



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Delegación Federal de SEMARNAT en el Estado de Puebla



La **Delegación Federal de la SEMARNAT en el Estado de Puebla**, clasifica los datos personales de las personas físicas identificadas o identificables, contenidos en la **“MANIFESTACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL”**, consistentes en: **domicilio, RFC, CURP, teléfono y correo electrónico de persona física ajena al promovente**, por considerarse información confidencial, con fundamento en el artículo 113, fracción I, de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por el Comité de Transparencia mediante **RESOLUCIÓN 010/2021/SIPOT**, de fecha **13 de enero de 2021**.

Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Puebla¹, previa designación mediante oficio No. 01248 de fecha 28 de noviembre de 2018 suscrito y firmado por el entonces Secretario del ramo, firma el presente la Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales de la Delegación en cita.

Atentamente

La Subdelegada de Gestión para La Protección Ambiental y Recursos Naturales

Lic. María del Carmen Cervantes Pérez
En suplencia por ausencia
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
RECURSOS NATURALES
DELEGACIÓN FEDERAL
ESTADO DE PUEBLA
SEMARNAT

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



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

I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

“PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE TRUCHA ARCOIRIS (*Oncorhynchus mykiss*), EN EL MUNICIPIO DE CHILCHOTLA, PUEBLA, MISMO QUE IMPLICA LA ETAPA DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO”.

I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Geográficamente los Productores Acuícolas de Trucha Arco-Iris (*Oncorhynchus mykiss*), tienen sus Granjas establecidas en forma aleatoria y la distribución espacial de estas, se localizan en todo lo largo y ancho de la zona urbana y semi-urbana de la Cabecera Municipal de Chilchotla, en el Estado de Puebla., donde la disponibilidad y abastecimiento de agua es permanente, debido a la presencia de ríos, arroyos y nacimientos que transitan por la Ciudad.

El Municipio de Chilchotla, se localiza en la parte Centro-Este del Estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19° 14' 00" y 19° 07' 24" Latitud Norte y los meridianos 97° 07' 24" y 97° 15' 54" Longitud Oeste, a 2,514 msnm. Colinda al Norte con el Estado de Veracruz, al Sur con Tlachichuca, al Este con Quimixtlan y al Oeste con Saltillo La Fragua. Cuenta con una superficie total de 94.4 km². La Orografía de la entidad presenta una topografía variada, montañosa en la mayor parte del Municipio y un declive suave al Centro - Oeste. La altura del sistema montañoso oscila entre los 1,780 y 3,460 msnm.

Las vías de acceso para llegar al Municipio de Chilchotla, Puebla., son por los tramos carreteros: Guadalupe Victoria-Perote-Puebla; Xalapa-Quimixtlan; y Huatusco, Veracruz. En el Anexo I.1., (Imagen Satelital. Google Earth Pro, 2017), se observa la distribución espacial y la ubicación precisa de cada una de las Granjas Acuícolas, mismas que están señaladas en color amarillo (Tachuelas de

Geo posicionamiento Global), seguido de la numeración secuencial del 1 al 41. El número total de Productores Acuícolas que están dentro de la Sociedad Mercantil (*Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R.L.*), son Cuarenta y Uno.

Anexo I.1. Imagen Satelital (Sitio del Proyecto).

En el Anexo I.2., se integra el Mapa Topográfico de Ubicación del Proyecto, a doble carta (Proyección: Transversa de Mercator, Datum WGS84, escala gráfica 1:25,000), donde se señalan las localidades próximas, las características de los rasgos fisiográficos (curvas de nivel con relieves muy accidentados que representan los sistemas montañosos cuya altura rebasan los 2,800 msnm), e hidrológicos sobresalientes (ríos y arroyos), vías de comunicación y demás datos que permiten su fácil ubicación.¹

Anexo I.2. Mapa Topográfico en la zona del Proyecto

I.1.3. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO Y DEL PROYECTO

El desarrollo del presente Proyecto Acuícola, ubicado en el Municipio de Chilchotla, Puebla; comprende un total de 64 Granjas Acuícolas establecidas de manera permanente.

Esta información (el total de las Granjas Acuícolas), se obtuvo debido a la reunión que se llevó a cabo el día 12 de Agosto del 2016, en el Auditorio del H. Ayuntamiento de Chilchotla, Puebla., junto con las Autoridades Federales (PROFEPA-SEMARNAT), Estatales (SAGARPA-SDRSOT), y Municipales, bajo la conferencia **“Regularización de las Unidades de Producción Acuícola en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental”**, donde el Biólogo Roberto de la Garza De los Santos (Subdelegado de Pesca), a través de su participación en el Tema **“Unidades de Producción Acuícola en Puebla y Chilchotla”**, señaló que

¹ INEGI, 2015. Conjunto de datos Vectoriales. Carta Topográfica. Chilchotla, Puebla. Hoja E14B36, E14B46. Escala 1:25,000.

en el Municipio de Chilchotla Puebla, existe un registro total de 64 Productores Acuícolas o Unidades de Producción Acuícola (Figura 1.1.3.1.).

De este número existencial, se formó una sociedad de Productores Acuícolas bajo la Razón Social Mercantil (***Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R.L.***), donde quedaron integrados un total de 41 Productor Acuícolas; el resto (22 Productores), quedaron fuera de la Sociedad., debido a que no quisieron integrarse, ni participar en esta Sociedad Mercantil., y mucho menos cumplir con los lineamientos en Materia de Impacto Ambiental, siendo que algunos productores se encuentran a escasos 1, 2, o 3 metros de los márgenes del Río Matlacapan, e inclusive construyeron muros de contención o mampostería para minimizar y retener la velocidad del agua, sin contar con los permisos ambientales.

En la Figura 1.1.3.1. (Parte superior), se observa parte de la ponencia que expuso el Biólogo Roberto de la Garza (flecha azul), a los Productores Acuícolas y señala el número total de Unidades de Producción Acuícola que existen en la Cabecera Municipal de Chilchotla. Finalmente en la imagen inferior, se observa a las Autoridades Federales (Lic. Daniela Migoya de SEMARNAT., Lic. Laura Ivonne e Ing. Beatríz Herrera de PROFEPA), Estatales (Ing. Guadalupe Martínez de la SDRSOT), y Municipales (L.A.E. Valentín Medel), y a un gran número de Productores Acuícolas atentos a los temas que se fueron impartidos en el Auditorio del H. Ayuntamiento de Chilchotla, Puebla.



Figura I.1.3.1. Reunión de las Autoridades, Federales, Estatales y Municipales con los Productores Acuícolas en el Auditorio del H. Ayuntamiento de Chilchotla, Puebla.

La superficie total que enmarca las 41 Granjas Acuícolas en su conjunto, hace un total de **20,207.492 m²**, lo cual equivalen a **2-02-07.49 Has**. La Tabla I.1.3.1., muestra la ubicación geográfica de cada Granja Acuícola, nombre del productor, y superficie total de cada una de ellas.

Tabla I1.3.1. Ubicación Geográfica y Superficie Total de cada una de las Granjas Acuícolas

Localidad y Municipio	Granja	Productor	Ubicación Geográfica	Superficie Total (m ²)
Chilchotla, Puebla, Pue.	1 Cerro de León	Santos Florencio Ortiz Medel	19° 13' 50.92" Lat. Norte 97° 12' 39.32" Long. O. 2516 msnm	1,930.83
	2 El Arroyo	Santiago Teódulo Medel Lozano	19° 15' 12.78" Lat. Norte 97° 11' 25.41" Long. O. 2236 msnm	1,006.40
	3 Río 2	Andrés Medel Hernández	19° 14' 53.97" Lat. Norte 97° 11' 31.84" Long. O. 2264 msnm	194.31
	3 Acuícola		19° 14' 50.74" Lat. Norte 97° 11' 28.75" Long. O. 2275 msnm	199.07
	4 La Flor	Flora Florencia Hernández Sánchez	19° 15' 04.67" Lat. Norte 97° 11' 32.91" Long. O. 2254 msnm	159.58
	5 Araucarias 1	Gustavo González Medel	19° 14' 55.18" Lat. Norte 97° 11' 28.29" Long. O. 2257 msnm	797.90
	5 Araucarias 2		19° 15' 10.98" Lat. Norte 97° 11' 28.57" Long. O. 2242 msnm	127.86
	6 Mazatepet	Roberta Juana González Luna	19° 15' 11.00" Lat. Norte 97° 11' 14.20" Long. O. 2223 msnm	165.00
	7 Huitzila	Martín Acosta Ruiz	19° 14' 41.61" Lat. Norte 97° 12' 30.19" Long. O. 2441 msnm	426.57
	8 El Rincon	Victor Crescencio Arguello Acosta	19° 15' 33.96" Lat. Norte 97° 11' 55.56" Long. O. 2321 msnm	856.17
	9 Las Fuentes	J. Francisco Lorenzo Luna Sánchez	19° 15' 09.45" Lat. Norte 97° 11' 33.47" Long. O. 2254 msnm	640.88
	10 Los Ganzos	Refugio Marcelino Luna Ortiz	19° 14' 50.00" Lat. Norte 97° 11' 29.91" Long. O. 2271 msnm	928.74
	11 Mi Ranchito	Celerino Fabián Medel	19° 15' 56.46" Lat. Norte 97° 11' 14.33" Long. O. 2226 msnm	359.28
	12 La Barranca	María Isabel Tentle Luna	19° 15' 18.05" Lat. Norte 97° 10' 34.86" Long. O. 2150 msnm	490.37
	13 Chautla	Marcelino Tentle Andrés	19° 14' 45.69" Lat. Norte 97° 11' 05.68" Long. O. 2213 msnm	738.41
	14 Acuícola	Esteban Antonio Andrés Quechuleño	19° 14' 58.88" Lat. Norte 97° 11' 04.67" Long. O. 2199 msnm	158.75
15 Texamasochil	Adrian Romero Morales	19° 16' 03.19" Lat. Norte 97° 11' 05.49" Long. O. 2275 msnm	730.51	
16 El Pulpo	Javier Lazcano Lazcano	19° 15' 12.94" Lat. Norte 97° 11' 09.64" Long. O. 2210 msnm	139.82	

Tabla I1.3.1. Ubicación Geográfica y Superficie Total de cada una de las Granjas Acuícolas

Localidad y Municipio	Granja	Productor	Ubicación Geográfica	Superficie Total (m ²)
Chilchotla, Puebla, Pue.	17 Lomas del Pedregal	Jacobo Valente Arguello Colula	19° 14' 37.99" Lat. Norte 97° 11' 39.91" Long. O. 2300 msnm	714.15
	18 Texamaxochil	Andrés Margarito Romero Morales	19° 15' 57.63" Lat. Norte 97° 11' 08.92" Long. O. 2262 msnm	99.52
	19 Alto Lucero	Macario Matilde Hernández Fabián	19° 14' 32.31" Lat. Norte 97° 12' 36.65" Long. O. 2480 msnm	400.85
	20 Titanic	Eduardo Luna Colula	19° 15' 10.58" Lat. Norte 97° 11' 28.98" Long. O. 2243 msnm	400.04
	21 Los Rosales	Alejandro Luna Colula	19° 15' 00.54" Lat. Norte 97° 11' 22.14" Long. O. 2238 msnm	768.89
	22 El Chorrillo	Silvano Hernández Colula	19° 14' 55.52" Lat. Norte 97° 11' 14.72" Long. O. 2221 msnm	964.57
	23 Acuario Merlín	Josefa Juana Luna Sánchez	19° 15' 09.23" Lat. Norte 97° 11' 33.07" Long. O. 2253 msnm	237.65
	24 Texocotla	Patricio Colula Hernández	19° 14' 56.44" Lat. Norte 97° 11' 13.58" Long. O. 2218 msnm	769.35
	25 Acuicola	Jesús Pedro Colula Morales	19° 14' 42.82" Lat. Norte 97° 11' 12.76" Long. O. 2262 msnm	475.80
	26 Trucheros	Marcelino Hernández Ortiz	19° 15' 09.18" Lat. Norte 97° 11' 25.42" Long. O. 2237 msnm	309.88
	27 La Cascada	Nazarío Arguello Meneses	19° 15' 02.51" Lat. Norte 97° 10' 29.47" Long. O. 2121 msnm	242.56
	28 La Cañada	Gaudencio Enrique Ortiz Medel	19° 14' 57.75" Lat. Norte 97° 11' 11.10" Long. O. 2211 msnm	418.17
	29 Brenda	Luz del Carmen Hipatí Medel	19° 15' 13.51" Lat. Norte 97° 11' 08.92" Long. O. 2207 msnm	128.16
	30 Puente Roto	Moisés Hernández Hernández	19° 14' 57.60" Lat. Norte 97° 11' 06.14" Long. O. 2202 msnm	138.00
	31 El Palenque	Gregorio Juan Villa Rosas	19° 15' 50.54" Lat. Norte 97° 11' 07.01" Long. O. 2239 msnm	169.26
	32 Dos Cerritos	Ángel Armando Hernández Medel	19° 14' 59.51" Lat. Norte 97° 12' 24.81" Long. O. 2403 msnm	363.71
	33 Rancho Nuevo	Cleotilde Ortiz González	19° 14' 12.87" Lat. Norte 97° 12' 34.84" Long. O. 2249 msnm	260.52
34 Brisas del Río	Antonio Eucebio Romero Morales	19° 15' 57.47" Lat. Norte 97° 11' 13.02" Long. O. 2265 msnm	197.28	
35 Acuicola	Maribel Ortiz Hernández	19° 15' 10.94" Lat. Norte 97° 11' 17.84" Long. O. 2225 msnm	350.61	
36 La Primaria	Manuel Filomeno Ortiz Lazcano	19° 14' 12.36" Lat. Norte 97° 12' 29.69" Long. O. 2440 msnm	620.33	
37 El Gindal	Epifanio Colula Medel	19° 14' 16.75" Lat. Norte 97° 12' 26.27" Long. O. 2424 msnm	578.34	

Tabla I1.3.1. Ubicación Geográfica y Superficie Total de cada una de las Granjas Acuícolas

Localidad y Municipio	Granja	Productor	Ubicación Geográfica	Superficie Total (m ²)
Chilchotla, Puebla, Pue.	38 Las Torres	Encarnación Braulio Sánchez Medel	19° 14' 23.13" Lat. Norte 97° 12' 25.50" Long. O. 2416 msnm	489.28
	39 Los Colibrís	Hermanos Justo Juan Hernández Ortiz y Marcelino Hernández Ortiz	19° 14' 58.95" Lat. Norte 97° 11' 25.07" Long. O. 2246 msnm	477.12
	40 La Barranca	Pascual Esteban Medel Lazcano	19° 15' 11.00" Lat. Norte 97° 11' 14.20" Long. O. 2223 msnm	435.79
	41 Los Ciruelos	Ma. de Jesús Petra Medel Ruíz	19° 15' 11.62" Lat. Norte 97° 11' 11.54" Long. O. 2217 msnm	141.01
Superficie Total = 20,207.492 m². / 2-02-07.49 Has.				

