJ) emitió el 31 de diciembre de 2009 la recomendación 35/2009, donde solicitaba al gobierno de Jalisco suspender las obras</p>
2010	<p>El 8 de noviembre se instaló un plantón en un predio adjunto al Nuevo Centro de Población ubicado en Lomas de Talicoyunque, Municipio de Cañadas de Obregón en Jalisco, exigiendo respeto a la suspensión ordenada por el Tribunal de lo Administrativo del Estado de Jalisco, el 17 de noviembre de 2010 el Tribunal de lo Administrativo del Estado de Jalisco confirmó que tanto la Comisión Estatal del Agua de Jalisco, como la Secretaría de Desarrollo Urbano del estado de Jalisco y el Ayuntamiento de Cañadas de Obregón, estaban en desacato en relación con la suspensión provisional de la construcción en Talicoyunque</p>
2011	<p>En enero, la población afectada organizó una consulta pública comunitaria, un ejercicio de participación ciudadana de buena fe, en la comunidad de Temacapulín, el resultado fue el rechazo de la mayoría de la población, para este ejercicio se invitó a autoridades, pero estas no asistieron.³</p> <p>Del 28 de marzo al 4 de abril, personas de las comunidades realizaron un bloqueo a las entradas principales donde se construía la Presa El Zapotillo, esta acción provocó la instalación de 3 mesas de diálogo con el gobierno, desarrolladas los días martes 4 de abril, el miércoles 5 de abril y el 13 de abril. Desafortunadamente, después de estas mesa no se obtuvieron los resultados esperados, pues las comunidades no se sintieron escuchados, además, no se cumplió con el acuerdo de retirar las averiguaciones previas contra integrantes del movimiento y continuaron las amenazas y</p>

² Ibídem., pág. 13

³Ibídem., págs. 13 y 14

	<p>criminalización.</p> <p>En junio el Relator Especial sobre el Derecho a la Alimentación de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), Olivier De Schutter visitó Temacapulín, en la declaración final de su misión expresó su preocupación por que “la tierra que se ofrece como compensación no permitirá que los habitantes continúen trabajando en los cultivos de los que depende su subsistencia.</p> <p>El 9 de diciembre de 2011 el Tribunal de lo Administrativo del Estado de Jalisco dictó la sentencia respecto a expediente 842/2010 donde se demandaba la nulidad contra el Plan de Reubicación promovido por la Comisión Estatal del Agua (CEA) y el Municipio de Cañadas de Obregón, la resolución en comento ordenó al municipio de Cañadas de Obregón detener la construcción de nuevas casas en el Nuevo Centro de Población ubicado en Lomas de Talicoyunque, ordenó realizar una nueva consulta y reponer el procedimiento viciado</p>
2012	<p>En abril de 2012, se celebró el Convenio que adiciona y modifica el Convenio de Coordinación, para llevar a cabo un programa especial para los estudios, proyectos, construcción y operación del Sistema Presa El Zapotillo-Altos de Jalisco-León Guanajuato, celebrado el 16 de octubre de 2007, entre el ejecutivo federal y los ejecutivos de los Estados de Guanajuato y Jalisco. El objeto fue precisar la participación de cada uno en las erogaciones para llevar a cabo las obras del proyecto, así como las acciones para adquirir los terrenos que se requieren para alojar la infraestructura principal y complementaria.</p>
2013	<p>Entre abril de 2013 y enero de 2014 sesionaron mesas de trabajo entre el Gobierno de Jalisco, la Comisión Estatal del Agua, la comunidad de Temacapulín y sus asesores, 3 mesas jurídicas y 5 mesas técnicas.⁴</p> <p>El 7 de agosto de 2013 la Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN) emitió una sentencia derivada de la Controversia Constitucional 93/2012 promovida por el Poder Legislativo de Jalisco, donde el actor demandaba la invalidez del Convenio de coordinación celebrado por el Ejecutivo Federal, a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional del Agua, por sus siglas CONAGUA, y los Ejecutivos de los Estados de Guanajuato y Jalisco, para llevar a cabo un programa especial para los estudios, proyectos, construcción y operación del Sistema Presa El Zapotillo y Acueducto El Zapotillo-Altos de Jalisco-León, Guanajuato, suscrito el día</p>

⁴Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario (IMDEC). Caso de defensa del poblado de Temacapulín. Amenaza de desalojo por la construcción del proyecto Presa El Zapotillo Jalisco, México., 5 de octubre de 2018, pág. 16.

	<p>dieciséis de octubre de dos mil siete. La sentencia, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de octubre de 2013, declaró inválido el Convenio de 2007 que contemplaba una cortina a una altura de 105 m, sin que ello implicara detener la construcción de la obra, sino únicamente que se lleve a cabo en los términos del Acuerdo de 2005, es decir que la cortina debería tener una altura máxima de 80 m para garantizar la seguridad de los poblados.⁵</p>
2014	<p>El 10 de abril el Gobernador de Jalisco anunció, a través de un comunicado de prensa la decisión de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), sobre la inviabilidad por aspectos “técnicos” y de “seguridad” de la Presa a 80 m. Al día siguiente la comunidad de Temacapulín ofreció una rueda de prensa donde expresaron su descontento con la actitud de las autoridades.⁶</p> <p>El gobierno de Jalisco obtuvo el Dictamen del Comité Técnico de Operación de Obras Hidráulicas (CTOOH) de la Comisión Nacional del Agua en el que se basa la decisión del Gobierno Federal y de los Estados de Jalisco y Guanajuato, para elevar la cortina de la Presa El Zapotillo a 105 m de altura⁷, sin embargo, dicho documento presentaba diversas inconsistencias.</p> <p>Ante esta situación las comunidades interpusieron recursos legales contra la construcción del proyecto Presa El Zapotillo, entre los que se cuentan los juicios de garantías 1093/2014, 1046/2014, 1045/2014.</p> <p>El 23 de mayo el Juzgado Primero de Distrito en Materia Administrativa del Estado de Jalisco otorgó una suspensión a pobladores de Temacapulín, con la que ordena a autoridades federales y estatales respetar la resolución emitida por la Suprema Corte de Justicia de la Nación (SCJN), que invalidó un convenio firmado en 2007 entre la federación, Jalisco y Guanajuato.⁸</p>

⁵ Suprema Corte de Justicia de la Nación, Sentencia de la Controversia Constitucional 93/2012, https://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5317810

⁶ Redacción, “Illegal”, empeño del gobernador de Jalisco en construir presa El Zapotillo, *Contralínea*, 11 de agosto de 2014, disponible en <https://contralinea.com.mx/sociedad/ilegal-empeno-del-gobernador-de-jalisco-en-construir-presa-el-zapotillo/>, consultado el 25 de octubre de 2022.

⁷ Dictamen del Comité Técnico de Operación de Obras Hidráulicas (CTOOH) de la CONAGUA, disponible en http://issuu.com/el_informador/docs/documento_conagua_jalisco/9?e=1258677/7448254, consultado el 25 de octubre de 2022

⁸ Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitarios A.C. (IMDEC), A 4 años de la toma de la Presa El Zapotillo, la construcción de la obra se encuentra detenida por orden de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, 28 de marzo de 2015, disponible en <http://www.imdec.net/construccion-del-zapotillo-detenida/>, consultado el 20 de octubre de 2022.

	<p>El 3 de julio la contratista detuvo la construcción de la obra 30 centímetros antes de que la cortina alcanzara los 80 m.⁹</p> <p>El 8 de julio pobladores de Temacapulín obtuvieron una tercera suspensión en contra de la construcción de la Presa El Zapotillo a más de 80 m</p>
2015	<p>26 noviembre la Suprema Corte de Justicia de la Nación confirma que la cortina de la Presa El Zapotillo, sólo puede elevarse hasta 80 m de altura. Por cuatro votos contra uno, la Segunda Sala de la Corte confirmó la suspensión otorgada en junio de 2014.¹⁰</p>
2018	<p>El 6 de junio fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación 10 decretos que levantaban la veda de aguas del subsuelo en diversas regiones del país, es decir, eliminaron las vedas de 300 cuencas hidrológicas. La figura denominada veda implica una restricción absoluta para el uso del agua mientras que la reserva posibilita que el Estado otorgue concesiones. Si bien el titular del ejecutivo está facultado para realizar esta acción y la publicación de un decreto es el camino adecuado, la publicación de dichos instrumentos representó un motivo de reproche pues el beneficio podría recaer en la industria extractiva, a esto se suma la violación al derecho a la libre determinación de los pueblos originarios.¹¹</p> <p>También se señaló que el contenido de los decretos favorece los trasvases de agua a gran escala como los existentes o los diseñados para varios megaproyectos hidráulicos, por ejemplo, el Proyecto original Sistema El Zapotillo que incluye la Presa y el Acueducto, que incluía el trasvase de aguas del Río Verde de Los Altos de Jalisco al complejo industrial de El Bajío de Guanajuato. De acuerdo a la opinión de especialistas los trasvases de agua, son un proceso de evidente despojo contra las comunidades originarias y campesinas que han cuidado y protegido las aguas ubicadas en su territorio, pues el objetivo es llevarlo a grandes áreas urbanas¹² y nada garantiza que sean utilizadas de manera adecuada sino que, lo más probable es que se destinen al uso industrial.</p>

⁹Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario (IMDEC). Caso de defensa del poblado de Temacapulín. Amenaza de desalojo por la construcción del proyecto Presa El Zapotillo Jalisco, México., 5 de octubre de 2018, pág. 16.

¹⁰Suprema Corte de Justicia de la Nación, Comunicados de Prensa, disponible en <https://www.internet2.scjn.gob.mx/red2/comunicados/noticia.asp?id=2990> , consultado el 21 de octubre de 2021

¹¹ Verificado 2018, *Gatopardo*, disponible en <https://gatopardo.com/noticias-actuales/decretos-de-reserva-de-agua/> consultado el 27 de octubre de 2022.

¹² Agencias, *Novedades Tabasco*, 18 de Junio de 2018, disponible en <https://novedadesdetabasco.com.mx/2018/06/18/firma-pena-nieto-un-decreto-para-privatizar-el-agua/> , consultado el 27 de octubre de 2022.

2019	El 12 de agosto de 2019, se llevó a cabo una reunión entre el C. Presidente de México Andrés Manuel López Obrador y representantes de las comunidades de Temacapulín, Acasico y Palmarejo en Palacio Nacional. ¹³
2021	<p>El 14 de agosto, el C. Presidente de México visitó la región del Zapotillo y les compartió la alternativa de una cortina de 80 m en lugar de 105 m, también indicó que derivado de esta modificación no se tendrá capacidad para abastecer a Guanajuato y el agua se quedaría solo en Jalisco.</p> <p><i>No podría tenerse esa capacidad de abasto de agua porque la cortina se quedaría en 80 m y además sería menos el volumen disponible de agua, no alcanzaría para dar agua a León, así de claro, el agua solo se quedaría en Jalisco.</i></p> <p><i>Tendríamos que buscar opciones para León, tendríamos que hablar con las autoridades de Guanajuato para ver cómo ayudamos, porque ellos también necesitan agua.¹⁴</i></p> <p>El 21 de agosto de 2021 CONAGUA presento una propuesta para la Presa que otorgaba seguridad a los poblados de no ser inundados y el 10 de octubre se reunió el C. Presidente con habitantes de las comunidades de Temacapulín, Acasico y Palmarejo, quienes expresaron su autorización a la Presa solo si el proyecto se incluía una cortina de 80 y la construcción de un vertedero, el mandatario se comprometió a atender la propuesta y complementarla con expertos de la CONAGUA para que en noviembre se firmará el compromiso de adecuaciones al proyecto.¹⁵</p> <p>El 27 de octubre de 2021, en las oficinas centrales de la CONAGUA se reunieron técnicos de dicha institución y representantes de las comunidades, el objetivo de la reunión fue presentar la propuesta técnica que atendía lo solicitado por los pobladores el pasado 10 de octubre de 2021. En dicha reunión el Director de la CONAGUA, German Martínez Santoyo, señaló que “no se trata únicamente de definir acciones de ingeniería de carácter técnico, se requiere trazar una solución en acuerdo con los poblados que podrían ser afectados...” y por su parte el Presidente de</p>

¹³ AMLO invita a las comunidades afectadas por la Presa El Zapotillo en Jalisco a Palacio Nacional, 11 de agosto de 2019, disponible en <https://aguaparatodos.org.mx/amlo-invita-a-las-comunidades-afectadas-por-la-presa-el-zapotillo-en-jalisco-a-palacio-nacional/>, consultado el 19 de octubre de 2022.

¹⁴ Versión estenográfica. Visita a la región de la Presa El Zapotillo, en Cañadas de Obregón, Jalisco, 14 de agosto de 2021, disponible en <https://lopezobrador.org.mx/2021/08/14/version-estenografica-visita-a-la-region-de-la-presa-el-zapotillo-en-canadas-de-obregon-jalisco/>, consultado el 27 de octubre de 2022.

¹⁵ AMLO y pobladores acuerdan reanudar trabajos en presa ‘El Zapotillo’ en Jalisco, 10 de octubre de 2022, disponible en <https://www.elfinanciero.com.mx/estados/2021/10/10/amlo-y-pobladores-acuerdan-reanudar-trabajos-en-presa-el-zapotillo-en-jalisco/>, consultado el 27 de octubre de 2022.

	<p>México indicó que:</p> <p>El gobierno federal se compromete a hacerse cargo de daños posibles, que con el tiempo pudiesen afectar a los tres pueblos, “yo firmaría ese compromiso y lo elevaríamos a rango de Ley, mediante un decreto para que estén completamente seguros de que no se van a inundar...” Se acuerda también que se le tiene que dar preferencia al consumo de agua doméstica, buscar un mecanismo para que no se acapare el agua...</p> <p>El 10 de noviembre de 2021, se celebró una reunión en la que participaron el Presidente de la República, el Gabinete Ampliado y las comunidades de Temacapulín, Acasico y Palmarejo; los poblados aceptaron el proyecto conceptual para la operación del proyecto y; el C. Presidente y su Gabinete Ampliado aprobaron el “Plan de Justicia para la Reparación Integral de los Daños de los pueblos campesinos de Temacapulín, Acasico y Palmarejo”, derivado de esta reunión se firmó el “Acuerdo para modificar el proyecto y la operación de la Presa “El Zapotillo”, y no inundar los pueblos Temacapulín y Palmarejo, del municipio de Cañadas de Obregón, y Acasico, del municipio de Mexxicacán, del estado de Jalisco”, en dicho documento se acordó, la aceptación de la propuesta de proyecto de ingeniería conceptual que comprende la construcción de 6 ventanas vertedoras, el cumplimiento de la propuesta del “Plan de Justicia para la Reparación Integral de los Daños de los Pueblos Campesinos de Temacapulín, Acásico y Palmarejo” presentado por las comunidades, la elaboración de la ingeniería básica de operación con el calendario de obras, la presentación a las comunidades de la simulación hidráulica, la contratación para llevar a cabo el proyecto con las modificaciones que evitarán la inundación de las comunidades y la creación de una Comisión Técnica Comunitaria que se encargará del seguimiento, cumplimiento de acuerdos, desarrollo e implementación de acuerdos.¹⁶</p>
2022	<p>El 18 de marzo se firmó el Convenio de Reprogramación para continuar con las obras pendientes al 24 de mayo de 2021 y un Convenio Adicional de regularización al Contrato 127.</p> <p>El 8 de junio en las instalaciones de la Representación estatal de la Comisión Nacional Forestal en Guadalajara, en respuesta a la convocatoria de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), se reunieron funcionarios de SEMARNAT, de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), de la</p>

¹⁶Versión estenográfica. Plan de desarrollo integral para los pueblos de Acasico, Palmarejo y Temacapulín, 10 de noviembre de 2021, disponible en <https://www.gob.mx/presidencia/articulos/version-estenografica-plan-de-desarrollo-integral-para-los-pueblos-de-acasico-palmarejo-y-temacapulin?state=published>, consultado el 27 de octubre de 2022.