I.1.4. DURACIÓN DEL PROYECTO

La vida útil del proyecto para la Etapa de Operación, Mantenimiento y Abandono del Sitio de las Granjas Acuícolas; los Productores estiman un período máximo de 50 años, partiendo de esta fecha (2019), en que se regularicen en Materia Ambiental. Sin embargo, su duración específica estará sujeta a las condiciones climatológicas que se presenten durante los años futuros, a la demanda y consumo del producto (Trucha Arco-iris) en la zona de influencia.

En el caso de las Etapas de Preparación y Construcción del Sitio, las obras que implican la construcción de los estanques, áreas de incubación, construcción de muros de mampostería, canaletas de concreto, colocación de tuberías de PVC y manguera de polietileno de diferentes pulgadas (1", 2", 3", 4", y 5"), para la conducción del agua, así como la instalación del cerco perimetral con malla ciclónica, ya fueron realizadas. La instalación de estas Granjas Acuícolas fueron construidas hace aproximadamente 18 a 20 años (1998-2000). Por tal motivo en el presente estudio, nos enfocaremos sólo a la Etapa de Operación, Mantenimiento y Abandono del Sitio.

I.3. RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Asesoría y Gestión en Servicios Ambientales

I.3.1. NOMBRE O RAZON SOCIAL

Biólogos: Luz del Carmen Alarcón Hernández
Isaac Romero Peñuela

I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

Biólogos: Luz del Carmen Alarcón Hernández
Isaac Romero Peñuela

I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

Nombre: Bióloga Luz del Carmen Alarcón Hernández
Número de Cédula Profesional AAHL 3398206
CURP: [REDACTED]

Nombre: Ingeniero Agrónomo Marina Cervantes Sánchez
Número de Cédula Profesional GESM 4738213
CURP: [REDACTED]

Nombre: Ingeniero José Arturo Romero Montero.
Cédula Profesional ROMA 08801256
CURP: [REDACTED]

Anexo I.8. Documentación Legal Responsables Técnicos

1.3.4. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO PARA RECIBIR NOTIFICACIONES

Calle: [REDACTED]

Colonia: [REDACTED]

C.P. [REDACTED]

Municipio: [REDACTED]

Estado: [REDACTED]

Teléfonos: [REDACTED]

Correo Electrónico: [REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Dentro de la acuicultura, la trucha es una de las especies que ha tenido mayor éxito en su adopción como “cultivo” debido a su fácil adaptación al cautiverio. Así mismo, es uno de los productos pesqueros más conocidos por los consumidores. Esta situación ha llevado a que en distintos países se incentive el desarrollo de este sector de la industria acuícola con diversos motivos, que van desde el abatimiento de la pobreza hasta el desarrollo de nuevas fuentes generadoras de ingresos.

México no ha sido la excepción de esta tendencia y por ello se ha estimulado el desarrollo de esta industria en las regiones donde las condiciones climáticas y geográficas permiten el aprovechamiento del entorno para la producción de trucha. El cultivo de trucha en México, inició a finales del siglo XIX. En 1937 se formalizó la reproducción de trucha arcoíris, y por Decreto se creó, en el Estado de México, el centro piscícola en Salazar, que en 1943 se convirtió en el Centro Acuícola “El Zarco”. En 1950 entró en funcionamiento el Centro Acuícola de Pucuateo, Michoacán que actualmente es operado por el INAPESCA y se encuentra certificado como Unidad de Cuarentena por parte de SENASICA. La actividad es considerada como rentable; sin embargo, ésta es afectada por diferentes enfermedades en los cultivos y en algunos casos por la falta de una buena calidad y volumen de agua. La actividad trutícola se realiza principalmente en zonas con climas de templado a frío y en sitios con altitud superior a los 1,200 msnm.

El origen de la Trucha arcoíris surge en la Costa Este del Océano Pacífico, desde Alaska hasta la Península de Baja California en México. Introducida en diversos Estados del país. Está catalogada como categoría “E” o “Especie establecida en México”.¹

¹ CONABIO S087. 1999-2000. Estatus Ecológico y Distributivo de la Ictiofauna de Humedales Costeros (Bocanas y Marismas), en el Noroeste de Baja California, México (Área Marina Prioritaria Amenazada A1: (Ensenadense).

La distribución de cultivo de esta especie en México, se ha dado ampliamente en los Estados de Baja California, Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Estado de México, Morelos, **Puebla**, Veracruz, Chiapas, Tlaxcala.

El Estado de Puebla ha sido una de las regiones con mayor éxito en el desarrollo de esta industria, lo que ha llevado a la consolidación de ésta y a la apertura de nuevos retos y oportunidades para los integrantes de este sector. A nivel nacional ocupa el segundo lugar en producción de trucha arcoíris, con más de una tonelada al día, sólo por debajo del Estado de México. Las entidades municipales dentro del Estado de Puebla, que han logrado una mayor producción de trucha arcoíris son los municipios de Huachinango, Tlahuapan, San Juan Tianguismanalco, **Chilchotla**, y Quimixtlán., pero también existen otras cabeceras municipales que se dedican a la cría y engorda de este salmónido como lo es Zacatlán, Chignahuapan, Zacapoaxtla, Libres, Teziutlán, Cholula, Tecamachalco, Atlixco y el Valle de Serdán.²

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental corresponde al Proyecto “**Producción y Comercialización de Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*)**, ubicado en el **Municipio de Chilchotla, Puebla**, el cual implica sólo la **Etapas de Operación, Mantenimiento y Abandono del Sitio**”. El proyecto es promovido por la Sociedad de **Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R.L.**, a través de su Representante Legal C. Gaudencio Enrique Ortiz Medel.

El Promovente a través del presente documento, dará cumplimiento a lo que establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), en lo señalado en el Artículo 28 Fracción X, y XII., correspondiente a **Obras y actividades en ríos**, así como la realización de **Actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias**; y el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente en

² Merino Jiménez F. Alberto, 2010. Puebla. México. Una Estrategia para el Desarrollo del Campo. Págs. 792.

Materia de Impacto Ambiental como lo señala el Artículo 5, Inciso "R", Fracción I, y II., (relacionado con obras y actividades en ríos o zonas federales), e Inciso "U", Fracción I., que corresponde a las **Actividades acuícolas**, que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas., por la Construcción y Operación de Granjas o Estanques de producción acuícola. También se apegará en la medida de lo posible como lo señala la Guía de la Manifestación de Impacto Ambiental; Pesquero Acuícola.³

La realización de cualquier Proyecto u Obra Nueva, relacionado en Materia Ambiental, implica Tres Fases o Etapas; ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO, ETAPA DE CONSTRUCCIÓN, Y ETAPA DE OPERACIÓN Y ABANDONO DEL SITIO.

Haciendo la aclaración antes al respecto, es importante señalar que en este caso; el Proyecto relacionado en la ***Producción y Comercialización de Trucha arcoiris***; las ETAPAS RELATIVAS A LA PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL SITIO, YA NO EXISTEN EN ESTE PROYECTO.

Las obras y actividades relacionadas a estas Dos Etapas; PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL SITIO, fueron ejecutadas hace casi 20 años por los Productores de Trucha arcoiris. Resulta que en una de las visitas que realizó en aquel entonces el Ex Presidente Municipal (199-2000), y Ex Gobernador de Puebla; Mario Marín Torres (2005-2011); al visitar aquel Municipio de Chilchotla, Puebla., y ver la riqueza natural con la que cuenta este municipio, de manera verbal les hizo el comentario a los habitantes de esa entidad que se pusieran a trabajar, que dejaran de andar haciendo manifestaciones, que como era posible que esa entidad rica en recursos naturales de agua, y bosque., no las aprovecharan. Fue así que estas personas sin pensar en las consecuencias que implicaría instalar una Granja Acuícola, ni los impactos que ocasionaría al medio ambiente, uno a uno en 1998-2000, fueron construyendo y colocando en los traspatios de

³ SEMARNAT, 2002. Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental. Pesquero-Acuícola. Modalidad Particular. Págs. 109.

sus casas, y en los terrenos de su propiedad que colindan con ríos, y arroyos; tanques circulares y acorde a sus posibilidades económicas y con apoyos subsidiados por el gobierno federal (SAGARPA), comenzaron a solicitar créditos, apoyos en especie (alevines, malla ciclónica, etc.), y la autoridad con el total desconocimiento de que los productores No contaban con el permiso ambiental, los apoyó.

Al paso de 1 o 2 años (1998-2000), estos productores empezaron a ver que la producción de trucha si era redituable, que el producto al inicio era para consumo humano, pero después lo fueron comercializando al grado tal de que ya no eran 1 o 3 granjas sino más bien en total ya sumaban poco más de 50 granjas. Fue así que para el año 2016, la zona urbana y semi urbana de Chilchotla, Puebla., ya contaba con un total de 64 Unidades de Producción Acuícola (UPA). Cada productor instalo tanques circulares de 6 mts de diámetro por 1 mt de altura a nivel del suelo. Estos tanques en un principio eran de plástico (geomembrana de polietileno o liner), reforzado con un esqueleto de soporte metálico, o lámina con malla de vinil (Figura II.1.1.1., y Figura II.1.1.2.). Posteriormente al paso de los años los cambiaron por estructuras circulares y rectangulares de concreto., para que las condiciones de clima (lluvia, y sol a la intemperie), no las dañara (Figura II.1.1.3.). A estos tanques les adaptaron tubos con entrada y salida de agua. Otros productores que tenían su propiedad junto a los cuerpos de agua (ríos y arroyos No navegables), instalaron sus tanques dentro de la zona federal a escasos 2 a 3 mts por donde discurre el afluente y construyeron obras (canaletas de concreto para la entrada de agua, y construcción de muros de contención metros arriba del mismo cauce), para minimizar el impacto del desbordamiento del cauce y que este No acabara con su Granja Acuícola (Figuras II.1.1.4, II.1.1.5., II.1.1.6, y II.1.1.7).



Figura II.1.1.1. Instalación de tanque de lámina con plástico de polietileno sobre la base del suelo



Figura II.1.1.2. Vista panorámica Granja No. 4. La Flor ubicada en la zona urbana de Chilchotla, Puebla

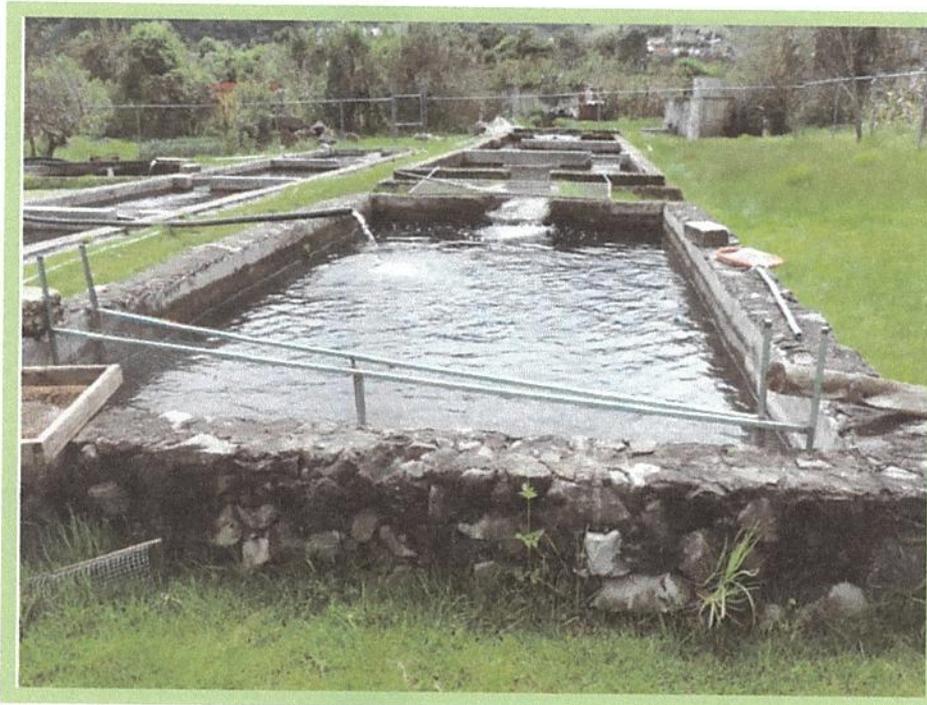


Figura II.1.1.3. Vista panorámica Granja No 2. El Arroyo., con estructura de concreto en forma rectangular, ubicada en zona urbana.