	<p>Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y, miembros de las comunidades de Acasico, Palmarejo y Temacapulín. El objetivo de esta Reunión de Trabajo fue tratar el tema del Plan de Justicia de los Pueblos Acasico, Palmarejo y Temacapulín, en atención a lo solicitado por los representantes de los pueblos, en concordancia con los compromisos Presidenciales y en el marco de la competencia de las autoridades del Sector Ambiental-Gobierno de México.</p> <p>El 8 de julio de 2022, la CONAGUA entregó a las comunidades, la Ingeniería Básica, la Simulación Hidráulica, el Reporte Ejecutivo del Proyecto y el Calendario de Obra.</p> <p>El 15 de julio se efectuó una reunión en Temacapulín, participaron funcionarios de la Subdirección General Técnica (SGT) de la CONAGUA, del Organismo de Cuenca Lerma Santiago Pacifico (OCLSP) de la CONAGUA, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP) y el Equipo Técnico Comunitario. En dicha reunión se presentó el proyecto conceptual y la ingeniería básica.</p> <p>El 5 de octubre iniciaron los trabajos para desarrollar el Estudio Integral de las fuentes de abastecimiento de aguas superficiales y subterránea, para los poblados de Temacapulín, Palmarejo y Acasico, la contratista es INCOR, Ingeniería y Consultoría Racional S.A de C.V, el plazo del que dispone inició el 5 de octubre de 2022 y concluye el 31 de diciembre de 2022 e implica un gasto de \$9, 190, 023.89 (Nueve millones ciento noventa mil veintitrés pesos 89/100) mas impuestos al valor agregado.</p>
--	--

La región presenta un fuerte fenómeno de migración lo que ha llevado a que la población se componga en su mayoría de adultos, incluso adultos mayores, debido a ello se trabaja muy poco el campo y está generándose un fenómeno muy fuerte de renta de parcelas con el consecuente crecimiento de monocultivos como el agave azul.

No obstante, los habitantes de la región muestran cariño a sus comunidades y el deseo de recuperar tradiciones y buenas prácticas en la labor de sus parcelas.

En la actualidad hay una fuerte presencia de la federación lo que ha llevado a una mejora constante de las comunidades, infraestructura, asesoramiento, nivel de participación.

La amplia participación en un movimiento social ha generado un nivel de participación elevada, lo que favorece la aplicación de proyectos.

Asentamientos Humanos

Partiendo de las disposiciones generales de la Norma Técnica sobre Domicilios Geográficos establecida por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (DOF: 12/11/2010) se entiende

como asentamiento humano, “el establecimiento de un **conglomerado demográfico**, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que la integran”; concepto que guarda plena coincidencia con lo que dispone y se entiende como asentamiento humano en el Decreto por el que se expide la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano y se reforma el Artículo 3o. de la Ley de Planeación (DOF: 28/11/2016). En este sentido los conglomerados de colectividad humana en la zona de estudio se identifican considerando su evolución y estadística censal durante el período 1950-2023 de aquellos centros de población localizados en el entorno territorial inmediato del polígono en estudio, distinguiendo estas áreas -centros de población- constituidas por zonas urbanizadas y las reservadas para su expansión, de aquellos lugares ocupados con una o más edificaciones utilizadas como viviendas, las cuales pueden estar habitadas o no, lugar reconocido por un nombre dado por alguna disposición legal o la costumbre que se refiere como Localidad y se encuentra asociada al ámbito rural principalmente.

El desarrollo de asentamientos humanos, previo a la declaratoria de restauración ha mantenido una conformación mayoritariamente rural que caracteriza a la región sur de los Altos de Jalisco, esto no obstante el crecimiento de población del estado (3° a nivel nacional), factores demográficos como la migración han mantenido la zona sin nuevos centros de población o crecimiento significativo de las localidades rurales asentadas desde mediados del siglo XX. Conforme a la información censal de 1950 (ver tabla 12) la configuración regional de asentamientos humanos se ha mantenido conforme a la localización geográfica de las cabeceras municipales de los 3 municipios con mayor influencia en la zona sujeta a estudio distinguiéndose una población establecida principalmente en asentamientos humanos colindantes al polígono de restauración ecológica.

Cuadro 12 Población en Asentamientos Humanos a nivel localidad y cabecera municipal en el entorno territorial inmediato de la zona de estudio, Censo 1950 (INEGI).

Municipio	Población Censo 1950			Población de la cabecera /3	Población de las demás localidades	Cobertura territorial municipal en Zona de Restauración (ETJ - 2023)
	Total	Urbana /1	Rural /2			
Jalostotitlán	18,287	8,151	10,136	8,151	10,136	121.81 has. (0.6 %)
Mexicacán	7,395	2,670	4,725	2,670	4,725	9,631.20 has. (46 %)
Teocaltiche	22,889	9,575	13,314	9,575	13,314	892.45 has. (4.1 %)
Villa Obregón /4	5,811	0	5,811	1,441	4,370	5,422.07 has. (26.5 %)
Yahualica	16,341	5,697	10,644	5,697	10,644	4,742.60 has. (22.8 %)
	70,723	26,093	44,630	27,534	43,189	

/1: Entiéndase por población urbana la que habita en localidades de más de 2,500 habitantes.

/2: Población rural es la que habita en localidades con población no mayor de 2,500 habitantes.

/3: Los datos de esta columna se refieren al total de la población censada en cada una de las cabeceras de los municipios.

/4: El municipio de Cañadas de Obregón modificó su toponimia que anteriormente se reconocía como Villa Obregón.

La evolución demográfica en el entorno territorial sirve en su análisis retrospectivo para determinar subzonas que abarquen los asentamientos humanos localizados dentro del área sujeta a restauración y las reservas territoriales de los mismos. Hacia 1958 el Consejo de Recursos Naturales no Renovables a través de su Departamento de Exploraciones realizó el

análisis de sitios con potencial de yacimiento de manganeso en la región de Yahualica municipio representativo de la zona del presente estudio, identificándose desde ese entonces asentamientos humanos que en su gran mayoría persisten a la fecha, tales como Acasico, Temacapulín, Ojuelos, Nangue, Potrero, Mexticacán, Villa Obregón (actualmente Cañadas de Obregón), Yahualica así como el propio Zapotillo (ver figura 19) sitio que da esencia al presente estudio.

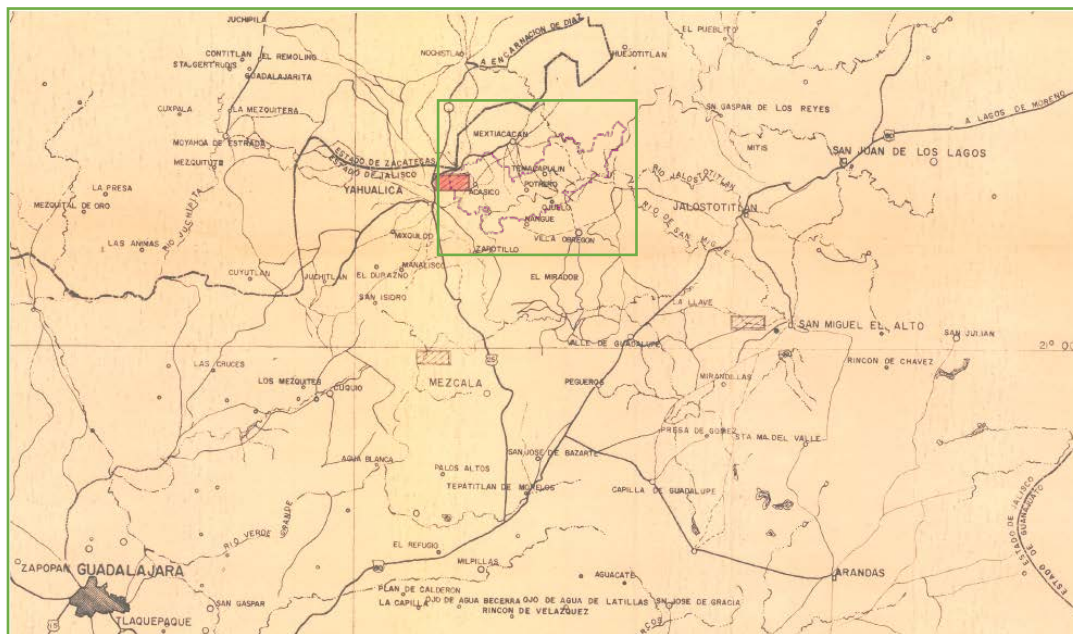


Figura 19. Extracto del plano de localización de las áreas estudiadas en el estado de Jalisco por el Consejo de Recursos Naturales no Renovables. Fuente: Servicio Geológico Minero, Secretaría de Economía.

Archivo Técnico SIGMA-CRM, clave TI-140012, archivo M1458EESJ0002_01 (1958).

Dichos asentamientos humanos sentaron las bases del desarrollo regional mediante extracción de materiales así como actividades agrícolas y pecuarias en los márgenes del Río Verde. Durante esa década de acuerdo con la información censal recopilada por el INEGI, los asentamientos humanos establecidos en las cabeceras municipales de Mexticacán, Yahualica y Villa (Cañadas) Obregón, rondaban entre los mil y seis mil habitantes en donde destaca Yahualica como el asentamiento humano colindante al polígono en estudio y el cual como en tiempos presentes, se distingue como el más consolidado, con superficie de ocupación significativa y alta densidad de población.

De manera posterior a la primera mitad del siglo XX, se consolidaron las zonas ocupadas por asentamientos humanos en los tres municipios con mayor influencia en el entorno territorial del polígono sujeto a estudio. Dichos conglomerados demográficos establecidos en Mexticacán, Yahualica y Villa (Cañadas de) Obregón, presentaron distintas transiciones demográficas que reflejan cambios socioeconómicos distintivos entre sí durante el período 1960 a 1990 (ver cuadro 13), no obstante las diferencias poblacionales que refleja la estadística censal básica para cada municipio no se modificó la relevancia de las cabeceras municipales respecto a la primera mitad del siglo XX, manteniéndose la densidad poblacional o población relativa.

Cuadro 13 Población en Asentamientos Humanos a nivel localidad y cabecera municipal en el entorno territorial inmediato de la zona de estudio, Censos 1960 a 1990 (INEGI).

Municipio	CENSO 1960		CENSO 1970		CENSO 1980		CENSO 1990	
	Localidades	Población	Localidades	Población	Localidades	Población	Localidades	Población
Mexicacán	60	7,697	67	7,692	59	7,623	53	6,712
Yahualica	167	19,060	140	22,317	119	22,991	93	21,392
Villa (Cañadas de) Obregón	80	6,913	75	6,759	84	5,983	65	5,177
Teocaltiche	138	26,272	154	29,465	115	33,174	102	36,379
Jalostotitlán	139	27,294	81	18,467	110	19,694	124	24,497
		87,236		84,700		89,465		94,157

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Tabulados básicos censales 1960 a 1990.

En este período, los datos censales para los asentamientos humanos ilustran qué tanto está poblado un territorio, suponiendo una distribución total de la población a lo largo de la superficie del territorio. Las cabeceras municipales mantienen su densidad, por lo que, la superficie por habitante no refleja una expansión distintiva, es decir, Yahualica se mantuvo como la cabecera municipal mayormente poblada y con una extensión territorial por encima de las cabeceras municipales de Mexicacán y Villa (Cañadas de) Obregón. Las otras dos cabeceras municipales correspondientes a Teocaltiche y Jalostotitlán e incluso Nochistlán en Zacatecas, no influyen significativamente en términos territoriales y poblacionales dada su localización distante a más de 15 kilómetros de la zona en estudio. De los datos censales recopilados en la tabla y comparando mapas históricos como el mostrado en la figura 1 con la cartografía temática topográfica se da cuenta sobre los factores que inciden en la densidad poblacional de una región o de un centro de población, factores que guardan implicaciones sustantivas para la consolidación de los asentamientos humanos tal como su relieve, su clima y su disponibilidad de recursos. Del mismo modo, existen consideraciones económicas (trabajo, acceso a bienes y servicios) que inciden en las preferencias de la población a la hora de distribuirse.

Dicho esto, Yahualica como el asentamiento humano colindante al polígono en estudio en su porción oeste, mantuvo un crecimiento poblacional entre 1960 y 1980, con un ligero decremento poblacional entre 1980 y 1990. Sin embargo durante el período analizado (1960-1990) aumentó su población en casi 11 por ciento y a su vez las localidades rurales inmersas en el polígono en estudio no representaron una variación sustantiva.

Por su parte, Mexicacán como asentamiento humano mantuvo un decrecimiento constante de su población hasta registrar una disminución de casi el 15 por ciento durante el período analizado (1960-1990) destacando dicho decrecimiento durante la década de 1980-1990.

En cuanto al asentamiento humano Villa (Cañadas de) Obregón que en tiempos de la Colonia fungía como una ranchería que fue creciendo paulatinamente hasta convertirse en centro de población (congregación en 1825, comisaría en 1872, y municipio en 1903 abarcando las comisarías de Temacapulín y Valle de Guadalupe). Dicha evolución histórica (Jalisco, 2023), sugeriría una expansión demográfica con tendencia a erigirse como un centro de población de mayor relevancia en el contexto regional, sin embargo, durante el período en análisis (1960-1990) sostuvo un decrecimiento gradual de su población hasta registrar una disminución por arriba del 33 por ciento durante el período destacándose a lo largo de la década 1980-1990 dicho decrecimiento sustantivo. En este período el asentamiento humano registró incluso cambio de nombre, dado que el 10 de enero de 1980, por decreto número 10,194, fue autorizado a la población municipal de Villa Obregón, antiguamente llamada Cañadas, para que cambiase su nombre por el de Cañadas de Obregón.

Hacia el presente siglo XXI con el advenimiento de las nuevas tecnologías de la información, los eventos censales en asentamientos humanos para los años 2000, 2010 y 2020 (ver tabla 14), ilustran de mejor manera la dinámica demográfica en la región puesto que permite una radiografía de las localidades como áreas físicamente localizadas en las inmediaciones del polígono sujeto a estudio y que distinguen durante el análisis sociodemográfico los elementos naturales y las obras materiales que integran una radiografía de los asentamientos humanos.

Cuadro 14 Población en Asentamientos Humanos a nivel localidad y cabecera municipal en el entorno territorial inmediato de la zona de estudio, Censos 2000 a 2022 (INEGI).

Municipio	Categoría Asentamiento	Localidad	Clave	Censo 2000	Censo 2010	Censo 2020
Cañadas de Obregón	Cabecera Municipal	Cañadas de Obregón	0001	2,358	2625	3,024
Cañadas de Obregón	Localidad Rural	Temacapulín	0065	402	332	269
Cañadas de Obregón	Localidad Rural	El Zapotillo	0075	279	218	217
Mexticacán	Cabecera Municipal	Mexticacán	0001	3,603	3,520	3,349
Mexticacán	Localidad Rural	Acasico	0002	140	73	53
Mexticacán	Localidad Rural	Cañada de Islas	0011	324	368	176
Mexticacán	Localidad Rural	La Labor de Concepción	0029	216	126	96
Mexticacán	Localidad Rural	San Felipe	0056	214	191	151
Mexticacán	Localidad Rural	El Santuario (Santuario del Sagrado Corazón)	0060	259	209	185
Mexticacán	Localidad Rural	Ojuelos (San José de Ojuelos)	0041	343	214	152
Yahualica de González Gallo	Cabecera Municipal	Yahualica de González Gallo	0001	14,225	13,655	14,497
Yahualica de González Gallo	Localidad Rural	El Mirador	0079	156	708	738
Yahualica de González Gallo	Localidad Rural	Tecoluta	0131	6	337	249
Yahualica de González Gallo	Localidad Rural	Colonia Rosedal (Las Ánimas)	0254	78	91	179
				22,603	22,667	23,335

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Tabulados básicos censales 1960 a 1990.