Figura II.1.1.4. Vista panorámica Granja Acuícola No. 24 Texocotla., instalada dentro de la Zona Federal (Río Matlacapa), hace 20 años.



Figura II.1.1.5. Vista panorámica del Río Matlacapa en la parte alta (zona semi urbana) de la cabecera municipal. Construcción de un muro sobre el cauce del río. Granja Cerro de León.

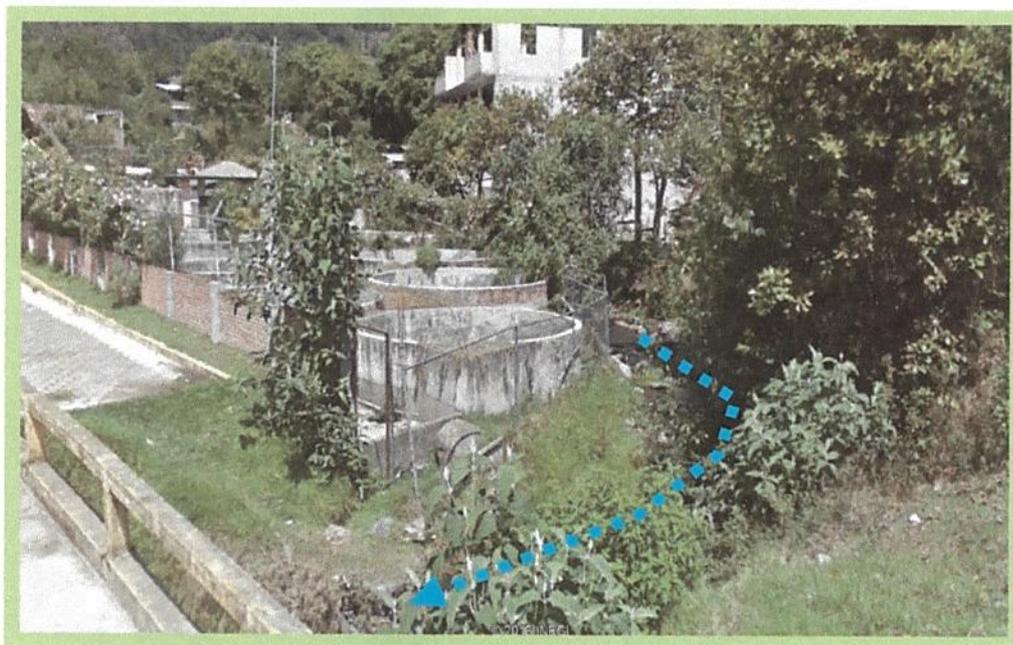


Figura II.1.1.6. Vista panorámica Granja No. 21. Los Rosales. Instalada hace 20 años dentro de la Zona Federal (Río Matlacapa), en la zona urbana de Chilchotla, Puebla.



Figura II.1.1.7. Vista panorámica Granja No. 27. La Cascada. Instalada hace 20 años dentro de la Zona Federal (Río Matlacapa), en la parte baja de la zona urbana de Chilchotla, Puebla.

TODAS ESTAS ACTIVIDADES QUE IMPLICABAN EN SU MOMENTO, **LA ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL SITIO**, ACORDE A LO ESTABLECIDO EN LA GUIA DE IMPACTO AMBIENTAL, lo realizaron los productores acuícolas POR UN DESCONOCIMIENTO TOTAL de que para esta actividad deberían de realizar los trámites ante SEMARNAT, y CONAGUA. Para ese entonces, el argumento que todos los productores señalan era que nadie los asesoró, lo que ellos querían era trabajar, sin pensar que eso que habían hecho era un delito ambiental, señalan que No contaron con la asesoría de un profesionalista, ingeniero ambiental, o que alguna autoridad les indicara que debían sacar su permiso.

Cabe hacer énfasis en este apartado, que a pesar de que las obras y actividades ya fueron ejecutadas mucho tiempo atrás (en el 2000), de manera breve y concisa en párrafos posteriores se hará mención de cuantos tanques de producción tiene cada

granja, las áreas con las que cuenta en la fase operativa, su producción y demás pormenores que engloba al proyecto.

Actualmente, a partir del año 2016; las personas que se vienen dedicando a la actividad de la cría y engorda de Trucha arcoiris (ACUACULTURA), YA NO QUIEREN ESTAR TRABAJANDO FUERA DEL MARGEN DE LA LEY. LO QUE ELLOS PERSIGUEN ES TRABAJAR CUMPLIENDO LOS ESTATUTOS AMBIENTALES, TENER ACCESO A LOS APOYOS QUE BRINDA EL GOBIERNO FEDERAL A TRAVÉS DEL INAES, SAGARPA, Y OTRAS INSTANCIAS GUBERNAMENTALES, CONTAR CON LA ASESORÍA DE EQUIPO CALIFICADO EN SANIDAD E INOCUIDAD PARA CONTRARRESTAR LAS POSIBLES ENFERMEDADES QUE PUEDAN PERJUDICAR SU PRODUCCIÓN DE TRUCHA, EXPANDIR EL PRODUCTO NO SOLO A NIVEL LOCAL SI NO MAS BIEN REGIONAL Y BRINDAR TRABAJO A LOS HABITANTES DE SU LOCALIDAD PARA UN MEJOR FUTURO DE SUS CONCIUDADANOS.

Fue así que se unieron del total de los 64 Productores de Trucha arcoiris ó Unidades de Producción Acuícolas (UPA), que existen en Chilchotla, Puebla, y que se encuentran en la FASE OPERATIVA; bajo la coordinación y asesoría del Despacho Ambiental (AGSA), con sede en la Ciudad de Xalapa, Veracruz., representado por el Biólogo Isaac Romero Peñuela, junto con su equipo de colaboradores; se formó un grupo de 41 Productor, y de manera solidaria comenzaron a organizarse solicitando en Octubre del 2016, la presencia de las Autoridades Federales de PROFEPA para que fueran inspeccionadas sus granjas. A la par, este grupo de Productores Acuícolas se constituyeron como una Sociedad Productora bajo la Razón Social Mercantil "**Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R.L.**", (Figura II.1.1.8.), una vez inspeccionadas las Granjas (17/Marzo/2017, y 12 de Junio 2018), se cubrieron las Sanciones Administrativas del que fueron objeto por construir sin los permisos ambientales (25/Sep/2017, y 10/Jul/2019), **Ver Anexos Cap. IV11, y IV.18.**, y finalmente se procedió a realizar la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular.



Figura II.1.1.8. En Agosto del año 2016, el Grupo de Trucheros integrados por 41 Productor, se constituyeron como una Sociedad Productora denominada “**Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R.L.**”, con sede en la Ciudad de Chilchotla, Puebla.

En el establecimiento de las Granjas Acuícolas en el Municipio de Chilchotla, Puebla, los Productores introdujeron (1998-2000), un pez conocido localmente como Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) Figura II.1.1.9. Este organismo, es considerado como una especie exótica invasora. Así mismo, se encuentra en la Lista de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** especie Sujeta a Protección Especial (**Pr**).



Figura II.1.1.9. Especie introducida (Trucha arcoíris "*Oncorhynchus mykiss*"), en las Granjas Acuícolas de Chilchotla, Puebla.

JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS QUE PRECEDEN EL PROYECTO

En virtud de la sobreexplotación a que están sometidos los recursos estuarinos y de aguas interiores en nuestro Estado, nace la urgente necesidad de llevar a cabo actividades de acuicultura, como una medida viable que coadyuve a solucionar la situación actual de las pesquerías, diversificando las actividades pesqueras mediante la implementación de cultivos que aprovechen áreas que son subutilizadas. Por lo anterior, se ha promovido la búsqueda de alternativas de producción por cultivo, como es el caso de la producción de Trucha arcoíris.

Los proyectos de acuicultura sobre todo los que se desarrollan en aguas interiores, merecen ser considerados una actividad productiva ambientalmente limpia, siempre que

se cumplan con las medidas de mitigación consideradas durante sus diferentes etapas que pudieran provocar daños al ambiente. Además, que la práctica de esta actividad resulta ser una de las mejores formas para la obtención de alimentos con alto valor proteico y de características sanas para la alimentación humana.

Desde el punto de vista biológico, la acuicultura es el intento del hombre por incrementar la productividad de los recursos acuáticos mediante la manipulación deliberada de sus procesos fisiológicos de crecimiento, reproducción y mortalidad, haciendo uso de insumos como alimentos, energía y mano de obra. El cultivo de peces (Trucha arcoíris), es una alternativa viable para la producción de alimento de origen animal, que pueda contribuir con el abasto local y regional; así también, servir como detonador de esta actividad productiva.

Entre otras cosas que justifican el Desarrollo y Operación de este Proyecto, se encuentra la falta de empleo, ya que la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla, se encuentra clasificada dentro del Estado como una zona de Alta Marginación., y en el área específica del proyecto y en sus alrededores existe una marcada marginalidad y asilamiento de población.⁴

Por lo antes expuesto, la operación y puesta en marcha de este proyecto, resulta ser una alternativa viable en la reactivación económica; pero a su vez también preocupados por la protección y conservación del ecosistema, es así como se requiere la aplicación de técnicas sustentadas en el manejo de la especie con tecnologías conocidas y bien dominadas, e implementadas en sistemas de cultivo que de seguridad de operación y que genere un bajo impacto en la ecología del lugar.

⁴ CONAPO, 2015. Encuesta Intercensal. Índice de marginación por entidad federativa y municipio.

OBJETIVOS:

Objetivo General:

- Continuar con la Producción y Comercialización de Trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*), a través del marco legal bajo un esquema de sustentabilidad donde se conserve el agua y el suelo a través de medidas compensatorias.

Objetivos Particulares.

- Adecuar las técnicas de cultivo en la localidad de acuerdo a sus características específicas, con la responsabilidad de lograr un mejor manejo acuícola eficiente que permita un buen desarrollo financiero del proyecto.
- Generar empleo y mejorar la economía local, mediante el desarrollo de actividades productivas que permitan un aprovechamiento eficiente del recurso, promoviéndose así el desarrollo local y comunitario mejorando los niveles de vida de los habitantes, propietarios de la Sociedad Productora y demás familias que laboran en estas granjas acuícolas.

Las metas que se proponen alcanzar con la implementación y seguimiento de este proyecto, se basan en los siguientes criterios:

CRITERIOS TÉCNICOS

- Contar con los programas de apoyos de Sanidad e Inocuidad a través de las instancias de gobierno, que garanticen la productividad acuícola y mejores rendimientos en la producción de carne., libres de bacterias o enfermedades.
- Contar con mejores equipos, infraestructura, y personal calificado que realmente resuelva los problemas que se presenta en la acuicultura en esta localidad.

- Con la obtención del producto de buena calidad, se proyecta ampliar la demanda del mercado local y regional.
- Con la aprobación del presente estudio, se espera tener acceso a los apoyos económicos que otorgan las instancias federales.

CRITERIOS LEGALES

- El Promovente, a través del presente estudio y de las acciones realizadas en las actividades de limpieza de ríos, arroyos, participación en los incendios forestales, y la reforestación de 5 has de bosque (2017-2019), en coordinación con autoridades municipales y ejidales de Chilchotla, Puebla, espera obtener el dictamen favorable del presente Manifiesto de Impacto Ambiental.
- A través de la Evaluación y el Dictamen del Presente Estudio, se realizará ante CONAGUA los trámites pertinentes para la obtención de los Títulos de Concesión, para el uso y aprovechamiento del recurso hídrico.
- El Promovente señala que a través de los pagos realizados a Hacienda Federal (2017-2019), por las Sanciones Administrativas que les impuso PROFEPA al ocasionar daños al medio ambiente y realizar obras sin permisos ambientales; se demuestra que están en la mejor disposición de cumplir y apearse a las normas y leyes que establecen los estatutos del Medio Ambiente.
- El Promovente (Representante Legal), quien representa a la Sociedad Productora de Trucha arcoíris, cuenta con la documentación que acredita la posesión legal del predio donde se encuentran Operando las Granjas Acuícolas.
- Con la ejecución de este proyecto, el Promovente se apegará a la Normatividad Ambiental Vigente para un óptimo manejo del recurso natural (agua), de acuerdo a los criterios ecológicos y de sustentabilidad.

CRITERIOS SOCIALES

- Con la operación y funcionalidad de estas granjas acuícolas, se espera seguir brindando empleos temporales y reactivar la economía de la localidad; puesto que la venta de este producto tiene una mayor demanda en semana santa y fiestas decembrinas.

II.1.2. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN

Geográficamente el Área de Estudio donde se encuentran Operando las Granjas Acuícolas de Trucha Arco-Iris (*Oncorhynchus mykiss*), se localizan en todo lo largo y ancho de la zona urbana y semi-urbana, en la cabecera Municipal de Chilchotla, Puebla.

Estas granjas están establecidas de manera permanente y su distribución espacial dentro de la cabecera municipal, se ubican aún costado por donde transitan los afluentes de los ríos y arroyos que imperan en la entidad.

El Municipio de Chilchotla, se localiza en la parte Centro-Este del Estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19° 14' 00" y 19° 07' 24" Latitud Norte y los meridianos 97° 07' 24" y 97° 15' 54" Longitud Oeste, a 2,514 msnm. Colinda al Norte con el Estado de Veracruz, al Sur con Tlachichuca, al Este con Quimixtlán y al Oeste con Saltillo La Fragua. Cuenta con una superficie total de 94.4 km². Figura II.1.2.1.

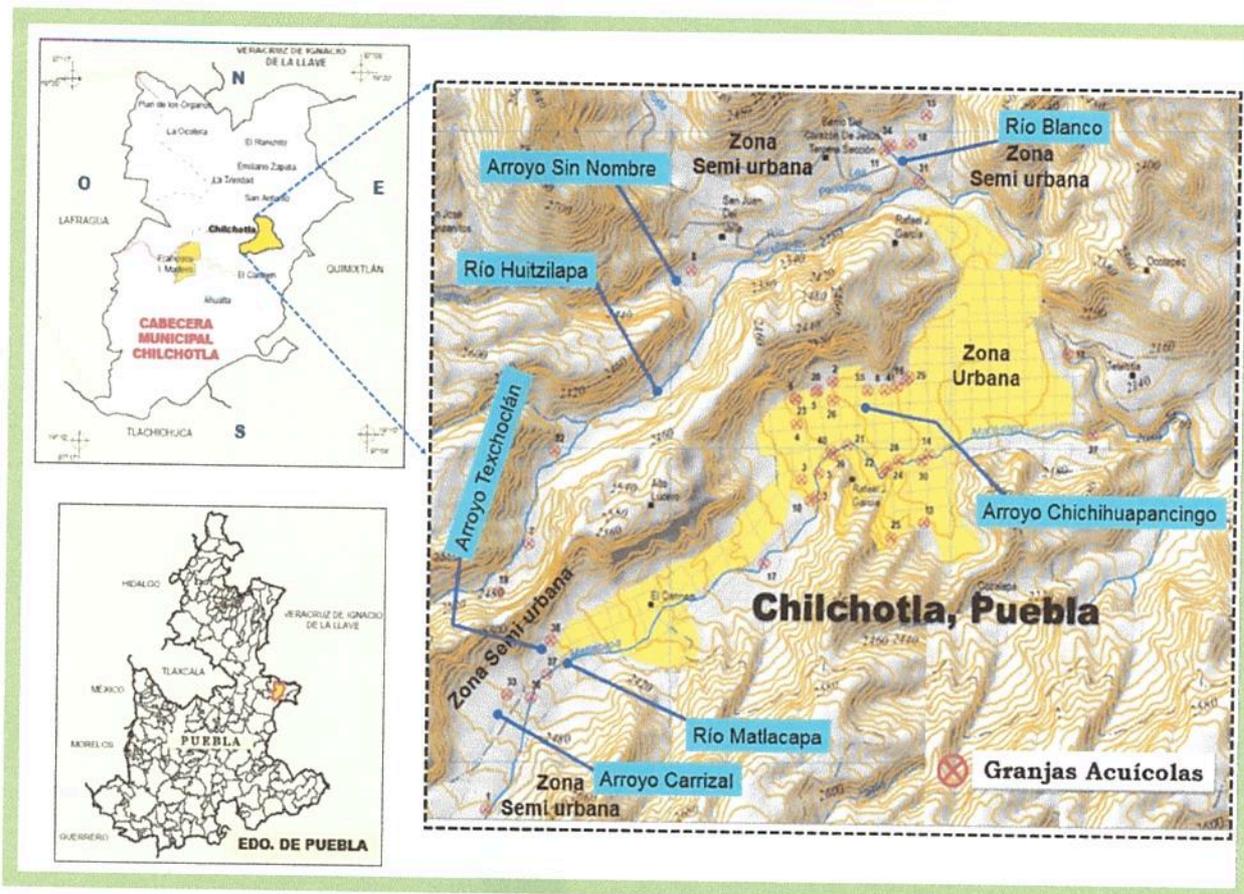


Figura II.1.2.1. Ubicación del Área de Estudio donde se encuentran Operando las Granjas Acuícolas
Fuente: INEGI, 2015. Mapa Topográfico. Chilchotla, Puebla Hoja E14B36 y E14B46. Esc. 1:25,000.

A) El sitio donde se establecerá el proyecto o el cuerpo de agua que se aprovechará para el cultivo.

Los Productores Acuícolas de Chilchotla, Puebla., hacen uso de los ríos, arroyos, y nacimientos de agua superficial con los que cuenta la cabecera municipal. El empleo del agua que utilizan los Productores Acuícolas, entra por Fuerza de Gravedad directamente del río, arroyo, o nacimiento a través del uso de mangueras de polietileno, tubos de PVC de diferentes diámetros, o canaletas de concreto. Los productores No utilizan ningún sistema de bombeo.

El agua que entra a las granjas, sólo circula y discurre dentro de las áreas (área de incubación, área de cría y engorda, área de filtrado rústico para retener sólidos, hojarasca, ramas, piedras, etc.), de la misma infraestructura. El agua todo el tiempo está circulando (fluyendo), en ningún momento es retenida o almacenada. Una vez que el agua cumple su función dentro de la Granja Acuícola, esta es vertida al mismo (arroyo, río), SIN TRATAMIENTO ALGUNO, a excepción de los areneros (especie de registro con coladera), que retienen sedimentos o basura orgánica producto de los árboles que arroja el viento o surada durante la temporada de ciclones tropicales.

La fuente de abastecimiento hídrico que son aprovechados por los Productores Acuícolas durante el proceso, en esta Etapa de Operación son los siguientes:

- ✓ Río Matlacapa.
- ✓ Río Huitzilapan.
- ✓ Río Blanco.
- ✓ Río Texchoclán.

A estos cuerpos de agua de mayor caudal, como lo son los dos primeros (Río Matlacapa y Río Huitzilapa), se les unen otros escurrimientos superficiales de menor caudal como son los siguientes Arroyos;

- Carrizal.
- Chichihuapancingo.
- Palenque

Y algunos otros cuerpos de agua que no tienen nombre o al menos los productores no lo conocen, pero sí utilizan el agua de estos. Visualmente durante los recorridos y visitas realizadas en marzo 2016 a mayo 2018, observamos que estos cauces tienen aguas cristalinas, no hay presencia de aguas jabonosas o mal olientes, están libres de basura., y sólo hay turbiedad ligera (agua revuelta), cuando se presenta alguna surada o ciclón tropical que azota la zona. Aunque también es de suma importancia resaltar, que por lo

menos de 2 a 4 veces por año se están monitoreando los cuerpos de agua (ríos, arroyos, y manantiales), para determinar los parámetros físico - químicos de éstos., y de esta manera se tenga un mejor control en lo que respecta a la calidad del agua.

Comentarios de los productores acuícolas, señalan que estos cuerpos de agua siempre han tenido este vital líquido, desde hace aproximadamente 18 ó 20 años que han estado operando estas granjas, los ríos y arroyos nunca se han secado, señalan que, durante la época de estiaje durante los meses más calurosos, el caudal de estos ríos y arroyos disminuyen en su volumen, incluso a nivel de suelo, pero nunca se han secado.

En el Plano Topográfico General, Escala 1:6000., se puede observar la distribución espacial de los cuerpos de agua superficial que discurren con dirección Suroeste a Este en la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla., y que finalmente se une en un sólo cuerpo de agua a la altura de la Localidad Teteltitla, para dar paso al famoso río Huitzilapan que pasa al municipio vecino de Quimixtlán, Puebla. En este plano, también se observa la distribución espacial que mantienen las Granjas Acuícolas unas de otras, partiendo de la parte alta de la cabecera municipal (Dirección Suroeste), con dirección Este que va hacia la salida con el Municipio de Quimixtlán, Puebla.

Anexo II.1. Plano Topográfico General (Distribución Espacial de las Granjas Acuícolas)

El río Matlacapa en la parte alta, 150 metros arriba de donde se ubica la Granja Acuícola 1 (Cerro de León), recorre su trayectoria hasta la parte baja donde se encuentra la Granja Acuícola No. 27 (La Cascada), cuya distancia es más o menos de 5.28 km aproximadamente. En algunos tramos el ancho de este río es de 3 metros, en algún otro sitio su caudal se reduce a 2 metros y en otros su caudal crece entre 5 y 6 metros de ancho y su profundidad va desde unos cuantos centímetros hasta una altura de 1.2 mt. A este río en la parte alta se le une el arroyo Carrizal el cual tiene una longitud total de 870 mt y el ancho de su cauce figura de 1 a 2.5 metros.

En la parte media del río Matlacapa, se le une el río Texchoclán con una longitud de 2.68 km., y se intercepta metros adelante de la Granja No. 5 (Araucaria 1). Finalmente en la parte baja del río Matlacapa, por el margen derecho vierte sus aguas el arroyo Palenque cuya longitud es de 1.05 km., mientras que por el margen izquierdo desciende y se le une el arroyo Chichihuapancingo cuya longitud es de 1.72 km partiendo a la altura de las Granjas 9 y 23, hasta el punto final donde se ubica la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), más o menos a la altura de la Colonia 4ta. Sección, instalada por el H. Ayuntamiento de Chilchotla, Puebla, entre los años 2008, y 2010.

Por otra parte, el Río Huitzilapa con menor volumen y ancho en su cauce, recorre una distancia de 6.65 km aproximadamente con dirección del Noroeste al Este. En este cauce de Oeste a Este, discurren varios arroyos sin nombre con longitudes promedio de 200 a 950 mts aproximadamente, y el ancho del cauce no rebasa 1.2 mt. En la parte baja de este río, se ubican los ríos Blanco con longitud de 678 mt y Tecamaxochitl con longitud de 1.35 km. Ambos vierten sus aguas al río Huitzilapa.

En las Tablas II.1.2.1., y II.1.2.2., se muestra un listado detallado de las fuentes de abastecimiento de los cuales hacen uso los Productores Acuícolas para la operación y funcionamiento de sus granjas, señala la ubicación geográfica donde se ubica la granja y el sitio de descarga que estas realizan sin tratamiento alguno.

Tabla II.1.2.1. Cuerpos de agua que abastecen del vital líquido a las Granjas Acuícolas en la Etapa de Operación

RÍO MATLACAPAN (PARTE ALTA)				
Dirección Suroeste				
GRANJA	PRODUCTOR	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	ZONA	DESCARGA SIN TRATAMIENTO
1 Cerro de León	Santos Florencio Ortiz Medel	19° 13' 50.92" L. N. 97° 12' 39.32" L. O. 2516 msnm	Semi Urbana	río Matlacapan
36 La Primaria	Manuel Filomeno Ortiz Lazcano	19° 14' 12.36" L. N. 97° 12' 29.69" L. O. 2440 msnm		río Matlacapan
37 El Gindal	Epifanio Colula Medel	19° 14' 16.75" L. N. 97° 12' 26.27" L. O. 2424 msnm		río Matlacapan
ARROYO CARRIZAL				
(VIERTES SUS AGUAS AL RÍO MATLACAPAN)				
33 Rancho Nuevo	Cleotilde Ortiz González	19° 14' 12.87" L. N. 97° 12' 34.84" L. O. 2249 msnm	Semi Urbana	arroyo Carrizal
ARROYO CARRIZAL Y PALENQUE				
(VIERTES SUS AGUAS AL RÍO MATLACAPAN)				
38 Las Torres	Encarnación Braulio Sánchez Medel	19° 14' 23.13" L. N. 97° 12' 25.50" L. O. 2416 msnm	Semi Urbana	arroyo Palenque
RÍO MATLACAPAN (PARTE MEDIA)				
Dirección Sur				
17 Lomas del Pedregal	Jacobo Valente Arguello Colula	19° 14' 37.99" L. N. 97° 11' 39.91" L. O. 2300 msnm	Urbana	río Matlacapan
3 G. Acuícola	Andrés Medel Hernández	19° 14' 50.74" L. N. 97° 11' 28.75" L. O. 2275 msnm		río Matlacapan
10 Los Ganzos	Refugio Marcelino Luna Ortiz	19° 14' 50.00" L. N. 97° 11' 29.91" L. O. 2271 msnm		río Matlacapan
5 Araucarias I	Gustavo González Medel	19° 14' 55.18" L. N. 97° 11' 28.29" L. O. 2257 msnm		río Matlacapan
39 Los Colibrís	Justo Juan Hdz. Ortíz y Marcelino Hdz. Ortíz	19° 14' 58.95" Lat. Norte 97° 11' 25.07" Long. O. 2246 msnm		río Matlacapan
40 La Barranca	Pascual Esteban Medel Lazcano	19° 15' 11.00" Lat. Norte 97° 11' 14.20" Long. O. 2223 msnm		río Matlacapan
21 Los Rosales	Alejandro Luna Colula	19° 15' 00.54" L. N. 97° 11' 22.14" L. O. 2238 msnm		río Matlacapan
22 El Chorrillo	Silvano Hernández Colula	19° 14' 55.52" L. N. 97° 11' 14.72" L. O. 2221 msnm		río Matlacapan

Tabla II.1.2.1. Cuerpos de agua que abastecen del vital líquido a las Granjas Acuícolas en la Etapa de Operación