Durante el período 2000-2020, los eventos censales señalan que las cabeceras municipales de los municipios representativos en la zona de estudio mantienen su densidad, manteniéndose Yahualica como la cabecera municipal de mayor población e incluso incrementando su extensión territorial por encima de las cabeceras municipales de Mexticacán y Cañadas de Obregón. De los datos censales recopilados en la tabla y reflejados territorialmente mediante su distribución geográfica ilustrada en la figura 19 con la cartografía se confirman los factores que inciden en la densidad poblacional con las implicaciones sustantivas para la consolidación de los asentamientos humanos tal como el relieve de la región de los Altos de Jalisco sur y la disponibilidad de recursos naturales como la red hidrográfica que se aglutina en el Río Verde como directriz de la subcuenca del mismo nombre. No se omite señalar que las cabeceras municipales correspondientes a Teocaltiche y Jalostotitlán e incluso Nochistlán en Zacatecas, no guardan influencia en términos territoriales y poblacionales dada su distante localización a más de 15 kilómetros de la zona en estudio.

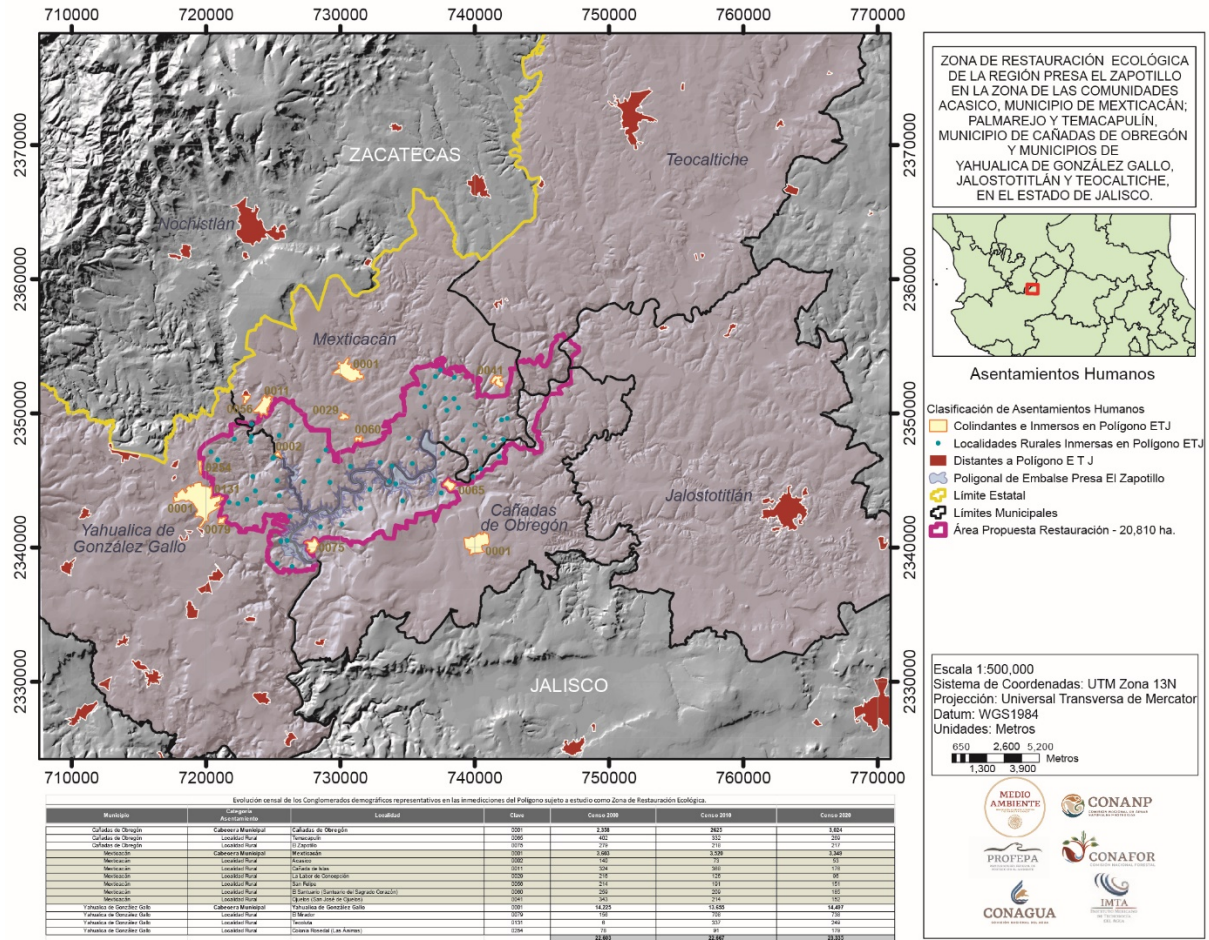


Figura 20. Mapa de localización de Asentamientos Humanos con registros censales del período 2000-2020, con datos de tabulados básicos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

Elaboración propia con análisis sociodemográfico de CONAGUA (2023).

De acuerdo con la georeferencia de las localidades establecidas como conglomerados demográficos no representados como áreas sino como puntos en la figura 20, se distinguen 64 áreas físicamente localizadas al interior del polígono en estudio, considerándose estos espacios como elementos naturales próximos a la red hidrográfica de la subcuenca Río Verde 1. Estos conglomerados se suman los centros de población que ocupan áreas con traza y amanzanamiento más definido y constituyen en suma la colectividad humana en la zona de estudio para el período 2000-2022. Las localidades definidas como rurales en el marco geoestadístico pueden estar habitadas o no, y representan lugares reconocidos por un nombre dado por alguna disposición legal (categoría política), costumbres, tradiciones derivadas de uso por actividad agropecuario (ranchos, rancherías, parajes, parcelas o sitios de referencia local o comunitaria y las cuales se encuentran asociada al ámbito rural principalmente.

En el presente siglo los datos censales registran una tendencia de decrecimiento constante de la población rural inmersa en la zona de estudios, hasta registrar una disminución de casi el 50 por ciento durante el período analizado (200-2020) destacando dicho decrecimiento durante la

década de 2000-2010, pasando de 534 localidades rurales en 2000 a 308 localidades para el 2010.

Cuadro 15 Población rural en localidades inmersas en su totalidad en el entorno territorial de la zona de estudio, Censos 2000 a 2022 (INEGI).

ID	MUNICIPIO	CLAVE	TIPO	NOMBRE LOCALIDAD	CENSO 2000	CENSO 2010	CENSO 2020
1	Cañadas de Obregón	0005	RURAL	ARROYO COLORADO	nd	Nd	nd
2	Cañadas de Obregón	0020	RURAL	LA COFRADÍA	105	61	38
3	Cañadas de Obregón	0033	RURAL	LA LOMA	nd	nd	nd
4	Cañadas de Obregón	0042	RURAL	PALMAREJO	49	19	nd
5	Cañadas de Obregón	0076	RURAL	CHIPITILTE	nd	7	11
6	Cañadas de Obregón	0078	RURAL	LA ZURDA	nd	nd	nd
7	Cañadas de Obregón	0083	RURAL	LAS PALMAS	nd	nd	nd
8	Cañadas de Obregón	0094	RURAL	EL SALITRILLO	nd	nd	nd
9	Cañadas de Obregón	0095	RURAL	RANCHO NUEVO	11	nd	nd
10	Cañadas de Obregón	0107	RURAL	AGUA FRÍA	nd	nd	nd
11	Cañadas de Obregón	0108	RURAL	EL AMIALCO	nd	nd	nd
12	Cañadas de Obregón	0122	RURAL	LA MESA DE LA ORUNDA	nd	nd	nd
13	Mexticacán	0006	RURAL	ARROYO HONDO	nd	nd	nd
14	Mexticacán	0008	RURAL	EL BUEYERO	24	1	1
16	Mexticacán	0017	RURAL	LOS CHARCOS	68	60	26
17	Mexticacán	0018	RURAL	EL CHICAQUELITE	nd	nd	nd
18	Mexticacán	0036	RURAL	MEDIA LUNA	nd	nd	nd
19	Mexticacán	0038	RURAL	EL MOLINO	12	5	nd
20	Mexticacán	0043	RURAL	PAREDONES	nd	nd	nd
21	Mexticacán	0050	RURAL	LOS RANCHOS	10	6	10
23	Mexticacán	0051	RURAL	RANCHO VIEJO	12	nd	nd
24	Mexticacán	0053	RURAL	LOS RINCONES	21	20	11
25	Mexticacán	0057	RURAL	SAN JOSÉ	9	1	1
26	Mexticacán	0059	RURAL	SAN PANTALEÓN	nd	nd	nd

Cuadro 16 (continuación). Población rural en localidades inmersas en su totalidad en el entorno territorial de la zona de estudio, Censos 2000 a 2022 (INEGI).

ID	MUNICIPIO	CLAVE	TIPO	NOMBRE LOCALIDAD	CENSO 2000	CENSO 2010	CENSO 2020
27	Mexticacán	0062	RURAL	EL TANQUE	7	nd	nd
28	Mexticacán	0074	RURAL	LA CAL	7	7	7

29	Mexticacán	0082	RURAL	RANCHO COLORADO	nd	nd	nd
30	Mexticacán	0084	RURAL	RANCHO LOS SEIS HERMANOS	1	nd	nd
31	Mexticacán	0085	RURAL	LAS CANGRINAS	2	nd	nd
32	Mexticacán	0093	RURAL	RINCÓN DE VIGAS	nd	nd	0
33	Mexticacán	0097	RURAL	EL ALAMBRE	3	5	4
34	Mexticacán	0098	RURAL	LAS AMARILLAS	5	2	nd
35	Mexticacán	0100	RURAL	CANICHAL	13	3	2
36	Mexticacán	0103	RURAL	EL ARRASTRADERO	8	9	5
37	Mexticacán	0116	RURAL	EL CONSUELO	nd	nd	nd
38	Mexticacán	0126	RURAL	LA HUIZACHERA	nd	nd	nd
39	Mexticacán	0127	RURAL	EL JAGÜEY	nd	nd	nd
40	Mexticacán	0128	RURAL	LA LAGUNA	4	nd	nd
41	Mexticacán	0139	RURAL	LAS PALMAS	nd	nd	nd
42	Mexticacán	0140	RURAL	PALMAREJO	6	nd	nd
43	Mexticacán	0154	RURAL	LOS RINCONCITOS	2	3	nd
44	Mexticacán	0157	RURAL	EL ZANCUDO	7	11	5
45	Yahualica de González Gallo	0028	RURAL	CERRILLOS	5	nd	13
46	Yahualica de González Gallo	0032	RURAL	LA COFRADÍA	13	1	13
47	Yahualica de González Gallo	0073	RURAL	MESA DE ACASICO	3	1	nd
48	Yahualica de González Gallo	0110	RURAL	RINCÓN DE SAN LORENZO	37	16	5
49	Yahualica de González Gallo	0122	RURAL	SANTA GERTRUDIS	34	38	40
50	Yahualica de González Gallo	0129	RURAL	EL TALAYOTE	nd	nd	nd
51	Yahualica de González Gallo	0158	RURAL	EL CERRITO	4	nd	nd
52	Yahualica de González Gallo	0173	RURAL	EL TERRERO	7	nd	nd
53	Yahualica de González Gallo	0195	RURAL	EL ALACRÁN (AGUA CALIENTE)	nd	nd	3
54	Yahualica de González Gallo	0197	RURAL	CUESTA DE ACASICO (LA CUESTA BLANCA)	nd	nd	nd
55	Yahualica de González Gallo	0198	RURAL	FLAMACORDIS	nd	nd	nd
56	Yahualica de González Gallo	0247	RURAL	EL CERRITO UNO	nd	nd	5
57	Yahualica de González Gallo	0261	RURAL	CRUCERO A MESA DE ACASICO	10	9	nd
58	Yahualica de González Gallo	0281	RURAL	EL LLANO UNO	9	nd	nd
59	Yahualica de González Gallo	0293	RURAL	LAS PALOMAS	4	nd	nd
60	Yahualica de González Gallo	0299	RURAL	LA PIEDRA BLANCA	nd	nd	nd
61	Yahualica de González Gallo	0321	RURAL	RÍO ANCHO DE ABAJO	16	19	23
62	Yahualica de González Gallo	0332	RURAL	SANTA ROSA	6	nd	14
63	Yahualica de González Gallo	0341	RURAL	VICTORIANO	nd	nd	nd

64	Yahualica de González Gallo	0346	RURAL	LOS RANCHITOS	nd	4	7
----	-----------------------------	------	-------	---------------	----	---	---

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Tabulados básicos censales 1960 a 1990.

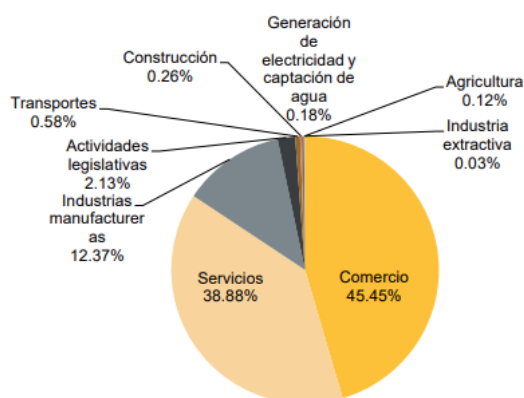
/nd: dato censal no disponible, probable localidad no habitada.

ACTIVIDADES SOBRE LAS QUE ESTA BASADA SU ECONOMÍA

De acuerdo con los resultados de los Censos Económicos del INEGI (2019), el panorama económico regional se compone de 19,860 unidades económicas establecidas en los 12 municipios de Altos Sur.

Según lo indicado por el un estudio realizado en el año 2018 por la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología del Gobierno del estado de Jalisco, en Tepatitlán de Morelos es el municipio de mayor importancia económica, pues genera 30,734.8 millones de pesos, casi la mitad de los ingresos totales de la región Altos Sur. Además, es el municipio que tiene más unidades económicas al contar con 6,921 establecimientos.

Según los datos indicados en el DENUE (2020), la Secretaría de Innovación Ciencia y Tecnología del estado de Jalisco, identificaron los principales sectores y actividades económicas de la región Altos Sur, siendo el sector económico más sobresaliente de Altos Sur es el de comercio al por menor y de este en específico destacan dos actividades. En primer lugar, el comercio y el segundo lugar los servicios, como se muestra en la figura 21, elaborada por el IIEG



Sector	Total de Unidades Económicas	0 a 5 personas	6 a 10 personas	11 a 30 personas	31 a 50 personas	51 a 100 personas	101 a 250 personas	Más de 250 personas
Comercio	9,656	9,062	347	177	41	19	10	
Servicios	8,259	7,400	495	285	40	27	6	6
Industrias manufactureras	2,628	2,168	227	125	34	42	20	12
Actividades legislativas	452	281	76	74	8	8	5	
Transportes	124	85	12	16	4	3	3	1
Construcción	56	25	13	13	3	1	1	
Generación de electricidad y captación de agua	38	14	7	11	3	1	2	
Agricultura	25	10	8	4	2	1		
Industria extractiva	7	6		1				
Total General	21,245	19,051	1,185	706	135	102	47	19

FUENTE: IIEG, Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco; con información de INEGI, DENUE.

Figura 21. Distribución de las unidades económicas Región Altos Sur.

Agricultura y ganadería

El valor de la producción agrícola en la región Altos Sur ha presentado diversas fluctuaciones durante el periodo 2013–2018, habiendo registrado sus niveles más altos en 2017 y 2018. El valor de la producción agrícola de la región en 2018, representó el 14.2% del total del valor de la producción agrícola estatal y tuvo su mayor participación en 2014 con el 16.6%.