RÍO MATLACAPAN (PARTE MEDIA)				
Dirección Sur				
GRANJA	PRODUCTOR	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	ZONA	DESCARGA SIN TRATAMIENTO
RÍO TEXCHOCLÁN (VIERTE SUS AGUAS AL RÍO MATLACAPAN)				
3 Río 2	Andrés Medel Hernández	19° 14' 53.97" L. N. 97° 11' 31.84" L. O. 2264 msnm	Urbana	arroyo Texchoclán
ARROYO SIN NOMBRE				
4 La Flor	Flora Florencia Hernández Sánchez	19° 15' 04.67" L. N. 97° 11' 32.91" L. O. 2254 msnm	Urbana	arroyo Chichihuapancingo
NACIMIENTO				
24 Texcotla	Patricio Colula Hernández	19° 14' 56.44" L. N. 97° 11' 13.58" L. O. 2218 msnm	Urbana	-----
OBSERVACIONES: El agua que descarga la Granja No. 24 llega a una caja de registro (REBOSADERO), y este a su vez pasa por unos tubos en forma subterránea hasta llegar a la Granja No. 28.				
28 La Cañada	Gaudencio Enrique Ortiz Medel	19° 14' 57.75" L. N. 97° 11' 11.10" L. O. 2211 msnm	Urbana	río Matlacapan
RÍO MATLACAPAN (PARTE BAJA)				
Dirección Este				
27 La Cascada	Nazario Arguello Meneses	19° 15' 02.51" L. N. 97° 10' 29.47" L. O. 2121 msnm	Urbana	río Matlacapan
ARROYO SIN NOMBRE				
25 G. Acuícola	Jesús Pedro Colula Morales	19° 14' 42.82" L. N. 97° 11' 12.76" L. O. 2262 msnm	Urbana	arroyo sin nombre
30 Puente Roto	Moisés Hernández Hernández	19° 14' 57.60" L. N. 97° 11' 06.14" L. O. 2202 msnm	Urbana	río Matlacapan
14 G. Acuícola	Esteban Antonio Andrés Quechuleño	19° 14' 58.88" L. N. 97° 11' 04.67" L. O. 2199 msnm	Urbana	río Matlacapan
ARROYO PALENQUE (VIERTE SUS AGUAS AL RÍO MATLACAPAN)				
13 Chautla	Marcelino Tentle Andrés	19° 14' 45.69" L. N. 97° 11' 05.68" L. O. 2213 msnm	Urbana	arroyo Palenque
ARROYO CHICHIHUAPANCINGO (VIERTE SUS AGUAS AL RÍO MATLACAPAN)				
9 Las Fuentes	J. Francisco Lorenzo Luna Sánchez	19° 15' 09.45" L. N. 97° 11' 33.47" L. O. 2254 msnm	Urbana	arroyo Chichihuapancingo
23 Acuario Marfín	Josefa Juana Luna Sánchez	19° 15' 09.23" L. N. 97° 11' 33.07" L. O. 2253 msnm		arroyo Chichihuapancingo

Tabla II.1.2.1. Cuerpos de agua que abastecen del vital líquido a las Granjas Acuícolas en la Etapa de Operación

RÍO MATLACAPAN (PARTE BAJA)				
Dirección Este				
GRANJA	PRODUCTOR	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	ZONA	DESCARGA SIN TRATAMIENTO
5 Araucaria 2	Gustavo González Medel	19° 15' 10.98" L. N. 97° 11' 28.57" L. O. 2242 msnm	Urbana	arroyo Chichihuapancingo
20 Titanic	Eduardo Luna Colula	19° 15' 10.58" L. N. 97° 11' 28.98" L. O. 2243 msnm		arroyo Chichihuapancingo
26 Trucheros	Marcelino Hernández Ortiz	19° 15' 09.18" L. N. 97° 11' 25.42" L. O. 2237 msnm		arroyo Chichihuapancingo
2 El Arroyo	Santiago Teódulo Medel Lozano	19° 15' 12.78" L. N. 97° 11' 25.41" L. O. 2236 msnm		arroyo Chichihuapancingo
35 Acuícola	Maribel Ortiz Hernández	19° 15' 10.94" L. N. 97° 11' 17.84" L. O. 2225 msnm		arroyo Chichihuapancingo
6 Araucarias 2	Roberta Juana González Luna	19° 15' 11.00" L. N. 97° 11' 14.20" L. O. 2223 msnm		arroyo Chichihuapancingo
41 Los Ciruelos	Ma. de Jesús Petra Medel Ruíz	19° 15' 11.62" L. N. 97° 11' 11.54" L. O. 2217 msnm		arroyo Chichihuapancingo
16 El Pulpo	Javier Lazcano Lazcano	19° 15' 12.94" L. N. 97° 11' 09.64" L. O. 2210 msnm		arroyo Chichihuapancingo
29 Brenda	Luz del Carmen Hipatl Medel	19° 15' 13.51" L. N. 97° 11' 08.92" L. O. 2207 msnm		arroyo Chichihuapancingo

Tabla II.1.2.2. Cuerpos de agua que abastecen del vital líquido a las Granjas Acuícolas en la Etapa de Operación

RÍO HUITZILAPAN (PARTE ALTA)				
Dirección Noroeste				
GRANJA	PRODUCTOR	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	ZONA	DESCARGA SIN TRATAMIENTO
19 Alto Lucero	Macario Matilde Hernández Fabián	19° 14' 32.31" L. N. 97° 12' 36.65" L. O. 2480 msnm	Semi Urbana	río Huitzilapan
ARROYO SIN NOMBRE				
7 Huitzilac	Martín Acosta Ruiz	19° 14' 41.61" L. N. 97° 12' 30.19" L. O. 2441 msnm	Semi Urbana	río Huitzilapan
32 Dos Cerritos	Ángel Armando Hernández Medel	19° 14' 59.51" L. N. 97° 12' 24.81" L. O. 2403 msnm	Semi Urbana	arroyo sin nombre
RÍO HUITZILAPAN (PARTE MEDIA)				
Dirección Norte				
ARROYO SIN NOMBRE (VIERTE SUS AGUAS AL RÍO HUITZILAPAN)				
8 El Rincón	Víctor Crescencio Arguello Acosta	19° 15' 33.96" L. N. 97° 11' 55.56" L. O. 2321 msnm	Semi Urbana	arroyo el Rincón
RÍO HUITZILAPAN (PARTE BAJA)				
Dirección Este				
RÍO BLANCO (VIERTE SUS AGUAS AL RÍO HUITZILAPAN)				
31 El Palenque	Gregorio Juan Villa Rosas	19° 15' 50.54" L. N. 97° 11' 07.01" L. O. 2239 msnm	Semi Urbana	río Huitzilapan
11 Mi Ranchito	Celerino Fabián Medel	19° 15' 56.46" L. N. 97° 11' 14.33" L. O. 2226 msnm	Semi Urbana	río Blanco
ARROYO SIN NOMBRE				
34 Brisa del Río	Antonio Eucebio Romero Morales	19° 15' 57.47" L. N. 97° 11' 13.02" L. O. 2265 msnm	Semi Urbana	río Blanco
18 Texamaxochil	Andrés Margarito Romero Morales	19° 15' 57.63" L. N. 97° 11' 08.92" L. O. 2262 msnm	Semi Urbana	río Blanco
15 Texamasochil	Adrian Romero Morales	19° 16' 03.19" L. N. 97° 11' 05.49" L. O. 2275 msnm	Semi Urbana	arroyo sin nombre
12 La barranca	María Isabel Tentle Luna	19° 15' 18.05" L. N. 97° 10' 34.86" L. O. 2150 msnm	Semi Urbana	río Huitzilapan

En el **Anexo II.2.**, se integra el Plano Topográfico (Conjunto de Obras), de cada uno de los Productores Acuícolas que integran la Sociedad Productora. El número secuencial de los planos, va del 1 al 41. En ellos se observa con mayor detalle la superficie que ocupa cada granja (Cuadro de Construcción), en cada uno de los polígonos se observa el sembrado y distribución de las obras con las que cuenta cada granja. La escala gráfica

con que fueron elaborados los planos, varía acorde a la topografía, al relieve accidentado de la zona, así como del espacio que ocupa cada una de ellas. Todos los productores instalaron estanques; unos son circulares de malla o lámina reforzada con hule de polietileno, otros estanques son rectangulares de concreto, algunos construyeron su área de incubación de manera rústica, y dentro de los 41 productor que integran la Sociedad, 14 de ellos construyeron obras adicionales como fue la colocación de muro de contención sobre el cauce, colocación de canaletas por el margen izquierdo y otros productores por el margen derecho acorde a como se ubicada la propiedad de estos. La suma total de la superficie que arroja el establecimiento de las 41 Granjas Acuícolas en su conjunto son 20,207.492 metros cuadrados., que equivalen a 2-02-07 Hectáreas. La superficie que ocupa cada granja en metros cuadrados se observa en la Tabla I.3.1., Páginas 5, 6, y 7., del Capítulo 1. Mientras que en las Tablas II.1.2.1., y II.1.2.2., del presente capitulo, se muestran los cuerpos de agua del cual se están abasteciendo, pero que a su vez ellos mismos están vertiendo las aguas residuales sin tratamiento alguno sobre el mismo cauce.

Anexo II.2. Planos Topográficos (Conjunto de Obras).

B) Presencia de Áreas Naturales Protegidas o bien zonas que sean relevantes por sus características ambientales, como área de vegetación sumergida, sitios de anidación, etc., entre otras.

En el área de estudio donde se encuentra operando las Granjas Acuícolas, no hay Áreas Naturales Protegidas de carácter Municipal, Estatal o Federal. Estas granjas en operación se encuentran rodeadas por una exuberante vegetación de bosque de pino, bosque de pino-encino, y extensas zonas agrícolas con árboles frutales. Durante la Etapa de Operación No se requiere el derribo de ninguna especie vegetal, o remoción de suelo, puesto que estas granjas están operando desde el año 1998-2000.

C) Sitio (s) propuesto (s) para la instalación de infraestructura de apoyo.

Actualmente el proyecto no requiere demás espacio para alguna otra operación, a excepción cuando se nos asesore la forma o técnica correcta que se empleará para instalar el Biodigestor Autolimpiable o alguna otra infraestructura adecuada para tratar las aguas residuales. Llegado el momento, se le notificara por escrito a las instancias correspondientes de la nueva obra que valla a instalarse.

D) Vías de comunicación.

La vía de acceso para llegar al área de estudio, es por la Carretera Federal No. 140 Perote-Puebla; entronque tramo; Guadalupe Victoria - Francisco I. Madero-Chilchotla., otra vía de acceso es Chilchotla-Quimixtlán-Xalapa., y un tercer acceso es el tramo Tlalnepantla - Huatusco. Así mismo es importante señalar que para comunicarse de una granja a otra se toman las calles existentes y los caminos de terracería. El proyecto No requiere la apertura de calles o caminos.

E) Principales núcleos de población existentes.

En la Tabla II.1.2.3., se muestran las localidades y colonias que se encuentran próximas a la zona urbana de Chilchotla, Puebla., y al área de estudio, donde se encuentran operando las granjas acuícolas.

Tabla II.1.2.3. Localidades próximas que rodean la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla., y la zona del proyecto.

Cabecera Municipal	Localidades y Colonias
Chilchotla y Área de Estudio	Col. Ahuatla
	Col. El Carmen
	Loc. Alto Lucero
	Loc. San Juan del Valle
	Loc. San Antonio
	Loc. Calixitla

II.1.3. INVERSIÓN REQUERIDA

El monto total de las obras y actividades realizadas durante la Etapa de Preparación, y Construcción del Sitio (1998 - 2016), y la Etapa de Operación (2016 - 2019), ejecutadas en el proyecto en la Producción y Comercialización de Trucha arcoíris; realizadas en el Municipio de Chilchotla, Puebla., es de [REDACTED] monto que se desglosa en la Tabla II.1.3.1.

Tabla II.1.3.1. Inversión del Proyecto

GASTOS INDIVIDUALES DERIVADOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL SITIO (1998 – 2016)				
GRANJA ACUICOLA	PRODUCTOR	CONCEPTO	ETAPA DEL PROYECTO	MONTO EN PESOS \$
1 Cerro de León	Santos Florencio Ortíz Medel	<p><u>INSTALACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Areneros. ➤ Tanques de crianza. ➤ Tanques de engorda. ➤ Compra de alevines. ➤ Área de incubación. ➤ Cercado perimetral. <p><u>OBRAS ADICIONALES:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Const. Canaletas. ➤ Muros de Contención. <p><u>MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA Y DE LAS INSTALACIONES</u></p>	<p>PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL SITIO (1998 – 2016)</p>	[REDACTED]
2 El Arroyo	Santiago Teódulo Medel Lozano			
3 Río 2	Andrés Medel Hernández			
3 Acuícola	Andrés Medel Hernández			
4 La Flor	Flora Florencia Hernández Sánchez			
5 Araucarias 1	Gustavo González Medel			
5 Araucarias 2	Gustavo González Medel			
6 Mazatepet	Roberta Juana González Luna			
7 Huitzila	Martín Acosta Ruíz			
8 El Rincon	Víctor Crescencio Arguello Acosta			
9 Las Fuentes	J. Francisco Lorenzo Luna Sánchez			
10 Los Ganzos	Refugio Marcelino Luna Ortíz			
11 Mi Ranchito	Celerino Fabián Medel			
12 La Barranca	María Isabel Tentle Luna			
13 Chautla	Marcelino Tentle Andrés			
14 Acuícola	Esteban Antonio Andrés Quechuleño			
15 Texamasochil	Adrian Romero Morales			
16 El Pulpo	Javier Lazcano Lazcano			
17 Lomas del Pedregal	Jacobo Valente Arguello Colula			
18 Texamaxochil	Andrés Margarito Romero Morales			
19 Alto Lucero	Macario Matilde Hernández Fabián			
20 Titanic	Eduardo Luna Colula			
21 Los Rosales	Alejandro Luna Colula			
22 El Chorríto	Silvano Hernández Colula			
23 Acuario Merlín	Josefa Juana Luna Sánchez			
24 Texocotla	Patricio Colula Hernández			
25 Acuícola	Jesús Pedro Colula Morales			
26 Trucheros	Marcelino Hernández Ortíz			
27 La Cascada	Nazario Arguello Meneses			
28 La Cañada	Gaudencio Enrique Ortíz Medel			
29 Brenda	Luz del Carmen Hipati Medel			
30 Puente Roto	Moisés Hernández Hernández			
31 El Palenque	Gregorio Juan Villa Rosas			
32 Dos Cerritos	Ángel Armando Hernández Medel			
33 Rancho Nuevo	Cleotilde Ortíz González			

Tabla II.1.3.1. Inversión del Proyecto

GASTOS INDIVIDUALES DERIVADOS EN LA ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL SITIO (1998 – 2016)				
GRANJA ACUICOLA	PRODUCTOR	CONCEPTO	ETAPA DEL PROYECTO	MONTO EN PESOS \$
34 Brisas del Río	Antonio Eucebio Romero Morales	<u>INSTALACIÓN Y CONSTRUCCIÓN</u>	PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL SITIO (1998 – 2016)	
35 Acuicola	Maribel Ortíz Hernández			
36 La Primaria	Manuel Filomeno Ortiz Lazcano			
37 El Gindal	Epifanio Colula Medel			
38 Las Torres	Encarnación Braulio Sánchez Medel			
39 Los Colibrís	Justo Juan Hernández Ortiz y			
40 La Barranca	Pascual Esteban Medel Lazcano			
41 Los Ciruelos	Ma. de Jesús Petra Medel Ruíz			
(ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL SITIO) IMPORTE SUBTOTAL				
GASTOS DERIVADOS YA COMO SOCIEDAD PRODUCTORA EN LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL SITIO (2016 – 2019)				
SOCIEDAD MERCANTIL	CONCEPTO		ETAPA DEL PROYECTO	MONTO EN PESOS \$
Acuicultores de Chiichotla, S. P. R. de R. L.	Documento Notarial (Acta Constitutiva).		OPERACIÓN DEL SITIO (2016 - 2019)	
	Elaboracion del Plano General.			
	Elaboración de Planos Particulares.			
	Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.			
	Pago por Compensación Ambiental (Reforestación 5 Has).			
	Pagos a Hacienda Federal por Sanción Administrativa de PROFEPA.			
	Pago de Derechos por Evaluación y Dictamen de SEMARNAT.			
Pago Publicación del Proyecto en Diario Local				
(ETAPA DE OPERACIÓN DEL SITIO) IMPORTE SUBTOTAL				
INVERSIÓN TOTAL (1998 – 2019)				

Como se puede observar en la tabla II.1.3.1., la inversión que han hecho los Productores Acuícolas del año 1998, a la fecha (2019), ha sido redituable, se han ido recuperando poco a poco muy paulatinamente; pero esto da señal de que la actividad acuícola en la entidad es favorable, les ha costado mucho trabajo mantenerse en pie, luchando con las adversidades climatológicas, de sobrevivencia con la especie que trabajan, manteniendo a sus familias en el sustento económico, pero también brindando trabajo a la población de la entidad y subsistiendo en esta fase de la acuicultura; lo cual ha permitido que también mucha gente de la localidad no emigre hacia los Estados Unidos en busca de mejores condiciones de vida. El monto de la inversión aquí presentada muestra, la derrama económica que conlleva esta fase de la acuicultura; más sin embargo, aún faltan gastos

por cubrir, como lo es en la Compensación Ambiental, hecho que implica instalar un equipo o instrumento que trate las aguas residuales que emite de cada granja, los costos a corto plazo por la actividad de reforestación en los próximos 3 años, (2019-2022), y el mantenimiento de las instalaciones e infraestructura que se le va dando a cada granja.

II.2. CARÁCTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Información biotecnológica de la especie que se cultiva (Trucha).

El proyecto que involucra la ETAPA DE OPERACIÓN y MANTENIMIENTO en fase activa en este momento (2019), por parte de la Sociedad Productora “**Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R.L.**”, y que consiste en la cría, engorda y comercialización de Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*), se encuentran establecidos de manera permanente en la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla. Esta es la única especie que introdujeron y trabaja la Sociedad de Acuicultores.

A) Especie que se cultiva.

Especie: Trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*).



TAXONOMÍA DE LA ESPECIE.

POSICIÓN TAXONÓMICA	
Reino	Animal
Phylum	Chordata
Clase:	Osteichthyes
Orden:	Salmoniformes
Familia:	Salmonidae
Género:	<i>Oncorhynchus</i>
Especie	<i>mykiss</i>
Nombre científico	<i>Oncorhynchus mykiss</i>
Nombre común	<i>Trucha arcoíris</i>

La trucha arcoíris tiene su origen en América del Norte, en México su distribución ha sido ampliamente desarrollada por medio de las repoblaciones mecanizadas en zonas trutícolas abarcando los estados de Durango, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Puebla, Querétaro, Veracruz, Tlaxcala, y Tamaulipas. En el Estado de Puebla, la producción de trucha ha tenido un crecimiento de alta plusvalía dentro del sector trutícola y se ha expandido ampliamente en los municipios Atlixco, Zacatlán, Huachinango, Tlahuapan, Chilchotla, Quimixtlán, Tianguismanalco, Libres, Cholula, Zacapoaxtla, Teziutlán, entre otros, dado a la producción Kg/Ton., que produce cada entidad.

De acuerdo con datos de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA), Puebla ocupó el segundo lugar nacional en la Producción de Trucha arcoíris, con una producción anual de 3,006 toneladas (Tabla II.2.1.1.).⁵ Este nivel de producción es importante, pues Puebla es una de las 15 entidades del país que no cuentan con litoral y a pesar de ello, ha alcanzado un importante desarrollo en el cultivo de este pez.

⁵ CONAPESCA, 2019. Anuario Estadístico de Acuacultura y Pesca. Págs. 300.

La trucha por su volumen se encuentra posicionada en el lugar 18 de la producción pesquera en México; sin embargo, por su valor lo encontramos en el lugar 8. La tasa media de crecimiento anual de la producción en los últimos 10 años ha sido de 8.39 por ciento.

La trucha es un alimento con alto valor proteico y rica en omega 3, además que, con el impulso a las granjas acuícolas, esta actividad se convierte en opción de empleo y autoempleo para las comunidades rurales.

Tabla II.2.1.1. Producción de Trucha arcoíris en el Estado de Puebla 2008-2017.

PRODUCCIÓN DE TRUCHA ARCOÍRIS EN EL ESTADO DE PUEBLA										
Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
TOTAL (TONELADAS)	902	919	1,094	3,284	2,379	1,485	2,776	2,767	2,904	3,006

Actualmente, los sistemas de cultivo se encuentran bien establecidos y muchos aspectos para su cultivo son altamente eficientes. Sin embargo, la investigación y el desarrollo actual continuamente intentan aumentar la eficiencia de la producción y las ventas por medio del aumento de las densidades de cultivo, mejoramiento de la tecnología, desarrollo de líneas genéticas para mejorar el crecimiento, el control de la maduración y del género; el mejoramiento de las dietas, reducción de las concentraciones de fósforo en los efluentes y el desarrollo de mejor comercialización.

Mientras tanto, en el Municipio de Chilchotla, Puebla., lugar donde están operando las Granjas Acuícolas, el dato más reciente que se tiene; respecto a la producción de Trucha arcoíris fue de 38.58 Toneladas. Este volumen dio como resultado de la sumatoria que se hizo por los cuarenta y un productor que integran la Sociedad Productora. En la Tabla II.2.1.2., se observa la cantidad en kilogramos que produjo cada uno de los productores por separado. De los años anteriores, no existen datos por que realmente no llevaban un control de lo que producían. La comercialización de este pescado con mayor demanda es el Semana Santa, los productores comercializan la Trucha arcoíris en las localidades de

González Ortega, Francisco y Madero, Guadalupe Victoria, y en los municipios de Quechulac, Perote, Huatusco, Coatepec, entre otras entidades cercanas al municipio.

El costo de este pescado en talla comercial en esta entidad y en estado fresco No refrigerado, figura entre los \$ 90, \$ 100 o \$ 110 pesos por kilogramo, siendo que 1 kg representan 4 piezas con un peso promedio de 250 grs (entero o desvicerado). La pieza del alevín (cría), tiene un costo promedio que oscila entre los \$ 1.5 a \$ 3.0 pesos por pieza. Información brindada en enero 2019. La Trucha es un alimento que contiene vitamina del complejo B: tiamina, riboflavina y niacina.

Tabla II.2.1.2. Producción de Trucha arcoiris 2018 Municipio Chilchotla, Puebla.

Sociedad Productora (Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R.L.)			
GRANJA ACUÍCOLA	PRODUCTOR	SUP. TOTAL (m²)	PRODUCCIÓN (KG)
1 Cerro de León	Santos Florencio Ortíz Medel	1,930.83	1,800
2 El Arroyo	Santiago Teódulo Medel Lozano	1,006.40	2,300
3 Río 2	Andrés Medel Hernández	393.38	600
3 Acuícola			
4 La Flor	Flora Florencia Hernández Sánchez	159.58	150
5 Araucarias 1	Gustavo González Medel	925.76	1,200
5 Araucarias 2			
6 Mazatepet	Roberta Juana González Luna	165.00	600
7 Huitzila	Martín Acosta Ruiz	426.57	850
8 El Rincon	Víctor Crescencio Arguello Acosta	856.17	1,600
9 Las Fuentes	J. Francisco Lorenzo Luna Sánchez	640.88	750
10 Los Ganzos	Refugio Marcelino Luna Ortíz	928.74	1,200
11 Mi Ranchito	Celerino Fabián Medel	359.28	500
12 La Barranca	María Isabel Tentle Luna	490.37	450
13 Chautla	Marcelino Tentle Andrés	738.41	1,000
14 Acuícola	Esteban Antonio Andrés Quechuleño	158.75	500
15 Texamasochil	Adrian Romero Morales	730.51	800
16 El Pulpo	Javier Lazcano Lazcano	139.82	1,000
17 Lomas del Pedregal	Jacobo Valente Arguello Colula	714.15	550
18 Texamaxochil	Andrés Margarito Romero Morales	99.52	400
19 Alto Lucero	Macario Matilde Hernández Fabián	400.85	600
20 Titanic	Eduardo Luna Colula	400.04	1,500

Tabla II.2.1.2 Producción de Trucha arcoíris 2018 Municipio Chilchotla, Puebla.

Sociedad Productora (Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R.L.)			
GRANJA ACUÍCOLA	PRODUCTOR	SUP. TOTAL (m²)	PRODUCCIÓN (KG)
21 Los Rosales	Alejandro Luna Colula	768.89	3,500
22 El Chorrillo	Silvano Hernández Colula	964.57	1,200
23 Acuario Merlín	Josefa Juana Luna Sánchez	237.65	600
24 Texocotla	Patricio Colula Hernández	769.35	1,000
25 Acuícola	Jesús Pedro Colula Morales	475.80	500
26 Trucheros	Marcelino Hernández Ortiz	309.88	1,100
27 La Cascada	Nazario Arguello Meneses	242.56	650
28 La Cañada	Gaudencio Enrique Ortiz Medel	418.17	1,100
29 Brenda	Luz del Carmen Hipatl Medel	128.16	1,000
30 Puente Roto	Moisés Hernández Hernández	138.00	500
31 El Palenque	Gregorio Juan Villa Rosas	169.26	850
32 Dos Cerritos	Ángel Armando Hernández Medel	363.71	850
33 Rancho Nuevo	Cleotilde Ortiz González	260.52	480
34 Brisas del Río	Antonio Eucebio Romero Morales	197.28	600
35 Acuícola	Maribel Ortiz Hernández	350.61	800
36 La Primaria	Manuel Filomeno Ortiz Lazcano	620.33	1,000
37 El Gindal	Epifanio Colula Medel	578.34	700
38 Las Torres	Encarnación Braulio Sánchez Medel	489.28	1,000
39 Los Colibrís	Justo Juan Hernández Ortiz	477.12	1,000
40 La Barranca	Pascual Esteban Medel Lazcano	435.79	1,200
41 Los Ciruelos	Ma. de Jesús Petra Medel Ruíz	141.01	600
PRODUCCIÓN TOTAL ANUAL			38,580 KG 38.58 TON

GENERALIDADES DE LA TRUCHA ARCOIRIS.

El cultivo de la trucha se desarrolla preferentemente en localidades aledañas a ríos o lagos que tienen agua de buena calidad (pureza y oxígeno), en estanques rústicos, estanques rectangulares de concreto, o canales de flujo continuo (raceways) y tanques circulares de concreto o de geomembrana.⁶

⁶ FAO, 2014. Programa de Información de Especies Acuáticas. *Oncorhynchus mykiss*.