En la región Altos Sur en 2018, el principal producto agrícola es el agave con 5,589 millones 727 mil pesos, le sigue el maíz grano, con un valor de la producción de 2,269 millones 907 mil pesos al año, seguido por el maíz forrajero en verde que representa el 10.7%, el tomate verde el 1.9%, aguacate el 1.5% y pastos y praderas con el 1.3.

La producción ganadera en la región Altos Sur ha mantenido una tendencia creciente durante el periodo 2013-2018, siendo el ejercicio de 2018 el año en el que se ha registrado el mayor crecimiento en el valor de la producción ganadera en la región, representando el 34.4% de la producción estatal.

Dentro de los productos ganaderos que destacan por su participación en la región Altos Sur se encuentran en primer lugar el huevo para plato que aporta el 47.4% del total del valor de la producción de la región, seguido por la carne de canal de porcino con 19.4%, la leche de bovino que participa con el 17.2%, la carne de canal de bovino con 11.3% y la carne de canal de ave con el 4.6% del total regional.

TENENCIA DE LA TIERRA

Cuadro 17 Identificación de número de terrenos por unidades de control para censos agropecuarios en el entorno territorial inmediato de la zona de estudio. Marco geoestadístico para censo agropecuario (INEGI, 2016).

NUM	MUNICIPIO	CLAVE MUNICIPIO	CVE_MZA CENSAL UNIDAD CONTROL REGISTRO AGROPECUARIO	NÚMERO DE TERRENOS	SUPERFICIE (HAS)
1	Mexticacán	060	016	4	394.06
2	Mexticacán	060	012	4	223.39
3	Mexticacán	060	011	7	448.62
4	Cañadas de Obregón / Mexticacán	117 - 060	003	9	443.83
5	Mexticacán / Yahualica de González Gallo	060 - 118	009	9	761.49
6	Mexticacán / Yahualica de González Gallo	060 - 118	015	9	742.73
7	Cañadas de Obregón / Mexticacán	117 - 060	014	12	879.98
8	Cañadas de Obregón / Mexticacán	117 - 060	014	14	1183.48
9	Cañadas de Obregón / Mexticacán	117 - 060	004	14	680.64
10	Mexticacán	060	013	15	375.02

11	Cañadas de Obregón	117	009	16	625.90
12	Cañadas de Obregón / Mexxicacán	117 - 060	012	16	1035.55
13	Cañadas de Obregón / Mexxicacán	117 - 060	009	19	1492.85
14	Cañadas de Obregón / Mexxicacán	117 - 060	003	22	353.40
15	Mexxicacán / Yahualica de González Gallo	060 - 118	007	25	912.94
16	Mexxicacán	060	013	26	1025.79
17	Mexxicacán / Yahualica de González Gallo	060 - 118	005	27	850.73
18	Cañadas de Obregón / Mexxicacán	117 - 060	016	31	607.75
19	Cañadas de Obregón / Mexxicacán	117 - 060	007	32	639.35
20	Yahualica de González Gallo	118	004	32	988.16
21	Teocaltiche	91	004	33	2361.69
22	Mexxicacán / Yahualica de González Gallo	060 - 118	008	33	544.84
23	Cañadas de Obregón / Mexxicacán	117 - 060	002	34	3144.27
24	Mexxicacán / Yahualica de González Gallo	060 - 118	010	34	554.83
25	Yahualica de González Gallo	118	001	35	502.75
26	Yahualica de González Gallo	118	006	44	586.97
27	Cañadas de Obregón / Yahualica de González Gallo	117-118	003	45	967.58
28	Cañadas de Obregón / Mexxicacán	117-060	010	48	1569.70
				649	24,898.30

Propiedad Federal (Zona Federal cauce del Río Verde)

Ante la implementación y desarrollo del proyecto Presa “El Zapotillo”, se definió una poligonal de embalse para captación del volumen de agua para almacenamiento en la presa Por tanto, se identifica dentro del polígono sujeto a estudio para restauración, áreas de propiedad federal consignada como zona federal con referencia a los componentes Nivel de Aguas Máximas Ordinarias (NAMO) y Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias (NAME) así como de superficie considerada área de protección respecto de la cota definitiva del embalse. Por lo que se identifica una superficie aproximada de 2,152 ha localizadas a lo largo de las márgenes izquierda y derecha del Río Verde y con influencia territorial prioritaria en los municipios de Yahualica de González Gallo, Mexxicacán y Cañadas de Obregón y en menor medida en los municipios de Teocaltiche y Jalostotitlán (ver figura 5).

En dicha superficie considerada zona federal, en algunos tramos se trasladaron terrenos de distinto régimen de propiedad a un régimen de zona o propiedad federal bajo la custodia y gestión de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) a través del Organismo de Cuenca Lerma Santiago Pacífico y bajo los alcances jurídicos y/o normativos de la Ley de Aguas Nacionales que aduce los bienes nacionales a cargo de la CONAGUA como las riberas o zonas federales contiguas a los cauces de las corrientes y a los vasos o depósitos de propiedad nacional así como aquellas obras de infraestructura hidráulica financiadas por el gobierno federal, como presas, diques, vasos, canales, drenes, bordos, zanjas, acueductos, distritos o unidades de riego y

demás construidas para la explotación, uso, aprovechamiento, control de inundaciones y manejo de las aguas nacionales, con los terrenos que ocupen y con las zonas de protección, en la extensión que en cada caso fije la Comisión (CONAGUA, 2014).

LITIGIOS ACTUALMENTE EN PROCESO

En materia ambiental se han documentado conflictos ambientales, por la extracción masiva, descontrolada, fuera de norma de material ripario, por lo cual en el 2018 la PROFEPA clausuro un aprovechamiento declarando “Al considerar que toda extracción de material pétreo altera la geometría del cauce, flujo y morfología del río, además del riesgo de daño a los recursos naturales, la PROFEPA impuso como medida de seguridad la clausura total de manera temporal las actividades de extracción”. (El Occidental, 2018)

La extracción sin autorizaciones o con autorización, pero con malas prácticas ha generado un conflicto social que persiste a la fecha, en cada punto de extracción se ha modificado el río con impactos altamente severos, existen diversos puntos de esta actividad, y aunque pobladores locales y diputados lo han denunciado no ha habido acciones para detener el disturbio, aplicar el estado de derecho y restaurar los ecosistemas riparios.

Los representantes del Comité de defensa de Temacapulín han manifestado “El río está lleno de arena y piedra de diferente tamaño. En el caso de Temacapulín, hay al menos dos depósitos de arena o tres; de ahí los trasladan a Cañadas, a la cabecera y también a Tepatitlán, San Juan de los Lagos, Jalostotitlán, Mexxicacán, toda esa zona de Los Altos, ahí se vende (la arena)”. Se han cuantificado hasta veinte camiones por día solo de un sitio, dichos camiones de arena se llegan a vender entre 3000 y 4000 pesos, por lo que la actividad ilícita es altamente rentable.

Los pobladores de la zona argumentan que la extracción ha destruido porciones completas de los ríos verde y ancho. La forma en que se realiza esta práctica a generado la pérdida de especies locales, destrucción del cauce, pérdida de la capacidad del río para mantener el caudal ecológico y la presencia de pozas que han provocado el ahogamiento de personas.

Otro conflicto ambiental es la presencia de granjas avícolas, cuyos desechos y desagües han provocado puntos de contaminación tanto para el suelo, agua, y manto freático.

Adicionalmente se suma la disposición final de residuos sólidos de las comunidades y cabeceras municipales a cielo abierto, incluso empleando cañadas para desechar sus residuos, esto provoca contaminación visual, al suelo y al agua, además de convertirse en puntos de infección para habitantes cercanos a estos tiraderos.

Pasando al punto de litigios agrarios en cuanto a propiedad social, las instancias agrarias no reportaron algún litigio, es conveniente mencionar que de los dos ejidos que se encuentran dentro de la poligonal propuesta no se identifican en el territorio conflictos entre particulares, no obstante si se registro el creciente arrendamiento de tierras, tanto de propiedad social como de privada, dicho arrendamiento de parcelas está dirigido al cultivo de agave azul, lo que ha provocado desavenencias entre parcelas colindantes, por el usos excesivo de agrotóxicos.

Centrándose en el aspecto de arrendamiento o venta de parcelas el Dr, Calva en su análisis sobre el efecto de la pérdida de propiedad social menciona que la “ propiedad ejidal y su devenir en una economía de libre mercado en donde quienes han decidido vender sus parcelas han visto perder su patrimonio, teniendo que emplearse en actividades ajenas a la agricultura o emigrar” , por lo que se puede pensar que en el futuro podría haber conflictos en la materia.

Este fenómeno de arrendar o vender tierras particularmente en los ejidos ha sido documentado por diversos autores como el Doctor Plata en su publicación “Mercado de tierras y propiedad social: una discusión actual” en la que menciona el efecto en el tejido social “Actualmente esta “facultad” que tenía la asamblea ha sido transferida a la esfera de lo privado, por lo que sería más adecuado decir que uno de los efectos más evidentes de la reforma de 1992 al artículo 27 es que actualmente gran parte de los asuntos que eran manejados en el ambiente público de los ejidos y comunidades agrarias son definidos en el interior de la familia campesina, con lo que la asamblea ejidal ha visto mermadas sus funciones”. (Plata,

Por otro lado, el arrendamiento de parcelas también tiende a ampliar la frontera agrícola, creando nuevos sitios de deforestación, tanto porque el interesado en arrendar o comprar requiere de una mayor superficie o el propietario, debe buscar un nuevo sitio para sembrar sus propios cultivos.

USOS DE SUELO

El artículo 78 BIS de la Ley general del equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su fracción III establece “las condiciones a que se sujetarán, dentro de la zona, los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, la flora y la fauna, así como la realización de cualquier tipo de obra o actividad”

El artículo 78 BIS de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su fracción III establece “las condiciones a que se sujetarán, dentro de la zona, los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, la flora y la fauna, así como la realización de cualquier tipo de obra o actividad”, esto se expresará mediante condicionantes en cada una de las subzonas de restauración, con la finalidad de llegar a la restauración, tanto por las acciones que se desarrollen como por la eliminación de los factores de disturbio.

De acuerdo al artículo 78 BIS 1 Todos los actos y convenios relativos a la propiedad, posesión o cualquier otro derecho relacionado con bienes inmuebles ubicados en las zonas que fueren materia quedarán sujetas a la aplicación de las modalidades previstas en la declaratoria de restauración, es decir la declaratoria no impone modalidades a la tenencia de la tierra pero sí al uso del suelo, de tal forma que los notarios y cualesquiera otros fedatarios públicos harán constar tal circunstancia al autorizar las escrituras públicas, actos, convenios o contratos en los que intervengan, por lo tanto, será nulo todo acto, convenio o contrato que contravenga lo establecido en la declaratoria

Para lograr la restauración de los sitios, es necesario crear las condiciones necesarias, por lo que a continuación se describen dichas condiciones para cada uno de los sitios identificados.

VIGENCIA DEL DECRETO

Dado que uno de los factores de degradación del territorio es la pérdida de suelo por factores antropogénicos, se requieren de tres a cinco años para realizar las obras necesarias de recuperación de este medio físico. Por otro lado, dichas obras deberán estar acompañadas con procesos de forestación con especies nativas, por lo que la vigencia del decreto que se pretende

deberá ser de al menos 20 años, tomando en consideración las acciones de recuperación de suelos y de la propagación de las semillas hasta que los individuos arbóreos alcancen alturas promedio de su especie, lo que permitirá contar con un hábitat con condiciones que reestablezcan las dinámicas naturales de la flora y fauna local; el promedio de los pinos es de 6 13 años, mientras que los encinos tienen una tasa de crecimiento más baja, de aproximadamente 30 cm anuales, por lo que un individuos de 10 metros puede tardar hasta 30 años. Estos datos son estimaciones generales y pueden variar dependiendo de las condiciones ambientales.

V. ACCIONES NECESARIAS PARA REGENERAR, RECUPERAR O RESTABLECER LAS CONDICIONES NATURALES DE LA ZONA

OBJETIVO GENERAL.

Recuperar los servicios ecosistémicos de aprovisionamiento de agua, retención de suelo y paisaje de la región circundante a la presa El Zapotillo en las comunidades de Acasico, Palmarejo y Temacapulín como parte del acuerdo para resarcir daños.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Evitar más cambios de uso de suelo forestal, y alteración hidrográfica, reduciendo factores de disturbio
2. Permitir la recuperación y estabilización de suelos, así como la armonización de uso de suelo
3. Coadyuvar en la restauración productiva de agroecosistemas sostenibles
4. Contribuir para restaurar y proteger al Río Verde y Ancho, las zonas riparias y sitios de captación de agua.
5. Impulsar acciones de manejo integral del paisaje, armonizando el ecoturismo, turismo alternativo, turismo religioso, desarrollo de infraestructura, UMAs, desarrollos productivos, manejo holístico.
6. Favorecer la recuperación del hábitat de especies locales.
7. Impulsar el incremento de cobertura forestal mediante sistemas agroforestales

Cuadro 18 Condiciones a que se sujetarán, dentro de la zona, los usos del suelo, el aprovechamiento de los recursos naturales, la flora y la fauna

ZONA SUJETA A RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA REGION DE LA PRESA EL ZAPOTILLO			
Unidad	Características	Estrategias	Condiciones
H-1 Río Verde	a) Lecho del río	A) Detener	No se permite la

	<p>fuertemente alterado por extracción de material</p> <p>b) Vegetación riparia transformada</p> <p>c) Cañón afectado por incendios forestales, cambiando la estructura de la vegetación y la contaminación por granjas, basureros y agroquímicos.</p>	<p>extracción irregular y sin manejo de material en el lecho del río y zonas contiguas</p> <p>B) Restauración de zonas riparias con especies nativas</p> <p>C) Restauración del lecho del río en zonas estratégicas para recuperación del caudal</p> <p>D) Celebración y cumplimiento de Convenios de custodia de Zona Federal a que se refiere la fracción V, inciso i) del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) y el último párrafo del artículo 117 de la Ley de Aguas Nacionales (LAN).</p>	<p>extracción de material en el cauce del río sin autorización</p> <p>Realizar los actos de autoridad que sean procedentes para que las descargas existentes y las que se otorguen se ajusten a la NOM-001-SEMARNAT-2021.</p> <p>Se permite turismo de bajo impacto</p> <p>No se permite la construcción en el lecho del río, salvo aquellas con fines de conservación y restauración.</p> <p>Realizar actos de autoridad en materia de Inspección y Vigilancia en Impacto Ambiental y Forestal</p>
H-2 Ancho Río	<p>a) Lecho del río fuertemente alterado por extracción de material</p> <p>b) Vegetación riparia transformada</p> <p>c) Cañón afectado por incendios forestales, cambiando la estructura de la vegetación</p>	<p>A) Detener extracción irregular y sin manejo de material en el lecho del río y zonas contiguas</p> <p>B) Restauración de zonas riparias con especies nativas</p> <p>C) Restauración del lecho del río en zonas estrategias para recuperación del caudal</p> <p>E) Coordinación entre autoridades de los tres órdenes de gobierno para conjuntar acciones y recursos tendientes a</p>	<p>No se permiten descargas de aguas residuales de ningún tipo sin la autorización y tratamiento correspondiente.</p> <p>No se permite la extracción de material en el cauce del río sin autorización.</p> <p>Se permite turismo de bajo impacto</p> <p>infraestructura con fines de conservación y restauración</p>

		identificar las descargas de aguas residuales existentes en la zona, a fin de verificar que se sujeten a la NOM-001-SEMARNAT-2021.	
H-3 Vaso de la presa El Zapotillo	Cortina de 40 m, con un embalse por proyectarse, zona que rodea el embalse con fuertes disturbios por la construcción	A) Recuperación de vegetación riparia B) Reducción de azolves hacia la presa mediante acciones cuenca arriba	No se permite introducción de especies exóticas invasoras Actividades de turismo y pesca, con autorizaciones. Se permite realizar acciones de monitoreo, para garantizar y respetar del caudal ecológico y su cauce
R-1 Cañón	Vegetación asociada al cañón del Río Verde con perturbaciones de moderadas a graves, pérdida	A) Impulsar la conservación del agave bronco o blanco (<u>Agave temacapulinensis</u>). B) Conservación de vegetación riparia C) Restauración riparia D) Conservación bosque de juniperus E) Monitoreo biológico F) Combate de incendios forestales G) Conformación de corredores	No se permite el derribo, remoción o cambio de vegetación Se permite la rehabilitación de senderos con fines ecoturísticos con materiales rústicos No se permite la construcción de nuevos caminos Se permite la infraestructura con fines de conservación y restauración No se permite el establecimiento de monocultivos extensivos Se permite la educación ambiental, investigación y turismo de bajo impacto Se permite el establecimiento de UMAs en vida libre