Descripción morfológica

La trucha posee un cuerpo alargado, engrosado en el centro y apuntado en la cabeza y la cola; fusiforme con 60-66 vértebras, 3-4 espinas dorsales, 10-12 rayos dorsales blandos, 3-4 espinas anales, 8-12 rayos anales blandos, y 19 rayos caudales. Como pez nadador rápido que es, la forma del cuerpo es aerodinámica, con una silueta de tipo torpedo, y no presenta ninguna protuberancia que no sea funcional, ofreciendo la mínima resistencia al agua. El opérculo está pegado al cuerpo, los ojos están dentro de la cuenca, sin sobresalir, y las aletas están alojadas en las depresiones del cuerpo. La piel segrega una fina capa de una sustancia viscosa (mucus), gracias a la cual la superficie lisa del animal se vuelve escurridiza. Varía mucho en tamaño, según el medio, pero puede alcanzar la madurez sexual, y por lo tanto considerarse adulta, cuando alcanza de 18 a 20 cm de longitud.

El cuerpo del pez está dividido en tres regiones:

Cefálica (cabeza): desde el extremo anterior hasta la parte posterior del opérculo.

Troncal (tronco): desde la parte posterior del opérculo hasta el ano.

Caudal (cola): desde el final de la región troncal hasta el extremo de la aleta caudal; comprende el pedúnculo caudal.

Los machos adultos tienen la cabeza más alargada que las hembras, mandíbula ganchuda, y coloración más acentuada. La anatomía externa de la trucha arcoíris se observa en la Figura II.2.1.1.

La coloración de este organismo depende del sustrato en que se encuentra. Esta coloración exhibe dos fases: una clara, característica de zonas con corriente rápida y la otra oscura, típica de zonas de remanso.⁷

⁷ Ruíz- Campos, G. 1993. Binomia y ecología poblacional de truchas arcoíris, *Onchorhynchus mykiss*, de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California, México. (Tesis de Doctorado), Universidad de Nuevo León. Monterrey México.

Alimentación

La trucha es un pez carnívoro que en estado libre se alimenta de las presas que captura vivas, siendo la mayoría de ellas organismos acuáticos y algunos terrestres, como son los insectos que en primavera y verano revolotean sobre el agua. Los moluscos como los caracoles también son presas habituales, así como los crustáceos (cangrejos, etc.), gusanos, renacuajos y peces pequeños de la misma u otras especies, mientras que los alevines se alimentan de zooplancton. Mientras tanto en el estado de cautiverio acepta bien el alimento balanceado.

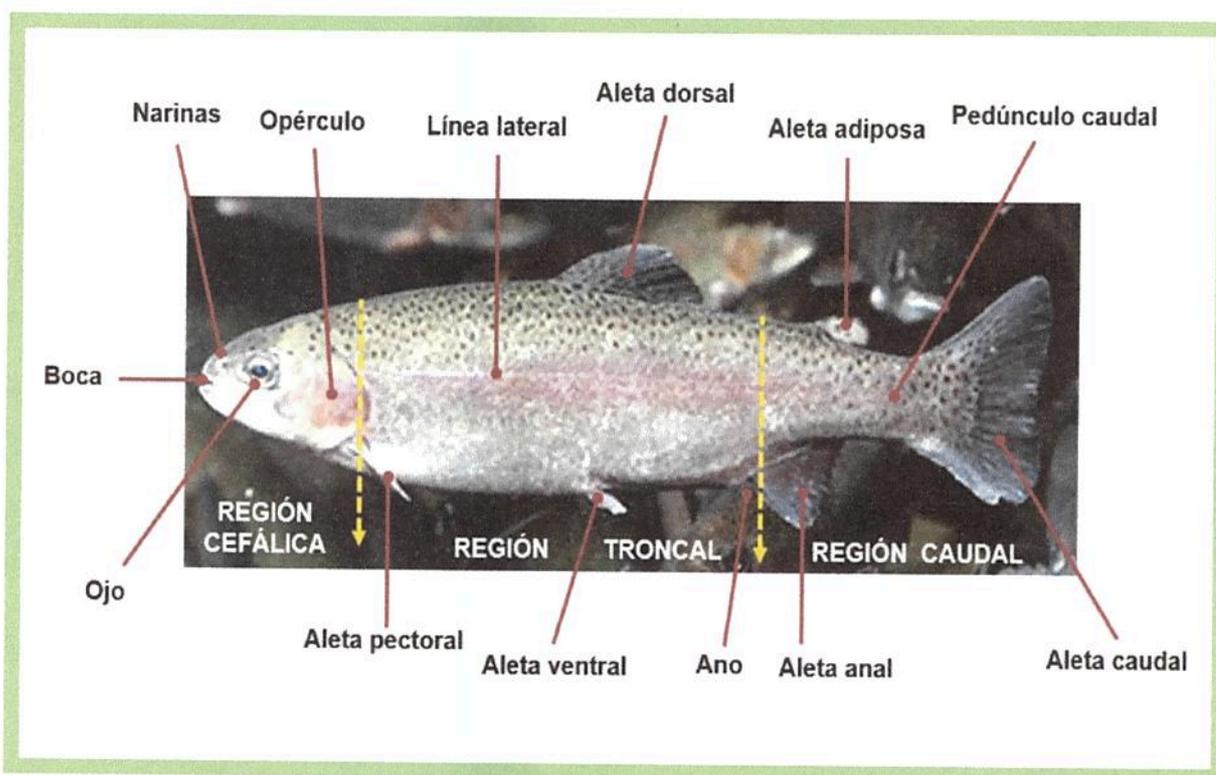


Tabla II.2.1.1. Morfología externa de la Trucha arcoíris

La Trucha arcoíris tiene las siguientes características de maduración sexual:

- Edad 10 a 24 meses, peso 0.5- a 3 kg, longitud 33 cm en adelante.

- Temperatura óptima para el desove: 10 a 12 ° C. Producción de huevos por hembra de 1,500 a 3,000 huevos por Kg.
- Tamaño óptimo para la reproducción de 1 a 3 kg. (sepesca, 1989).

En la etapa de vida de la trucha arcoíris se contemplan 5 estadios:

- A) Huevo: tiempo de 20 a 30 días.
- B) Alevín: Talla 1.5 cm y peso 0.25 gr y tiempo 14 días.
- C) Cría: Talla de 2.5 cm, peso de 2.5 gr y tiempo de 40 días.
- D) Juvenil: Talla de 10 cm, peso 10 gr y tiempo 40 días.
- E) Adulto: Talla de 24 cm., peso de 168 gr y tiempo 205 días.

Reproducción

Los métodos de reproducción de la Trucha Arcoíris son bien conocidos y están bastante desarrollados. La técnica de fertilización más común, es la realizada en seco, sin adición de agua, en este caso los huevos son removidos manualmente desde las hembras aplicando presión desde las aletas pélvicas hasta el área ventral o por desove con aire, que causa menos estrés a los peces y produce huevos más limpios y más saludables. El aire es removido desde la cavidad del cuerpo masajeando los costados del pez. De 2,000 a 3,000 huevos/kg de peso corporal son recolectados en un recipiente seco y mantenidos secos, mejorando la fertilización. Los machos son tratados de la misma manera que las hembras, recolectando el semen en un recipiente, evitando la contaminación con agua u orina. El semen de más de un macho (asegura buena fertilización) es mezclado con los huevos. Se recomienda mezclar el semen de tres o cuatro machos antes de la fertilización, para reducir la endogamia. Se agrega agua para activar los espermios y causar un aumento de tamaño de los huevos, proceso conocido como "endurecimiento del huevo". Los huevos fertilizados pueden ser transportados después de 20 minutos y hasta 48 horas después de la fertilización, pero luego no se pueden mover hasta la etapa de ojo. La exposición directa a la luz debe ser evitada durante todas las etapas de desarrollo, pues matará los embriones.

Los huevos son incubados hasta que se alcanza la etapa de ova con ojo, en bateas de incubación, incubadoras de flujo vertical o jarros de incubación. Los alevines con saco pueden permanecer en las bandejas hasta que comienzan a nadar hacia arriba alrededor de 10 a 14 días después de la eclosión. El tiempo que toma la eclosión varía dependiendo de la temperatura del agua, siendo de 100 días a 3.9 °C y 21 días a 14.4 °C. Una vez alcanzada la etapa de ova con ojo se extraen los huevos hueros (dejando caer los huevos 40 cm) con lo que se remueve los huevos débiles y no desarrollados.⁸

Alevinaje

Este proceso va desde los 2 cm hasta los 7 a 9 cm de longitud de los peces, utilizándose piletas de cemento o fibras de vidrio, circulares o rectangulares. La biomasa a mantener es de 7 a 8 kg/m³ máximo, según el tamaño de los alevines. En esta etapa se requieren entre 5 y 70 lt/min de agua para 10.000 alevines cantidad que depende del tamaño de los peces, la densidad de siembra utilizada y la temperatura. El alimento debe contener 50% de proteína y ser suministrado en una proporción diaria del 6% de la biomasa al principio y 4% al final, repartido en 12 raciones por día. Se deben seleccionar los peces por tamaños, con el fin de evitar el canibalismo y altos porcentajes de cabezas y colas. La manipulación de los alevines debe realizarse antes de alimentar y sin exposición a la luz solar.⁹

Engorda

Los peces son engordados hasta obtener un tamaño comercial (30 a 40 cm), usualmente durante un periodo de 7 a 9 meses, aunque algunos peces son engordados hasta tamaños más grandes sobre 20 meses. El peso inicial de los peces en la etapa de engorda corresponde a 100 gr, y las densidades de siembra en esta etapa para sistema semiintensivo es de 100 peces/m³, y de 30 peces/m³ para estanques excavados. El Índice de conversión alimenticia en la etapa de engorda para Trucha Arcoíris varían entre

⁸ FAO, 2013. Programa de información de especies acuáticas. *Oncorhynchus mykiss*.

⁹ Merino, M. C. 2005. El cultivo de la trucha arcoíris. (*Oncorhynchus mykiss*).

1:1,7 a 1:2.1, para cultivo en estanques con alimento balanceado. Con un crecimiento diario de 1.1 g/día y una Tasa de crecimiento absoluto de 0,03 kg/mes, es posible alcanzar los 400 g en 9 meses.

Este es el método que utilizan 8 Productores acuícolas de los 41 que integran la Sociedad Productora, en Chilchotla Puebla, para reproducir esta especie. Hace muchos años atrás cuando apenas iniciaban esta actividad (2000), los productores compraban el alevinaje a los Centros Acuícolas o a las Unidades de Cuarentena certificadas por la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), con el fin de que esta especie contara con la certificación sanitaria de origen. Hoy día los mismos productores compran a sus compañeros los huevos ya fecundados o en su caso les compran los alevines para acortar tiempos y garantizar la sobrevivencia y producción de este importante producto como es la trucha. En la Figura II.2.1.2., se observa el diagrama de flujo que conlleva el proceso de reproducción de la Trucha arcoíris, desde la selección de los individuos reproductores (hembra y macho), la manipulación que se le da a los organismos para que ambos desoven (huevos y espermias), posteriormente pasan a la etapa de fecundación cuyo tiempo quedan resguardados en las áreas de incubación hasta que eclosiona el alevín, los cuidados y metimiento de esos organismos siguen hasta alcanzar la fase adulta cuyo tiempo transcurrido fue de 7 a 9 meses mas o menos (establecidos en los estanques de engorda).

En la zona del proyecto donde operan las granjas acuícolas, No hay fuga de organismos (alevines o truchas en fase adulta), por que cada una de las granjas cuentan con un área que se le conoce como arenero, rebosadero o sedimentador el cual es una pequeña estructura en forma de registro y en ella hay una tela de fierro adherida para no dejar pasar nada a excepción del agua. Una esta colocada en la boca toma de agua (entrada de agua del río o arroyo hacia la granja), Figura II.2.2.1.3., y la otra está en la salida donde se vierte el agua al cauce (Figura II.2.1.4).



Figura II.2.1.2. Diagrama de flujo de la producción de Trucha arco iris.

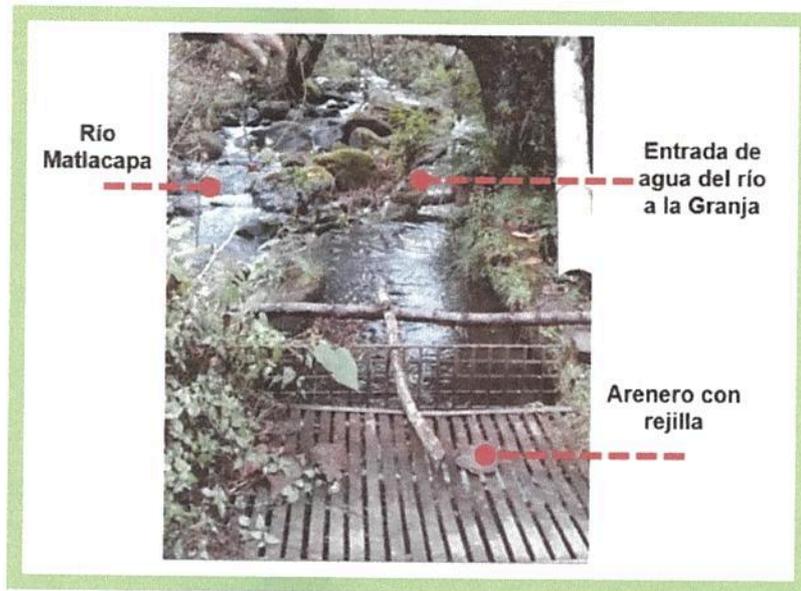


Figura II.2.1.3. Vista panorámica del agua que entra a la granja a través de un canal; este a su vez cuenta con un arenero con rejilla para retener hojarasca, piedras, y demás.



Figura II.2.1.4. El agua que sale de la granja pasa a un sedimentador previo a la descarga de las aguas residuales al río o al arroyo. En la imagen se logra ver a la Ingeniero Beatriz supervisor de PROFEPA y al Rep. Legal C. Enrique supervisando las granjas que están operando desde el año 2000.