P-1 (zona productiva)	Parcelas sometidas a pérdida de suelo, presencia de fuego constante, sobrepastoreo, vegetación nativa aislada en un paisaje de sabanización, introducción de pastos, pérdida de la productividad	<p>A) Conservación y recuperación de suelos</p> <p>B) Transición hacia ganadería regenerativa</p> <p>C) Restauración productiva agroecológica</p> <p>D) Acahuals mejorados</p> <p>E) Manejo de ganadería holística</p> <p>F) Fomentar proyectos que fortalezcan la presencia de polinizadores</p> <p>G) Promover el cultivo de especies nativas</p> <p>H) establecimiento de barreras vivas</p> <p>I) Aplicación de quemas controladas y bajo manejo integral del fuego</p>	<p>Se permite la conservación y aprovechamiento sustentable del agave temacapulinensis</p> <p>Regular el uso de agroquímicos.</p> <p>Se permite el banco de materiales y cribado con autorización</p>
A-1 (Asentamientos)	Asentamiento de Temacapulin, Palmarejo y Acasico	<p>A) Manejo integrado de residuos</p> <p>B) Recuperación de caminos reales, pasos de servidumbre y puentes.</p> <p>C) Impulsar pueblos mágicos</p>	<p>Todas las actividades y obras deberán sujetarse a la normatividad correspondiente.</p> <p>Para el manejo Integral de los Residuos considerar :</p> <p>1.- Generación.</p> <p>2.- Transporte de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)</p> <p>3.- Relleno Sanitario o Destino Final aprobado por la autoridad correspondiente.</p>

LINEAMIENTOS PARA LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE RESTAURACIÓN

El programa de restauración ecológica deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

- 1) Descripción del ecosistema, señalando las especies de flora y fauna características de la zona y, de manera específica, las que se encuentran bajo algún estatus de protección;
- 2) El diagnóstico de afectación por ecosistema;
- 3) La identificación de los grupos sociales, procesos y actividades que constituyen factores de disturbio.
- 4) Las acciones de restauración que deberán realizarse, así como su tiempo de ejecución, los costos y las fuentes de financiamiento que se tengan previstas;
- 5) El señalamiento específico de los programas que puedan aplicarse por cada institución, o que, en su caso, habrán de desarrollarse;
- 6) Las restricciones que deban efectuarse al aprovechamiento de los recursos naturales afectados con objeto de permitir su restauración y restablecimiento, conforme a las condiciones establecidas en la declaratoria;
- 7) la participación de propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, gobiernos locales y demás personas interesadas
- 8) Los medios por los que deberá de llevarse a cabo la difusión periódica de los avances de las acciones de restauración, y
- 9) La evaluación y el seguimiento de la recuperación del ecosistema.

VI. ZONIFICACIÓN

Con la finalidad de especificar acciones en el territorio para la restauración adecuada por sitio, se determinó la intervención mediante una subzonificación descrita a continuación y expresados en la figura 22.

Subzona de asentamientos humanos: Esta zona únicamente corresponde a los sitios que de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) son centros de población y respetando los polígonos de acuerdo a la fuente oficial.

Subzona de embalse: Corresponde a la zona que esta ubicada dentro del polígono del proyecto de la Presa. En esta subzona se propone monitorear su comportamiento, previniendo amenazas como el azolve, presencia de lirio acuático o cualquier hidrófita invasora. En esta subzona se buscará orientar las actividades a fin de conservar el humedal artificial a largo plazo, generando las condiciones para un hábitat para aves residentes y migrantes, así mismo se prevé tener acciones en los márgenes del cuerpo de agua para evitar la erosión y carga de sedimentos y mejorar el paisaje.

Subzona de restauración de la cuenca hidrográfica: la subzona comprende parte de los cauces del Río Verde y Río Ancho que han sufrido grandes transformaciones por la extracción de material pétreo principalmente, los ríos están alterados y eso provoca la presencia de pozas y

excavaciones de gran riesgo para los habitantes locales y visitantes, tanto en temporada de estiaje como de lluvias. En esta subzona se requiere detener los factores de disturbio, recuperar estructura edáfica del río a fin de evitar arrastres y el posterior azolve en la presa. En esta subzona no se permite la extracción de material pétreo, rellenar o desecar cuerpos de agua. Las obras de restauración activa deberán contar con la aprobación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, quien estimará los requerimientos para su aplicación.

Subzona de recuperación de ecosistemas: la subzona comprende vegetación presente y algunos conectores perturbados. Esta zona constituye en franja de amortiguamiento a la zona riparia, a fin de asegurar la función de los ecosistemas en la captación, y conducción de agua. El objetivo es llegar acuerdos con propietarios para mantener cobertura, así como para iniciar con la restauración de conectores y parches mediante especies locales. Se buscarán incentivos de conservación como el pago por servicios ambientales edafológicos y de conectividad, a fin de que los propietarios estén interesados y eviten nuevos cambios de uso de suelo, incendios forestales y fragmentación.

Subzona de restauración agroecológica: Sin sacrificar las prácticas agrícolas, es posible mejorar el territorio en paisajes agroecológicos con una agricultura sostenible que permita mantener la productividad de los suelos, diversificar las especies cultivadas, reducir el impacto hacia la salud del abuso de los agrotóxicos. El objetivo es por un lado recuperar la funcionalidad de los sistemas agropecuarios y por la otra armonizar las actividades en el territorio de la estrategia de restauración, con ello aumentar la resiliencia de ecosistemas, recuperar especies locales, aumentar la presencia de polinizadores y mejorar la economía local.

La dinámica poblacional de la región, la migración de jóvenes, el arrendamiento de parcelas, la pérdida de productividad de los suelos que han estado expuestos por décadas a la erosión eólica, el avance de monocultivos con prácticas intensivas que degradan y contaminan los suelos, está generando el abandono del campo, por lo que se puede percibir parcelas sin trabajo, con presencia de pastos influenciados por el fuego, avance de la superficie cultivada con agave, suelos desnudos, arbustos aislados, cárcavas, .

Generar procesos de restauración productiva es imperativo en este territorio, eso conducirá a la aplicación de estrategias de conservación de suelos, recuperación de parches de vegetación, producción agroecológica, prácticas sostenibles, ordenamiento del paisaje, establecimiento de sistemas agroforestales, captación de agua, proveer de hábitats para la fauna local, aumentar la producción de biomasa, el almacenamiento de carbono.

Los sistemas agroforestales presentan una gran diversidad de formas de uso de los recursos en una misma unidad de superficie, donde de manera deliberada leñosas son mantenidas (Rosales, et al, 2021), frutales se pueden establecer a través de MIAF (Milpa y árboles frutales)

De acuerdo con la “Guía de implementación de estrategias de restauración productiva de agroecosistemas sostenibles” (Rosales, et al, 2021) para seleccionar estrategias se debe considerar la finalidad del sistema ¿Qué productos se esperan?, condiciones físicas y ambientales del sitio ¿Cómo es la parcela?, recursos económicos ¿Qué recursos económicos necesito o busco obtener?, requerimientos operativos ¿Que necesito para implementarlo?

El objetivo de esta subzona busca mantener la productividad del suelo, la restauración de suelos degradados. Se tomará en cuenta lo que actualmente se produce y se identificarán mejores prácticas, técnicas agroecológicas y productos alterNativos.

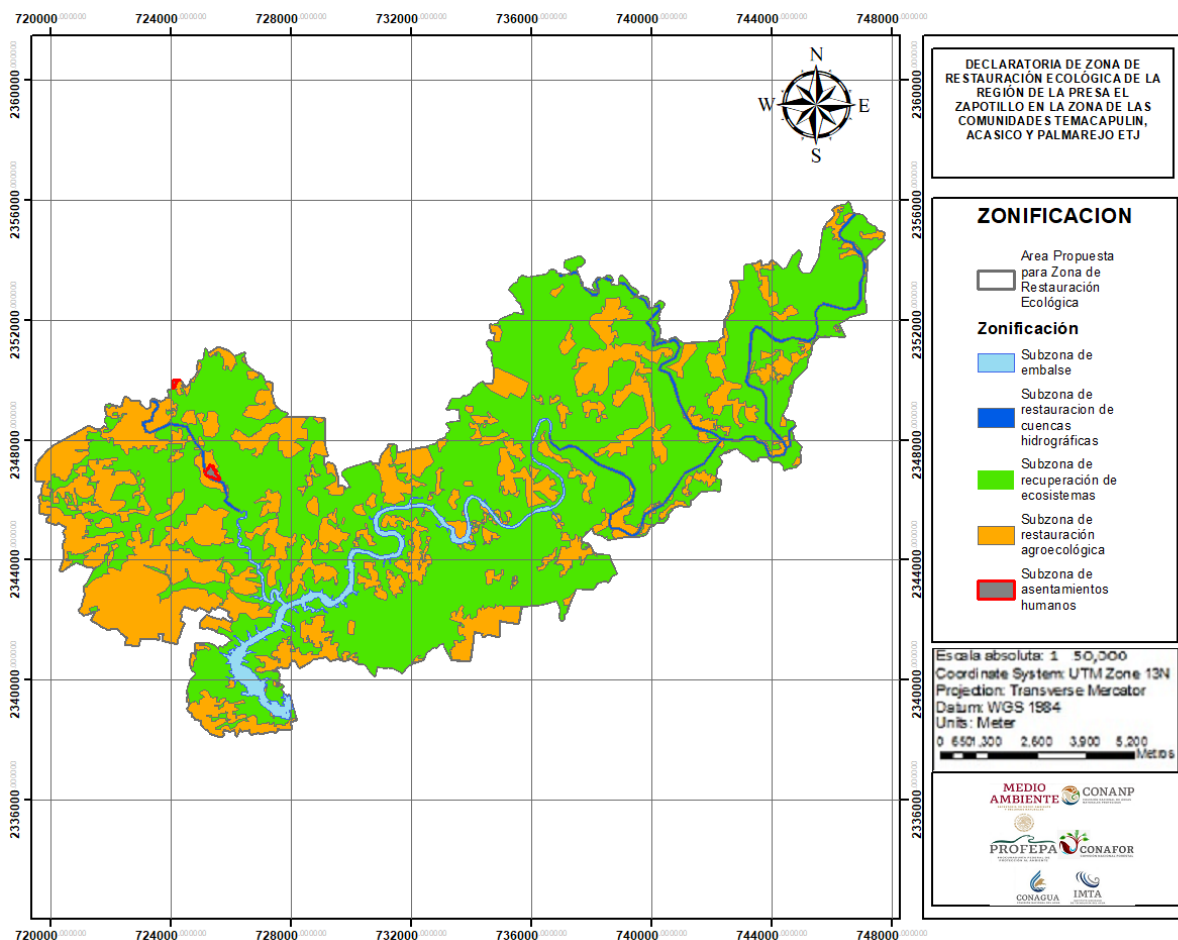


Figura 22.- Zonificación de la zona de restauración ecológica.

Cuadro 19 Subzonificación

	Subzona de asentamientos humanos
	Subzona de embalse
	Subzona de restauración de la cuenca hidrográfica
	Subzona de recuperación de ecosistemas
	Subzona de restauración agroecológica

VII. USO TRADICIONAL DE LA VIDA SILVESTRE DE LA REGIÓN

Existe en la zona un uso importante del suelo y especies locales para cultivo y sus distintas variedades, un ejemplo es el chile por lo que se ha realizado por diez años la feria del chile durante dos días, enmarcado en esto se realizan actividades culturales. Uno de los elementos que destaca es el concurso de salsa de molcajete, mezclando especies locales.

En el pasado hubo un uso intensivo principalmente de especies dendroenergéticas, estas son las especies que se encuentran más comúnmente relacionadas con el uso Agave, Juniperus, acacia, Mezquite (*Prosopis laevigata*), Damiana (*Turnera spp*), el pasto navaja (*Bouteloua spp*)

El mezquite (*Prosopis laevigata*) es usado comúnmente par aliviar enfermedades de los ojos como hinchazón, e irritación, con las hojas se prepara una infusión y se aplican gotas. De igual manera se puede tomar para infecciones bucales.

La corteza hervida con hojas de hierbabuena para curar el empacho de los niños causado por beber leche materna. La corteza seca se usa en granos o ampollas. Otro uso, es para el tratamiento de padecimientos del aparato digestivo como dolor de estómago, se le atribuyen propiedades como purgante y antiemético. En el campo se usa hervidas las hojas para lavar ojos del ganado menor. (UNAM, 2009)

La Damina (*Turnera*) se usa para el tratamiento de problemas ginecológicos y sexual, dolores de parto, fortalecer el útero, aumentar la potencia sexual, dolor en el periodo menstrual. Otros usos medicinales son contra el dolor de estómago, para el catarro, pulmones dañados por tabaquismo, debilidad muscular. También se usa contra picadura de escorpión. (UNAM, 2009)

El pasto navaja (*Bouteloua*) es una especie forrajera nativa, tanto para animales domésticos como silvestres. También es atractiva como ornamental, además se usó para la recuperación de sitios degradados y para control de erosión. (CONABIO 2012)

VIII. INSTITUCIONES QUE HAN REALIZADO PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN EL ÁREA

Instituto Mexicano para el Desarrollo Comunitario IMDEC A.C, Universidad Nacional del Litoral, Universidad de Guadalajara, Facultad de ciencias sociales Universidad de Buenos Aires, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, Universidad Autónoma metropolitana, Universidad nacional de la Plata, ITESO Universidad Jesuita de Guadalajara, Universidad de Jaén.

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A Priego, G Bocco, M. Mendoza y A. Garrido (2010). Propuesta para la Generación Semiautomatizada de Unidades de Paisaje, Fundamentos y Métodos. Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología: pp. 29-32, 53-62.
- Alfaro N. () “Presa El Zapotillo conflicto social - ambiental”. Diálogo virtual 1: Proyectos de usos múltiples del agua (energía, agricultura, consumo humano y otros) en América Latina y el Caribe (ALC). ¿Cómo puede el enfoque Nexo contribuir a mitigar los conflictos socioambiental?
https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/presentacion_mexico_paul_nava.pdf
- Burgos L. Ana, G. Bocco y Sosa Ramírez, J. (2015). Dimensiones Sociales en el Manejo de Cuencas, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM. pp. 11-35
- Calva (1993) La disputa por la tierra. La reforma del artículo 27 y la nueva Ley Agraria, Fontamara, México (1993)
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (28 de febrero del 2023). Enciclovida. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad Recuperado de <https://enciclovida.mx/>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 28 de febrero del 2023. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad Recuperado de <https://www.naturalista.mx/>
- Conagua, 2005. ESTUDIO HIDROLÓGICO COMPLEMENTARIO SOBRE EL APROVECHAMIENTO Y CRECIENTES PARA EL DISEÑO DE LA PRESA DE ALMACENAMIENTO EL ZAPOTILLO, RÍO VERDE, JALISCO. México.
<https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/archivos-sostenible/Informacio%CC%81n%20Hidrolo%CC%81gica/05%20Actualizaci%C3%B3n%20del%20estudio%20hidrol%C3%B3gico%20complementario%20el%20Zapotillo,%20IMTA%202005/informe%20final.pdf>
- CONAGUA (2014). Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales – Comisión Nacional del Agua, Subdirección General de Administración del Agua. PP 222.
- CONABIO(2012). Malezas de México.
<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>
- Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). 2023. Apéndices I, II y III. Publicada el 23 de febrero del 2023.
- Cotler, H. (2004). El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política pública ambiental. ecológica; Instituto Nacional de Ecología – SEMARNAT; pp. 63-74.

- Cotler, H., Bocco, G. y Velázquez A. (2007). El análisis del paisaje como base para la restauración ecológica; UNAM, SEMARNAT-Instituto Nacional de Ecología (Disponible en: <https://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/467/Cotler.html>)
- Cravioto, 2011. El movimiento en contra de la presa El Zapotillo. Tesis de Maestría. Colegio de México.
<https://www.proquest.com/openview/28628a2e5ad4068fa0922dc3c7860708/1?pq-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Cruz-Sáenz, D., F. J. Muñoz-Nolasco, V. Mata-Silva, J. D. Johnson, E. García-Padilla, and L. D. Wilson. 2017. The herpetofauna of Jalisco, Mexico: composition, distribution, and conservation. *Mesoamerican Herpetology* 4: pp. 23–118.
- DETENAL-SPP (INEGI), 1981. Síntesis geográfica de Jalisco, Dirección General de Geografía del Territorio Nacional, Coordinación General de los servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Informática: pp. 32, 35, 39, 52-68,185.
- eBird.29 de febrero del 2023. eBird: An online database of bird distribution and abundance. eBird, Cornell Lab of Ornithology Recuperado de <https://ebird.org/home>
- El Occidental (2018). Suspenden extracción del río verde.
<https://www.eloccidental.com.mx/local/suspenden-extraccion-petrea-en-rio-verde-1648509.html>
- DERMAC (2012), Desarrollo Rural y Medio Ambiente A.C. “Estudio de Tenencia de la Tierra en la Reserva de la Biósfera La Sepultura”. 50 págs. San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
- DOF (2016). Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Decreto por el que se expide la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano y se reforma el artículo 3o. de la Ley de Planeación Diario Oficial de la Federación del 28 de noviembre de 2016.
- FAO (2002). Tenencia de la Tierra y Desarrollo Rural. Estudios Sobre Tenencia de la Tierra. Roma, Italia.
- Flores Domínguez, A. D. y Priego Santander, A. (2021). “Caracterización físico-geográfica del paisaje en la microcuenca Atoyac-Xochiac, Subcuenca Alto Balsas” en Río Atoyac: Hacia una gestión integral de una problemática multifactorial; Ávila Orta, C.A.; Hernández Rodríguez, S. y Lozano Morales, A. (coordinadores), El Colegio de Tlaxcala, A.C.; pp. 55-80.
- Godínez, E. G., González-Ruíz, N., and Ramírez-Pulido, J. 2011. Actualización de la lista de los mamíferos de Jalisco, México: implicaciones de los cambios taxonómicos. *THERYA* 2(1): pp. 7-35.
- Gómez, 2022. Notas históricas del proceso del Plan de Justicia. Datos recopilados por Claudia Cecilia Gómez Godoy, Encargada por el Gobierno de México de proyecto presa El Zapotillo y el Plan de Justicia para las comunidades campesinas Temacapulín, Acasico y Palmarejo
- Gómez, J. 1990. Plantas tóxicas para la ganadería extensiva en el municipio de Cañadas de Obregón, Jalisco. Tesis de Licenciatura. Zapopan, Jalisco, México.

Hernández Santana, J., Pérez Damián, J., Rosete Vergés, F., Villalobos Delgado, M., Méndez Linares, A., & Navarro Salas, E. (2017). Clasificación geomorfométrica del relieve mexicano: una aproximación morfográfica por densidad de curvas de nivel y la energía del relieve. *Investigaciones Geográficas*, (94). <https://doi.org/10.14350/riq.57019>

Instituto de Información Estadística y Geográfica del Estado de Jalisco. (IIEG). 2019. Altos Sur Diagnóstico de la Región.

<https://www.inegi.org.mx/temas/usosuelo/#Descargas>

INEGI (2010). Documento Técnico Descriptivo de La Red Hidrográfica Escala 1:50 000, Edición: 2.0. Dirección General de Geografía y Medio Ambiente, Instituto Nacional de Estadística y Geografía: 106 pp.

INEGI (2000). Ortofotos Digitales escala 1:10 000 (F13d37e, F13d37f, F13d38d, F13d38e, F13d47a, F13d47b, F13d47c, F13d47d, F13d47e, F13d47f y F13d48a).

INEGI, 2017. Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco. Instituto Nacional de Estadística y Geografía: pp. 22, 34, 41-42.

INEGI, 2017. Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco. Instituto Nacional de Estadística y Geografía: pp. 22, 34, 41-42.

INEGI, 2019. Marco de referencia ITRF en México y su relación con WGS84 y NAD27 / Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México.

INEGI, (2023). Marco Geoestadístico para censo agropecuario Disponible en:
<https://www.inegi.org.mx/temas/mg/>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. VII Censo General de Población, 1950. Tabulados Básicos en página web
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1950/#Tabulados>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. VIII Censo General de Población, 1960. Tabulados Básicos en página web
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1960/#Tabulados>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. IX Censo General de Población, 1970. Tabulados Básicos en página web
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1970/#Tabulados>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. X Censo General de Población y Vivienda, 1980. Tabulados Básicos en página web
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1970/#Tabulados>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Tabulados Básicos en página web
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1990/#Tabulados>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Tabulados Básicos en página web
<https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2000/#Tabulados>

- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Censo de Población y Vivienda, 2000. Tabulados Básicos en página web <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/#Tabulados>
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Censo de Población y Vivienda, 2000. Tabulados Básicos en página web <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2016. Catálogo de Tipos Vegetación Natural e Inducida de México con fines estadísticos y geográficos. INEGI.
- International Union for Conservation of Nature (IUCN). 28 de febrero del 2023. Red List of Threatened Species. International Union for Conservation of Nature Recuperado de <https://www.iucnredlist.org/>
- Jalisco (2023). Portal electrónico del Gobierno del estado de Jalisco. Secretaría General de Gobierno, Subsecretaría de Gobierno para Asuntos del Interior, Dirección General de Desarrollo Municipal, Centro Estatal de Estudios Municipales de Jalisco y H. Ayuntamiento de Cañadas de Obregón, Jalisco, 1998-2000; en página web <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/canadas-de-obregon>
- Maas, J.M. H. (2004). "La investigación de procesos ecológicos y el manejo integrado de cuencas hidrográficas: un análisis del problema de escala" en El manejo integral de cuencas en México: estudios y reflexiones para orientar la política pública ambiental. ecológica; Instituto Nacional de Ecología – SEMARNAT; pp. 49-62.
- Ortega-Branda, V., Sánchez-Bernal, E., Sánchez-Aragón, L., Luis-Reyna, M. y Ruvalcaba-Gómez, G. 2020. Vegetación arbórea de selvas bajas caducifolias en suelos litosoles y regosoles eutríficos degradados. Terra Latinoamericana 38(2): 377-390.
- ONU-HABITAT (2021). Mujeres y tenencia de la tierra. Disponible en línea: <https://onuhabitat.org.mx/index.php/mujeres-y-tenencia-de-la-tierra>
- Plata (2013). Mercado de tierras y propiedad social: una discusión actual. Anales de Antropología, Volumen 50, Issue 2, 2016, pp. 175. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0185122513710178#bib0030>
- Ponce-Tejeda, G., Reyna-Bustos, O. F., Aguirre-Alcalá, R. M. 2023. Las 100 aves más representativas de la Región Altos Sur (1.ª ed., pp. 1-108). Valle de Guadalupe, Jalisco, México: Junta Intermunicipal de Medio Ambiente Altos Sur.
- RAN (2015-2023). Sistema de Información Geoespacial del Catastro Rural. Disponible en: <https://sig.ran.gob.mx/acceso.php>
- RAN (2023). Padrón e Historial de Núcleos Agrarios – PHINA. Disponible en: <https://phina.ran.gob.mx/index.php>
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2010. 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 el 30 de diciembre 2010.

SEMARNAT (2003). La Cuenca hidrográfica: unidad básica de planeación y manejo de recursos naturales. Serie Alternativas productivas. Sánchez Vélez, A., García Nuñez, R. y Palma Trujano, A. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales – Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable / CONAGUA.

SEMARNAT(2022) Datos de campo

UNAM (2009). Atlas de las Plantas de la Medicina Tradicional Mexicana. <http://www.medicinatradicionalmexicana.unam.mx/apmtm/>

Universidad de Chapingo. Capas de Vegetación y Uso de Suelo de Ordenamientos Ecológicos Locales Participativos de los Municipios de Mexxicacán y Cañadas de Obregon, Jalisco.

X. ANEXOS

ANEXO 1. LISTADO DE ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE OBSERVADAS EN MONITOREOS DE CAMPO (Semarnat, 2022)

NOMBRe COMÚN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOM-059-SEMARNAT-2010	Endemismo	CITES	IUCN Red List	EVS (HERPETOFAUNA)
Mamíferos							
Venado cola blanca	<i>Cervidae</i>	<i>Odocoileus virginianus</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Mapache	<i>Procyonidae</i>	<i>Procyon lotor</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Coati	<i>Procyonidae</i>	<i>Nasua narica</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Pecari	<i>Tayassuidae</i>	<i>Pecari tajacu</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Cacomixtle	<i>Procyonidae</i>	<i>Bassariscus astutus</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Ardilla	<i>Esciuridae</i>	<i>Otospermophilus variegatus</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Coyote	<i>Canidae</i>	<i>Canis latrans</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Puma	<i>Felidae</i>	<i>Puma concolor</i>	No listado	Nativo	Apéndice II	Preocupación menor	
Zorra gris	<i>Canidae</i>	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Zorrillo listado sureño	<i>Mephitidae</i>	<i>Mephitis macroura</i>	No listado	Nativo	No listado	preocupación menor	
Comadreja	<i>Mustelidae</i>	<i>Neogale frenata</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Reptiles							
Roño	<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Sceloporus horridus</i>	No listado	Endémica para México	No listado	Preocupación menor	M (II)
Lagartija espinosa	<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Sceloporus melanogaster</i>	No listado	Endémica para	No listado	No listado	-

				México			
Lagartija de árbol	<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Urusaurus bicarinatus</i>	No listado	Endémica para México	No listado	Preocupación menor	M (12)
Eslizon	<i>Scincidae</i>	<i>Plestiodon lynxe</i>	Protección especial	Endémica para México	No listado	Preocupación menor	M (10)
Huico	<i>Teiidae</i>	<i>Aspidoscelis gularis</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	L (9)
Roño de paño	<i>Dactyloidae</i>	<i>Anolis nebulosus</i>	No listado	Endémica para México	No listado	Preocupación menor	M (13)
Tilcuete	<i>Culebridae</i>	<i>Drymarchon melanurus</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	L (6)
Chirrionera	<i>Masticophis mentovarius</i>	<i>Masticophis mentovarius</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	L (6)
Cascabel	<i>Vipiridae</i>	<i>Crotalus molossus</i>	Protección especial	Nativo	No listado	Preocupación menor	L (8)
Tortuga casquito	<i>Kinosternidae</i>	<i>Kinosternon integrum</i>	Protección especial	Nativo	No listado	Preocupación menor	M (11)
Lagartija llanera	<i>Teiidae</i>	<i>Aspidoscelis communis</i>	Protección especial	Endémica para México	No listado	Preocupación menor	H (14)
Lagartija espinosa de Buller	<i>Phrynosomatidae</i>	<i>Sceloporus bulleri</i>	No listado	Endémica	No listado	Preocupación menor	H (15)
Anfibios							
Sapo de los pinos	<i>Bufo</i>	<i>Incilius occidentalis</i>	No listado	Endémica para México	No listado	Preocupación menor	M (11)
Ranita de las rocas	<i>Hyla</i>	<i>Dryophytes arenicolor</i>	No listado	Endémica Regional	No listado	Preocupación menor	L (7)
Sapo de puntos rojos	<i>Bufo</i>	<i>Anaxyrus punctatus</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	L (5)
Rana arborícola de montaña	<i>Hyla</i>	<i>Dryophytes eximus</i>	No listado	Endémica para México	No listado	Preocupación menor	M (10)
Rana leopardo neovolcánica	<i>Rana</i>	<i>Rana neovolcanica</i>	Amenazada	Endémica para México	No listado	Preocupación menor	M (13)
Aves							
Zopilote	<i>Cathartidae</i>	<i>Coragyps atratus</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Caracara	<i>Falconidae</i>	<i>Caracara plancus</i>	No listado	Nativo	Apéndice II	Preocupación menor	
Correcaminos	<i>Cuculidae</i>	<i>Geococcyx californianus</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Águila pescadora	<i>Pandionidae</i>	<i>Pandion haliaetus</i>	No listado	Nativo	Apéndice II	Preocupación menor	
Garza morena	<i>Ardeidae</i>	<i>Ardea herodias</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Garza blanca	<i>Ardeidae</i>	<i>Ardea alba</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Martinete común	<i>Ardeidae</i>	<i>Nycticorax nycticorax</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Tapacamino	<i>Caprimulgidae</i>	<i>Antrostomus ridgwayi</i>	No listado	Nativo	No	Preocupación	

s					listado	menor	
Martín pescador	<i>Cerylidae</i>	<i>Chloroceryle americana</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Tirano	<i>Tyrannidae</i>	<i>Tyrannus vociferans</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Aguililla cola roja	<i>Accipitridae</i>	<i>Buteo jamaicensis</i>	No listado	Nativo	Apéndice II	Preocupación menor	
Cernícalo americano	<i>Falconidae</i>	<i>Falco sparverius</i>	No listado	Nativo	Apéndice II	Preocupación menor	
Zopilote aura	<i>Cathartidae</i>	<i>Cathartes aura</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Playero alzacolita	<i>Scolopacidae</i>	<i>Actitis macularius</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Paloma alas blancas	<i>Columbidae</i>	<i>Zenaida asiatica</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Paloma de collar turca	<i>Columbidae</i>	<i>Streptopelia decaocto</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Tortolita cola larga	<i>Columbidae</i>	<i>Columbina inca</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Carpintero cheje	<i>Picidae</i>	<i>Melanerpes aurifrons</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Papamoscas negro	<i>Tyrannidae</i>	<i>Sayornis nigricans</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Luis bienteveo	<i>Tyrannidae</i>	<i>Pitangus sulphuratus</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Papamoscas cardenalito	<i>Tyrannidae</i>	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Cuervo común	<i>Corvidae</i>	<i>Corvus corax</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Saltapared barranqueño	<i>Troglodytidae</i>	<i>Catherpes mexicanus</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Perlita azulgrís	<i>Certhiidae</i>	<i>Poliophtila caerulea</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Mulato azul	<i>Mimidae</i>	<i>Melanotis caerulescens</i>	No listado	Endémica Para México	No listado	Preocupación menor	
Cenzontle norteño	<i>Mimidae</i>	<i>Mimus polyglottos</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Verdugo americano	<i>Laniidae</i>	<i>Lanius ludovicianus</i>	No listado	Nativo	No listado	Casi amenazado	
Chipe rabadilla amarilla	<i>Parulidae</i>	<i>Setophaga coronata</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Chipe lores negros	<i>Parulidae</i>	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Amenazada	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Colorín morado	<i>Cardinalidae</i>	<i>Passerina versicolor</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Calandria de Wagler	<i>Icteridae</i>	<i>Icterus wagleri</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Pinzón mexicano	<i>Fringillidae</i>	<i>Haemorhous mexicanus</i>	No listado	Endémica para México	No listado	Preocupación menor	
Tortolita cola larga	<i>Columbidae</i>	<i>Columbina inca</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Zanate	<i>Icteridae</i>	<i>Quiscalus mexicanus</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	

Carpintero cheje	<i>Picidae</i>	<i>Melanerpes uropygialis</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
Garrapatero pijuy	<i>Cuculidae</i>	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	
<i>Artrópodos</i>							
Viuda Negra	<i>Theridiidae</i>	<i>Latrodectus mactans</i>	No listado	Nativo	No listado	No listado	
Alacrán	<i>Buthidae</i>	<i>Centruroides infamatus</i>	No listado	Nativo	No listado	No listado	
Hormiga león	<i>Myrmeleontidae</i>	<i>Familia Myrmeleontidae</i>	-	-	-	-	
Perro de agua	<i>Corydalidae</i>	<i>Corydalus sp.</i>	-	-	-	-	
Libélula		<i>Suborden Anisoptera</i>	-	-	-	-	
Caballito del diablo		<i>Suborden Zygoptera</i>	-	-	-	-	
Camarón de río	<i>Palaemonidae</i>	<i>Macrobrachium americanum</i>	No listado	Nativo	No listado	Preocupación menor	

Especies de Fauna silvestre observadas en monitoreos de campo en Temacapulín, Acasico y Palmarejo - Identificadas del 15 - 18 Dic 2022.

ANEXO 2. CUADRO DE COORDENADAS PARA 948 VÉRTICES DE LA POLIGONAL DE ZONA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA (CONANP, 2023).

Número de Vértice	COORDENADA X	COORDENADA Y
1	-102.612176	21.276714
2	-102.613375	21.275626
3	-102.615252	21.274464
4	-102.615907	21.274345
5	-102.618098	21.272011
6	-102.61772	21.27014
7	-102.618326	21.265065
8	-102.618638	21.263899
9	-102.618514	21.262846
10	-102.618781	21.259494
11	-102.618264	21.257025
12	-102.618355	21.255306
13	-102.623639	21.25401
14	-102.625658	21.253003
15	-102.626998	21.252051
16	-102.626862	21.251045
17	-102.625296	21.248144
18	-102.629004	21.248407
19	-102.629657	21.248411
20	-102.630321	21.248041
21	-102.631317	21.248212
22	-102.63226	21.24806
23	-102.633311	21.248421

24	-102.63359	21.248291
25	-102.633556	21.247788
26	-102.634291	21.247163
27	-102.635397	21.246389
28	-102.63557	21.245711
29	-102.636117	21.245425
30	-102.635856	21.24453
31	-102.636441	21.242939
32	-102.637396	21.241668
33	-102.637701	21.239248
34	-102.639685	21.237137
35	-102.641979	21.235041
36	-102.643136	21.230802
37	-102.64374	21.229874
38	-102.644186	21.227829
39	-102.645759	21.225037
40	-102.645535	21.224493
41	-102.644549	21.223194
42	-102.642036	21.222874
43	-102.641581	21.221437
44	-102.642868	21.220074
45	-102.642567	21.219091
46	-102.642277	21.218284
47	-102.642278	21.217308
48	-102.639829	21.215107

49	-102.640304	21.21379
50	-102.640083	21.212191
51	-102.640264	21.210186
52	-102.641414	21.209012
53	-102.643786	21.208816
54	-102.644631	21.208584
55	-102.645182	21.208207
56	-102.6453	21.209539
57	-102.645866	21.210191
58	-102.646677	21.210699
59	-102.647649	21.210888
60	-102.648873	21.210806
61	-102.650526	21.212182
62	-102.653017	21.21227
63	-102.653577	21.212076
64	-102.653691	21.211235
65	-102.653991	21.211359
66	-102.653999	21.211535
67	-102.654228	21.211556
68	-102.654833	21.211258
69	-102.655348	21.211219
70	-102.655776	21.211336
71	-102.65599	21.211744
72	-102.656358	21.212029
73	-102.659172	21.213803
74	-102.66028	21.215134
75	-102.660987	21.214829
76	-102.661372	21.214752
77	-102.661899	21.214728

78	-102.66234	21.214732
79	-102.662683	21.214642
80	-102.662784	21.214038
81	-102.663477	21.214115
82	-102.663667	21.213811
83	-102.664587	21.213657
84	-102.665792	21.213124
85	-102.666384	21.212477
86	-102.66534	21.210903
87	-102.665867	21.210066
88	-102.66694	21.208995
89	-102.667233	21.205749
90	-102.665936	21.205612
91	-102.666078	21.202234
92	-102.666613	21.202189
93	-102.667226	21.202463
94	-102.668003	21.20261
95	-102.671831	21.20224
96	-102.672407	21.202068
97	-102.673065	21.201695
98	-102.674052	21.200524
99	-102.674341	21.200289
100	-102.675078	21.199894
101	-102.675496	21.199441
102	-102.675609	21.19907
103	-102.67563	21.198225
104	-102.675919	21.197827
105	-102.67635	21.197661
106	-102.679149	21.198044

107	-102.679937	21.197933
108	-102.680645	21.197656
109	-102.681527	21.196951
110	-102.682902	21.195515
111	-102.682851	21.194702
112	-102.683064	21.194117
113	-102.683247	21.19385
114	-102.683669	21.19371
115	-102.683862	21.19359
116	-102.68422	21.193105
117	-102.684596	21.192922
118	-102.686366	21.192928
119	-102.687335	21.19247
120	-102.687459	21.192244
121	-102.68822	21.192237
122	-102.688706	21.191907
123	-102.689892	21.189429
124	-102.691316	21.189205
125	-102.692255	21.188816
126	-102.696534	21.188818
127	-102.69822	21.188539
128	-102.700224	21.188466
129	-102.701851	21.188045
130	-102.702304	21.18799
131	-102.701936	21.188377
132	-102.702222	21.188717
133	-102.702063	21.18884
134	-102.702318	21.18924
135	-102.703088	21.188718

136	-102.703614	21.189188
137	-102.704466	21.189642
138	-102.704546	21.189845
139	-102.704167	21.190038
140	-102.704862	21.189957
141	-102.705371	21.189672
142	-102.705406	21.190086
143	-102.706555	21.19013
144	-102.706847	21.191631
145	-102.707044	21.191912
146	-102.707644	21.191534
147	-102.707862	21.191378
148	-102.708583	21.190529
149	-102.709051	21.190214
150	-102.709462	21.189857
151	-102.709898	21.189369
152	-102.710494	21.188959
153	-102.710736	21.188826
154	-102.710629	21.187965
155	-102.710934	21.188019
156	-102.711181	21.187849
157	-102.710865	21.187638
158	-102.710848	21.187305
159	-102.708693	21.187049
160	-102.708215	21.186584
161	-102.707722	21.186182
162	-102.707411	21.185615
163	-102.707102	21.184975
164	-102.706884	21.184297

165	-102.706724	21.184118
166	-102.70637	21.183985
167	-102.705806	21.183937
168	-102.705899	21.1834
169	-102.704358	21.183574
170	-102.703094	21.183364
171	-102.701786	21.183343
172	-102.701339	21.181813
173	-102.700565	21.180014
174	-102.699583	21.17763
175	-102.700712	21.177335
176	-102.701535	21.17646
177	-102.702304	21.175288
178	-102.70259	21.175781
179	-102.703724	21.175749
180	-102.70576	21.175036
181	-102.706189	21.174815
182	-102.706589	21.174151
183	-102.706948	21.173153
184	-102.708626	21.173319
185	-102.712469	21.173598
186	-102.71457	21.169556
187	-102.715805	21.166165
188	-102.716498	21.165886
189	-102.716674	21.165524
190	-102.71651	21.165093
191	-102.716578	21.164449
192	-102.717186	21.163874
193	-102.717429	21.163893

194	-102.717528	21.1642
195	-102.717752	21.165264
196	-102.717711	21.166657
197	-102.717668	21.167263
198	-102.717745	21.168151
199	-102.71831	21.169026
200	-102.718663	21.169966
201	-102.723749	21.168888
202	-102.725208	21.168622
203	-102.727096	21.168611
204	-102.729138	21.16847
205	-102.730321	21.168425
206	-102.731318	21.163159
207	-102.734138	21.163615
208	-102.73739	21.164172
209	-102.737516	21.159275
210	-102.739571	21.159781
211	-102.740473	21.159948
212	-102.741248	21.160066
213	-102.741774	21.159774
214	-102.742315	21.159375
215	-102.742658	21.159452
216	-102.742791	21.159931
217	-102.742567	21.160442
218	-102.745359	21.161089
219	-102.745724	21.158859
220	-102.745841	21.15867
221	-102.746214	21.156246
222	-102.746617	21.153994

223	-102.746936	21.152313
224	-102.749177	21.152343
225	-102.752775	21.152738
226	-102.754823	21.156719
227	-102.754989	21.157467
228	-102.755875	21.157455
229	-102.756778	21.157381
230	-102.756945	21.157203
231	-102.757181	21.156664
232	-102.757516	21.156419
233	-102.758237	21.156562
234	-102.75886	21.156466
235	-102.760144	21.155511
236	-102.761163	21.154712
237	-102.761726	21.152677
238	-102.765757	21.151632
239	-102.766283	21.151238
240	-102.767881	21.149751
241	-102.76865	21.148922
242	-102.769711	21.149443
243	-102.771562	21.150352
244	-102.772391	21.150606
245	-102.773206	21.150722
246	-102.773943	21.150522
247	-102.775772	21.150664
248	-102.77679	21.151131
249	-102.777237	21.149775
250	-102.777434	21.148547
251	-102.77758	21.148137

252	-102.779035	21.149596
253	-102.780348	21.15143
254	-102.780888	21.151906
255	-102.782376	21.151669
256	-102.7832	21.151997
257	-102.784137	21.152649
258	-102.78499	21.153509
259	-102.786995	21.15291
260	-102.78791	21.153146
261	-102.789309	21.153296
262	-102.790568	21.152996
263	-102.791479	21.152984
264	-102.793025	21.15393
265	-102.794669	21.153838
266	-102.79641	21.153646
267	-102.797075	21.153445
268	-102.798084	21.152695
269	-102.799474	21.151968
270	-102.800339	21.151388
271	-102.80177	21.150726
272	-102.80273	21.152764
273	-102.803298	21.153145
274	-102.80346	21.152979
275	-102.804056	21.153342
276	-102.804569	21.152471
277	-102.804916	21.151834
278	-102.805178	21.150892
279	-102.8066	21.150992
280	-102.807436	21.151171

281	-102.807842	21.151087
282	-102.808091	21.150859
283	-102.808538	21.151275
284	-102.809119	21.150944
285	-102.809493	21.150711
286	-102.809487	21.150584
287	-102.809822	21.150383
288	-102.809935	21.150463
289	-102.810222	21.150402
290	-102.810364	21.150227
291	-102.810344	21.150081
292	-102.808957	21.149895
293	-102.808348	21.149269
294	-102.808228	21.14879
295	-102.808291	21.14834
296	-102.80854	21.148042
297	-102.808321	21.147392
298	-102.808597	21.146827
299	-102.809189	21.146773
300	-102.809034	21.145624
301	-102.808947	21.145264
302	-102.808449	21.145357
303	-102.808511	21.145989
304	-102.808145	21.145882
305	-102.807911	21.14592
306	-102.807592	21.145878
307	-102.807358	21.145712
308	-102.807334	21.145496
309	-102.807048	21.145371

310	-102.80693	21.145177
311	-102.807175	21.144872
312	-102.807719	21.144636
313	-102.807883	21.144525
314	-102.806989	21.143385
315	-102.80684	21.14289
316	-102.806444	21.142751
317	-102.806072	21.142837
318	-102.805786	21.142193
319	-102.805065	21.142757
320	-102.802928	21.135043
321	-102.804845	21.134736
322	-102.804617	21.132261
323	-102.807589	21.132507
324	-102.809001	21.132645
325	-102.808913	21.132075
326	-102.809525	21.131636
327	-102.810417	21.131844
328	-102.811393	21.131899
329	-102.812405	21.131482
330	-102.814419	21.131353
331	-102.815231	21.131507
332	-102.816038	21.131171
333	-102.816586	21.131142
334	-102.817315	21.130948
335	-102.817942	21.131601
336	-102.817916	21.132509
337	-102.81883	21.132274
338	-102.819601	21.132234

339	-102.81992	21.131993
340	-102.821083	21.132765
341	-102.821555	21.130931
342	-102.821989	21.130853
343	-102.822147	21.130544
344	-102.8223	21.131359
345	-102.822755	21.132476
346	-102.823447	21.132174
347	-102.824251	21.132065
348	-102.824861	21.132168
349	-102.825239	21.132448
350	-102.825909	21.132755
351	-102.826191	21.132639
352	-102.826194	21.132448
353	-102.826407	21.131818
354	-102.82634	21.13116
355	-102.826475	21.130612
356	-102.827977	21.130667
357	-102.828362	21.130795
358	-102.829835	21.131053
359	-102.830466	21.131443
360	-102.83143	21.132591
361	-102.832025	21.132849
362	-102.833227	21.134215
363	-102.833173	21.135313
364	-102.835128	21.135744
365	-102.835213	21.136008
366	-102.835603	21.136384
367	-102.836145	21.136713

368	-102.836053	21.136963
369	-102.836338	21.137513
370	-102.836815	21.137903
371	-102.837591	21.138539
372	-102.837804	21.138713
373	-102.837185	21.139677
374	-102.836838	21.140784
375	-102.837748	21.141351
376	-102.837802	21.141811
377	-102.837465	21.142968
378	-102.837649	21.143834
379	-102.837533	21.14512
380	-102.837189	21.14627
381	-102.836638	21.147443
382	-102.834678	21.149405
383	-102.83523	21.150318
384	-102.835988	21.150342
385	-102.836566	21.152631
386	-102.836207	21.155582
387	-102.834853	21.155342
388	-102.834868	21.15684
389	-102.835037	21.157956
390	-102.834924	21.158471
391	-102.83306	21.158477
392	-102.830773	21.158561
393	-102.829193	21.157817
394	-102.828186	21.157155
395	-102.827287	21.156375
396	-102.827297	21.157519

397	-102.826292	21.157181
398	-102.8256	21.157041
399	-102.825837	21.157534
400	-102.825088	21.157786
401	-102.824625	21.157657
402	-102.824498	21.157798
403	-102.824475	21.158228
404	-102.824138	21.158629
405	-102.82371	21.158706
406	-102.823216	21.159112
407	-102.822824	21.159168
408	-102.822612	21.159364
409	-102.823558	21.159876
410	-102.823966	21.160181
411	-102.825905	21.161405
412	-102.82749	21.161774
413	-102.829027	21.162766
414	-102.831248	21.163467
415	-102.831736	21.162949
416	-102.833383	21.163481
417	-102.833285	21.164509
418	-102.833255	21.164898
419	-102.831967	21.166151
420	-102.831683	21.166422
421	-102.831146	21.167098
422	-102.830084	21.166523
423	-102.829816	21.166502
424	-102.826404	21.165338
425	-102.82594	21.166075

426	-102.823252	21.164544
427	-102.822666	21.166128
428	-102.824021	21.166707
429	-102.823734	21.168018
430	-102.824732	21.16858
431	-102.826112	21.169205
432	-102.827664	21.169719
433	-102.828173	21.168851
434	-102.829608	21.169405
435	-102.830155	21.168051
436	-102.831807	21.168916
437	-102.833381	21.169539
438	-102.834633	21.168728
439	-102.838384	21.169907
440	-102.839832	21.167512
441	-102.839401	21.167352
442	-102.839636	21.165264
443	-102.838356	21.16477
444	-102.839473	21.162844
445	-102.84004	21.160689
446	-102.840614	21.159753
447	-102.840904	21.158502
448	-102.842765	21.159004
449	-102.845115	21.15954
450	-102.845233	21.160186
451	-102.844983	21.161652
452	-102.8467	21.161782
453	-102.846599	21.159925
454	-102.847629	21.160258

455	-102.848414	21.160127
456	-102.84971	21.160374
457	-102.852807	21.160186
458	-102.853018	21.158149
459	-102.857405	21.158399
460	-102.857324	21.159175
461	-102.856667	21.16053
462	-102.857224	21.160854
463	-102.857989	21.161491
464	-102.858381	21.161862
465	-102.859765	21.163303
466	-102.860357	21.163468
467	-102.860954	21.163539
468	-102.861434	21.163466
469	-102.862838	21.163085
470	-102.863097	21.16313
471	-102.863896	21.163682
472	-102.864813	21.164227
473	-102.866311	21.164949
474	-102.868097	21.165928
475	-102.866525	21.168683
476	-102.867934	21.16849
477	-102.869349	21.167837
478	-102.870195	21.167903
479	-102.87028	21.167553
480	-102.871568	21.168591
481	-102.871911	21.169061
482	-102.871045	21.170334
483	-102.870707	21.172158

484	-102.870009	21.173471
485	-102.870349	21.175494
486	-102.870422	21.176149
487	-102.868862	21.177583
488	-102.868197	21.178704
489	-102.86796	21.17946
490	-102.86727	21.180503
491	-102.866149	21.181867
492	-102.866858	21.181858
493	-102.868287	21.181975
494	-102.869018	21.182145
495	-102.86976	21.182321
496	-102.870627	21.182712
497	-102.872714	21.183735
498	-102.876469	21.181649
499	-102.877074	21.181019
500	-102.877342	21.180912
501	-102.877921	21.181079
502	-102.876869	21.183573
503	-102.876681	21.184871
504	-102.876734	21.186044
505	-102.876885	21.189035
506	-102.876297	21.189377
507	-102.876597	21.189495
508	-102.876565	21.189811
509	-102.876012	21.190604
510	-102.876327	21.191307
511	-102.876324	21.191988
512	-102.876986	21.192415

513	-102.876535	21.19289
514	-102.876367	21.193261
515	-102.876025	21.193294
516	-102.87575	21.194356
517	-102.876328	21.194229
518	-102.876904	21.194689
519	-102.877774	21.195373
520	-102.878588	21.195599
521	-102.878665	21.195055
522	-102.879179	21.194939
523	-102.881892	21.195999
524	-102.881823	21.19655
525	-102.880556	21.198053
526	-102.882687	21.198183
527	-102.882877	21.198424
528	-102.884129	21.198487
529	-102.884076	21.199712
530	-102.884227	21.201201
531	-102.883973	21.20126
532	-102.884323	21.203424
533	-102.883387	21.203786
534	-102.883566	21.204573
535	-102.883583	21.205997
536	-102.883335	21.205964
537	-102.88315	21.206196
538	-102.883075	21.206434
539	-102.882872	21.207071
540	-102.882398	21.208165
541	-102.883529	21.208179

542	-102.885264	21.208019
543	-102.885241	21.209672
544	-102.885362	21.211155
545	-102.885173	21.211564
546	-102.885237	21.212185
547	-102.885096	21.212685
548	-102.885163	21.212883
549	-102.884892	21.213106
550	-102.884119	21.214148
551	-102.884283	21.214281
552	-102.882154	21.216457
553	-102.881118	21.21753
554	-102.879481	21.218721
555	-102.876389	21.220227
556	-102.868839	21.223989
557	-102.868302	21.224204
558	-102.867069	21.223844
559	-102.866592	21.223565
560	-102.86606	21.223336
561	-102.865158	21.223325
562	-102.86443	21.222907
563	-102.864099	21.223606
564	-102.863777	21.223644
565	-102.863334	21.224126
566	-102.862648	21.224039
567	-102.862223	21.223783
568	-102.862054	21.224375
569	-102.862077	21.224899
570	-102.862301	21.225296

571	-102.86278	21.225431
572	-102.862776	21.226263
573	-102.862284	21.226959
574	-102.862187	21.227366
575	-102.862308	21.228529
576	-102.862701	21.229325
577	-102.862738	21.229892
578	-102.862432	21.23048
579	-102.861147	21.230785
580	-102.860724	21.230727
581	-102.85814	21.230017
582	-102.857158	21.230301
583	-102.857027	21.230863
584	-102.856599	21.232918
585	-102.85607	21.232846
586	-102.855332	21.232593
587	-102.854601	21.231867
588	-102.851709	21.231615
589	-102.851742	21.230746
590	-102.849898	21.22925
591	-102.849249	21.22922
592	-102.848219	21.229783
593	-102.847953	21.23195
594	-102.847251	21.232103
595	-102.846611	21.232057
596	-102.844786	21.23141
597	-102.84351	21.231881
598	-102.843098	21.232349
599	-102.842069	21.232658

600	-102.842629	21.234828
601	-102.841121	21.234502
602	-102.841335	21.235106
603	-102.841117	21.235385
604	-102.841159	21.235737
605	-102.841016	21.236135
606	-102.84137	21.237731
607	-102.840208	21.237783
608	-102.838657	21.237878
609	-102.838026	21.237086
610	-102.837261	21.236446
611	-102.837356	21.23616
612	-102.83711	21.235565
613	-102.83666	21.235693
614	-102.834955	21.236923
615	-102.835332	21.237307
616	-102.835187	21.237815
617	-102.83447	21.238228
618	-102.833975	21.238595
619	-102.833335	21.239497
620	-102.832786	21.240414
621	-102.833213	21.24122
622	-102.832613	21.243549
623	-102.831587	21.243651
624	-102.83086	21.244215
625	-102.830638	21.244743
626	-102.830526	21.247207
627	-102.829326	21.245586
628	-102.826501	21.247399

629	-102.82589	21.247377
630	-102.82315	21.246538
631	-102.820983	21.244724
632	-102.819976	21.245084
633	-102.81773	21.245923
634	-102.818037	21.244838
635	-102.817474	21.242537
636	-102.81562	21.24075
637	-102.814562	21.239904
638	-102.813086	21.239355
639	-102.812389	21.238944
640	-102.811861	21.237461
641	-102.811105	21.236863
642	-102.810538	21.236928
643	-102.809259	21.236596
644	-102.80927	21.234818
645	-102.809641	21.233475
646	-102.809022	21.23189
647	-102.808733	21.230258
648	-102.807736	21.228906
649	-102.806448	21.228101
650	-102.804303	21.227574
651	-102.805267	21.226279
652	-102.803263	21.226224
653	-102.797999	21.226103
654	-102.792356	21.225841
655	-102.79236	21.223911
656	-102.792565	21.223406
657	-102.792559	21.222898

658	-102.79245	21.222138
659	-102.792539	21.219151
660	-102.792682	21.217737
661	-102.792152	21.21643
662	-102.79155	21.214396
663	-102.793025	21.214549
664	-102.792967	21.211624
665	-102.791884	21.211772
666	-102.791836	21.212269
667	-102.790098	21.211978
668	-102.789468	21.211158
669	-102.789268	21.210219
670	-102.788891	21.208613
671	-102.788517	21.208078
672	-102.788622	21.205126
673	-102.787305	21.205252
674	-102.786254	21.205009
675	-102.785636	21.204398
676	-102.784219	21.205125
677	-102.784905	21.206296
678	-102.786888	21.208658
679	-102.786982	21.209534
680	-102.785254	21.210544
681	-102.783993	21.210891
682	-102.781877	21.211445
683	-102.777794	21.212553
684	-102.777544	21.21189
685	-102.776167	21.212001
686	-102.775152	21.211371

687	-102.774917	21.212797
688	-102.774498	21.213906
689	-102.774156	21.214569
690	-102.773534	21.215278
691	-102.772786	21.216214
692	-102.772401	21.216367
693	-102.772011	21.216935
694	-102.772077	21.217638
695	-102.771556	21.217674
696	-102.770673	21.217462
697	-102.769515	21.217174
698	-102.769747	21.215988
699	-102.76967	21.214997
700	-102.768706	21.215085
701	-102.766848	21.215441
702	-102.764894	21.215852
703	-102.763803	21.21598
704	-102.762806	21.216168
705	-102.758964	21.216698
706	-102.758984	21.217221
707	-102.756841	21.217336
708	-102.756329	21.217888
709	-102.75643	21.21859
710	-102.753884	21.219082
711	-102.753316	21.219928
712	-102.753381	21.220675
713	-102.752828	21.220825
714	-102.752315	21.22142
715	-102.752093	21.221933

716	-102.752132	21.222335
717	-102.752614	21.222843
718	-102.753397	21.223642
719	-102.751169	21.224142
720	-102.748798	21.224194
721	-102.748945	21.226286
722	-102.748956	21.228055
723	-102.751382	21.228211
724	-102.753209	21.228035
725	-102.752586	21.228839
726	-102.751634	21.231101
727	-102.750883	21.2309
728	-102.750005	21.230955
729	-102.748534	21.230952
730	-102.747599	21.23178
731	-102.747063	21.231652
732	-102.746891	21.231611
733	-102.74528	21.232481
734	-102.744254	21.234264
735	-102.742783	21.23553
736	-102.74219	21.235622
737	-102.741573	21.235975
738	-102.741452	21.235552
739	-102.74079	21.235507
740	-102.738331	21.235486
741	-102.737929	21.237769
742	-102.737823	21.238163
743	-102.737966	21.239957
744	-102.737768	21.240234

745	-102.738121	21.241483
746	-102.738373	21.242514
747	-102.738206	21.244244
748	-102.738793	21.246069
749	-102.739765	21.246917
750	-102.74007	21.247769
751	-102.73979	21.248413
752	-102.73776	21.248221
753	-102.737451	21.250876
754	-102.738531	21.250938
755	-102.738954	21.253304
756	-102.738365	21.253134
757	-102.736125	21.253516
758	-102.736059	21.254523
759	-102.734753	21.255073
760	-102.733093	21.25567
761	-102.731548	21.25618
762	-102.731496	21.256595
763	-102.730479	21.25648
764	-102.727993	21.255777
765	-102.729003	21.259727
766	-102.729542	21.259806
767	-102.729575	21.260228
768	-102.730349	21.260534
769	-102.730057	21.260666
770	-102.730186	21.26122
771	-102.730977	21.262149
772	-102.732428	21.263774
773	-102.731703	21.264859

774	-102.731329	21.265307
775	-102.730821	21.265486
776	-102.730023	21.265548
777	-102.72973	21.266009
778	-102.729709	21.266535
779	-102.729319	21.267067
780	-102.728277	21.26765
781	-102.726642	21.267079
782	-102.72094	21.268041
783	-102.72004	21.268471
784	-102.719395	21.268988
785	-102.718598	21.269479
786	-102.717687	21.269012
787	-102.717693	21.268606
788	-102.717293	21.268123
789	-102.716501	21.268232
790	-102.715385	21.267858
791	-102.714036	21.267744
792	-102.712905	21.268374
793	-102.712867	21.26921
794	-102.713804	21.269557
795	-102.714687	21.27019
796	-102.714749	21.271099
797	-102.714175	21.271975
798	-102.713045	21.272485
799	-102.710535	21.273263
800	-102.709874	21.273183
801	-102.708838	21.272619
802	-102.70844	21.271945

803	-102.708498	21.271468
804	-102.709224	21.270689
805	-102.710736	21.27016
806	-102.711055	21.269352
807	-102.710171	21.267142
808	-102.709878	21.266302
809	-102.709076	21.265455
810	-102.709298	21.264263
811	-102.70484	21.262482
812	-102.703925	21.262303
813	-102.703841	21.262779
814	-102.704164	21.263357
815	-102.704923	21.263726
816	-102.705426	21.264163
817	-102.705646	21.264739
818	-102.704808	21.266209
819	-102.703908	21.266699
820	-102.702865	21.266541
821	-102.701713	21.266884
822	-102.701172	21.267259
823	-102.700506	21.267441
824	-102.699797	21.267144
825	-102.699532	21.266185
826	-102.700158	21.265262
827	-102.699857	21.264593
828	-102.697862	21.264359
829	-102.697186	21.264633
830	-102.697327	21.266011
831	-102.697318	21.266604

832	-102.696985	21.26702
833	-102.696616	21.267187
834	-102.695822	21.26708
835	-102.695139	21.26644
836	-102.694987	21.265731
837	-102.694387	21.264977
838	-102.693041	21.263678
839	-102.691841	21.262845
840	-102.691611	21.262291
841	-102.69184	21.261542
842	-102.692419	21.261179
843	-102.692767	21.260945
844	-102.693356	21.260726
845	-102.693781	21.260481
846	-102.693452	21.260286
847	-102.68991	21.261061
848	-102.689015	21.26088
849	-102.688297	21.260593
850	-102.688351	21.259806
851	-102.687973	21.259194
852	-102.687921	21.258581
853	-102.68789	21.257879
854	-102.687205	21.25731
855	-102.686732	21.257291
856	-102.685921	21.257665
857	-102.685703	21.258594
858	-102.684463	21.259652
859	-102.683375	21.259135
860	-102.683053	21.258557

861	-102.683578	21.257585
862	-102.684484	21.25669
863	-102.684881	21.255716
864	-102.685095	21.255121
865	-102.684849	21.254521
866	-102.684809	21.253827
867	-102.68553	21.253335
868	-102.685513	21.252786
869	-102.685264	21.252424
870	-102.684444	21.251122
871	-102.68494	21.248716
872	-102.686415	21.247279
873	-102.686554	21.24654
874	-102.685864	21.24665
875	-102.68488	21.24764
876	-102.683882	21.247889
877	-102.682107	21.247339
878	-102.681545	21.247403
879	-102.68136	21.247855
880	-102.679744	21.248525
881	-102.67863	21.248032
882	-102.678002	21.24745
883	-102.677149	21.246602
884	-102.671717	21.246838
885	-102.666258	21.247192
886	-102.665685	21.247289
887	-102.665188	21.247682
888	-102.665031	21.247925
889	-102.663756	21.248203

890	-102.663952	21.250284
891	-102.66386	21.252099
892	-102.663739	21.253536
893	-102.663607	21.253801
894	-102.663416	21.253774
895	-102.663061	21.254498
896	-102.662699	21.254803
897	-102.662102	21.256276
898	-102.661673	21.256832
899	-102.661487	21.258932
900	-102.660722	21.262194
901	-102.66107	21.263537
902	-102.661704	21.265397
903	-102.657155	21.265358
904	-102.657016	21.26769
905	-102.656959	21.269656
906	-102.656061	21.270014
907	-102.653532	21.270397
908	-102.65185	21.271161
909	-102.651926	21.269633
910	-102.64905	21.270119
911	-102.648111	21.271441
912	-102.647158	21.27067
913	-102.645675	21.26937
914	-102.644549	21.268424
915	-102.643511	21.268885
916	-102.642695	21.270065
917	-102.641521	21.272604
918	-102.640602	21.272991

919	-102.639683	21.274003
920	-102.639211	21.273905
921	-102.638666	21.272797
922	-102.640003	21.269665
923	-102.639566	21.26831
924	-102.638243	21.267108
925	-102.636441	21.26697
926	-102.635755	21.267385
927	-102.633095	21.271779
928	-102.631581	21.280519
929	-102.63019	21.282556
930	-102.629318	21.283078
931	-102.627975	21.284514
932	-102.627911	21.28546
933	-102.628646	21.286354
934	-102.62679	21.28742
935	-102.624669	21.287483
936	-102.623222	21.288422
937	-102.622536	21.286948
938	-102.621907	21.285006
939	-102.618756	21.284309
940	-102.618064	21.28376
941	-102.617629	21.282297
942	-102.616569	21.281637
943	-102.615574	21.281202
944	-102.614948	21.280969
945	-102.614815	21.280561
946	-102.614571	21.279888
947	-102.612276	21.279151

948	-102.612343	21.277278
949	-102.612176	21.276714