La operación y puesta en marcha del proyecto, desde hace casi 20 años, No contempla el cultivo de especies forrajeras, como complemento alimenticio para este organismo.

Tipo y Cantidad de alimento a utilizar

El tipo de alimento que los Productores Acuícolas le dan a la Trucha arcoíris durante la Fase de Operación, y que han sido por muchos años (2000-2019), es una alimentación balanceada de probada y reconocida calidad en el mercado. Entre los productos alimenticios figuran la marca GROWFIS (alimento para peces de Tilapa, Trucha y Bagre), y el PEDREGAL SILVER CUP., en diferentes presentaciones de acuerdo a la etapa y desarrollo del pez (Figura II.2.1.5.).

El suministro alimenticio va desde la dotación de harinas hasta la presentación en pellets flotante. El producto alimenticio, cada productor lo va comprando por separado y en cantidades diversas acorde al tamaño y número de organismos que tienen en cada granja., así como en la etapa de desarrollo en que se encuentre el pez. Ya que la mayoría de los productores compran el alevín hasta lograr la etapa adulta comercial., y muy poco de ellos, un promedio de 8 a 10 productores cuentan con un área de incubación. Esto hace que ellos Si compren el alimento en la presentación de harina.

El producto alimenticio cada productor lo almacena en un espacio pequeño, ya sea en las inmediaciones donde esta la granja o lo almacenan en un espacio que destinan dentro de sus hogares. El producto es adquirido en sacos de 20 kg.

La empresa que vende estos productos comerciales manifiesta que el uso de éstos depende de la temperatura del agua, y del tamaño del pez. Detallan que los porcentajes de alimentación deberán estar en función del tamaño de los peces, a una temperatura ideal de 28 a 32 °C. Señalan que el alimento No debe ser almacenado por más de 60 días en la granja o en el lugar donde almacenen el producto.

Incluso en el reverso de las lonas que contienen este producto alimenticio, viene una guía donde especifica el plan de nutrición que debe proporcionarse a estos organismos (Tilapa, Trucha o Bagre), la porción y el tamaño de alimento acorde al organismo, tal como lo muestra la Figura II.2.1.6.



Figura II.2.1.5. Tipo de alimentos balanceados

Debido a que el costo del alimento representa entre el 50, y el 70 % de los costos totales de producción de la Trucha arcoíris, es obligatorio aprovechar este recurso de manera eficiente y evitar en la medida de lo posible desperdiciarlo o dejarlo a la intemperie dado a que su adquisición en costos es caro.

Las recomendaciones del Plan de Nutrición para Tilapia mostrado están hechas considerando un sistema de crianza con una densidad de 10 Kg/m³ de tilapia y una temperatura de 28-30°C.

Plan de Alimentación		Prácticas de Alimentación en la granja			Nutrientes y Tamaño		
Etapa	Producto	Recomendación en cuanto a peso	Ración de Alimentación	Frecuencia de Alimentación	Proteína	Grasa	Tamaño
Crías	Biofingerling Harina	0 - 5 g	13 - 8 %	8 veces al día	50 %	12 %	0.8 mm
Desarrollo	Biofingerling 1.5	5 - 20 g	8 - 5 %	6 veces al día	45 %	16 %	1.5 mm
Desarrollo	Biofingerling 2.5	20 - 50 g	5 - 4 %	4 veces al día	45 %	16 %	2.5 mm
Crecimiento	Grow-tilapia 2	50 - 200 g	4 - 3 %	3 veces al día	35 %	3 %	3.2 mm
Engorda	Grow-tilapia 3	200 - 400 g	3 - 1.8 %	3 veces al día	30 %	3 %	3.2 mm
Finalización	Grow-tilapia 4	400 - 500 g	1.8 - 1.4 %	3 veces al día	25 %	2 %	4.8 mm

Figura II.2.1.6. Tabla nutricional que señala las porciones y medidas o cantidades que deben darse a los organismos acuáticos.

Es importante señalar que a pesar de que la empresa proveedora, describe las características y volumen de alimento que se le debe dar a los organismos; la dotación de este en físico ya con las granjas establecidas y el número de organismos con el que cuenta cada estanque y las necesidades que tiene cada productor varía. Puesto que si tienes muchos organismos en un estanque consumes mas alimento, si el estanque es grande, pero tienes pocos individuos la cantidad de este disminuye. Sin embargo, los Productores Acuícolas reciben capacitación constante por parte de ingenieros, biólogos, químicos, entre otros por parte de SAGARPA en coordinación con SENASICA, para que sus granjas funciones en óptimas condiciones y tengan un producto de calidad que ofrecer al mercado.

II.2.2. Descripción de obras principales del proyecto.

Durante las ETAPAS DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL SITIO, Los Productores acuícolas en los años 1998-2000, realizaron las siguientes obras:

- Colocación de estanques circulares (malla reforzada con lona de vinil).
- Construcción de estanques circulares de concreto revocados.
- Construcción de estanques circulares de ladrillo.
- Construcción de estanques rectangulares de concreto.
- Construcción de areneros o sedimentadores de concreto (para entrada y salida de agua).
- Instalación de mangueras de polietileno. (de 1.5", 2", y 3" de diámetros para tomar el agua del río o el arroyo).
- Instalación de tubos de PVC. (de 2", 4" y 5" para tomar el agua del río o arroyo).
- Área de incubación (en promedio 8 o 10 productores de los 41 que integran la Sociedad Productora).
- Cercado perimetral con malla ciclónica. (en promedio unos 30 productores).
- Obras Adicionales en Zona Federal. (Construcción de canaletas, y/o muros de contención).
14 productores realizaron obras adicionales de los 41 que integran la Sociedad Productora.

Cada Productor Acuícola instaló y construyó estanques circulares a base de malla reforzada con lona de vinil, otros construyeron sobre el suelo a orillas de ríos y arroyos estanques de concreto unos fueron circulares y otros rectangulares.

La instalación de estas obras, cada Productor las instaló en el interior de su propiedad, en colindancia con los ríos o arroyos que transitan sobre el lindero de dicha propiedad. En la

Tabla II.2.1.1., se lista la relación de cada uno de ellos productores con su respectiva granja acuícola, las obras que realizó.

HOY DIA EL PROYECTO IMPLICA SOLAMENTE LA FASE DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO, puesto que las dos etapas anteriores ya fueron culminadas; sin la Autorización Ambiental; pero que a su vez esas acciones por parte de los Productores Acuícolas, les costó DOS SANCIONES ADMINISTRATIVAS POR PARTE DE PROFEPA (2017 – 2019), y que ellos mismos a su vez en pleno 2017 y 2018; han venido realizando actividades en la campaña de limpieza de arroyos, ríos, reforestación de 5 has, y se han sumado a los esfuerzos con las Autoridades Municipales y Ejidales en el combate contra incendios que se presentan en el Municipio de Chilchotla, Puebla. Hoy por hoy, los sitios que fueron modificados años atrás ya cuentan con la regeneración de cubierta vegetal, y suelos estables. Lo único que realizan en este momento los Productores Acuícolas de la Sociedad Productiva; es UNICA Y EXCLUSIVAMENTE LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE TRUCHA ARCOÍRIS.

Tabla II.2.2.1. Obras realizadas en cada una de las granjas.

PRODUCTOR		OBRAS REALIZADAS		CAUCE APROVECHADO	GRANJA ACUICOLA
1	Santos Florencio Ortíz Medel	8	Grandes	Río Matlacapan	Cerro de León.
		1	Chico		
		1	Área de incubación		
2	Santiago Teodulo Medel Lozano	5	Grandes	Arroyo Chichiuapancingo	El Arroyo
		1	1 chico		
		1	Canaleta chica		
3	Andrés Medel Hernández	1	Área de incubación	Arroyo S/N Junto al río Texchoclan	Río 2
		3	Grandes		
		1	Chico		
		2 Grandes		Río Matlacapan	Acuícola
4	Flora Florencia Hernández Sánchez	3	Grandes	Arroyo S/N	La Flor
5	Gustavo González Medel	12	Grandes	Río Huitzila	Araucarias 1
		4	Canaletas chicas		
		2	Grandes	Arroyo Chichiuapancingo	Araucarias 2
		2	Chicos		

Tabla II.2.2.1. Obras realizadas en cada una de las granjas.

PRODUCTOR		OBRAS REALIZADAS		CAUCE APROVECHADO	GRANJA ACUICOLA
6	Roberta Juana González Luna	3	Grandes	Arroyo Chichiuapancingo	Mazatepet
		1	Chico		
7	Martín Acosta Ruiz	5	Grandes	Arroyo S/N	Huitzila
		1	Chico		
8	Víctor Crescencio Arguello Acosta	15	Grandes	Arroyo S/N	El Rincón
		1	Chico		
9	J. Francisco Lorenzo Luna Sánchez	6	Grandes	Arroyo Chichiuapancingo	Granja Las Fuentes
		3	Chicos		
		3	Canaletas chicas		
10	Refugio Marcelino Luna Ortiz	6	Grandes	Río Matlacapan	Granja Los Ganzos
		1	Chico		
		1	Área de incubación		
11	Celerino Fabián Medel	2 Grandes		Río Blanco	Mi Ranchito
12	María Isabel Tentle Luna	4	Grandes	Arroyo S/N Junto al río Huitzila	La Barranca
		1	Chico		
13	Marcelino Tentle Andrés	6	Grandes	Arroyo S/N	Chautla
		2	Chicos		
		1	Área de incubación		
14	Esteban Antonio Andrés Quechuleño	3 Grandes		Arroyo S/N Junto al río Matlacapan	Acuícola
15	Adrian Romero Morales	9	Grandes	Arroyo S/N	Texamasochil
		1	Chico		
16	Javier Lazcano Lazcano	4	Grandes	Arroyo Chichiuapancingo	El Pulpo
		3	Canaletas chicas		
17	Jacobo Valente Arguello Colula	3	Grandes	Río Matlacapan	Lomas del Pedregal
		1	Canaleta chica		
18	Andrés Margarito Romero Morales	2	Grandes	Arroyo S/N	Texamasochil
		2	Chicos		
19	Macario Matilde Hernández Fabián	5	Grandes	Arroyo S/N	Nexhuacan
		2	Chicos		
20	Eduardo Luna Colula	5	Grandes	Arroyo Chichiuapancingo	Titanic
		4	Chicos		
21	Alejandro Luna Colula	14	Grandes	Río Matlacapan	Los Rosales
		1	Chicos		
22	Silvano Hernández Colula	8	Grandes	Río Matlacapan	El Chorrillo
		4	Chicos		
		1	Área de incubación		
23	Josefa Juana Luna Sánchez	5	Grandes	Arroyo Chichiuapancingo	Acuario Marlin
		8	Chicos		
		1	Área de incubación		

Tabla II.2.2.1. Obras realizadas en cada una de las granjas.

PRODUCTOR		OBRAS REALIZADAS		CAUCE APROVECHADO	GRANJA ACUICOLA
24	Patricio Colula Hernández	6	Grandes	Arroyo S/N Junto al río Matlacapan	Texocotla
		2	Chicos		
		1	Área de incubación		
25	Jesús Pedro Colula Morales	2	Grandes	Arroyo S/N	Acuícola
		2	Chicos		
		1	Área de incubación		
26	Marcelino Hernández Ortiz	2	Grandes	Arroyo S/N	Trucheros
		2	Chicos		
27	Nazario Arguello Meneses	3	Grandes	Arroyo S/N Junto al río Matlacapan	La Cascada
		3	Chicos		
28	Gaudencio Enrique Ortiz Medel	4	Grandes	Arroyo S/N Junto al río Matlacapan	La Cañada
		1	Chico		
29	Luz del Carmen Hipati Medel	3 Grandes		Arroyo Chichiuapancingo	Brenda
30	Moisés Hernández Hernández	3 Grandes		Arroyo S/N Junto al río Matlacapan	Puente Roto
31	Gregorio Juan Villa Rosas	4	Grandes	Arroyo S/N Junto al río Huitzilapan	El Palenque
		2	Chicos		
32	Ángel Armando Hernández Medel	4	Grandes	Arroyo S/N	Huitzila
		2	Chicos		
33	Cleotilde Ortiz González	4	Grandes	Arroyo Carrizal	Rancho Nuevo
		2	Canaletas chicas		
34	Antonio Eucebio Romero Morales	3	Grandes	Arroyo S/N	Brisas del Río
		1	Chico		
35	Maribel Ortiz Hernández	6	Grandes	Arroyo Chichiuapancingo	Acuícola
		1	Chico		
36	Manuel Filomeno Ortiz Lazcano	5	Grandes	Río Matlacapan	La Primaria
		1	Mediano		
		2	Chicos		
		2	Areneros		
		1	Área de incubación en proceso		
37	Epifanio Colula Medel	5	Grandes	Río Matlacapan	El Gindal
		2	Chico		
		1	Arenero		
38	Encarnación Braulio Sánchez Medel	6	Grandes	Arroyo Carrizal y Arroyo Palenque	Las Torres
		2	Chicos		
		1	Arenero		

Tabla II.2.2.1. Obras realizadas en cada una de las granjas.

PRODUCTOR		OBRAS REALIZADAS		CAUCE APROVECHADO	GRANJA ACUICOLA
39	Justo Juan Hernández Ortiz	6	Grandes	Río Matlacapan	Los Colibrís
		1	Chico		
		1	Canaleta		
		2	Areneros		
		1	Bodega		
		1	Tanque de lodos con salida al río		
40	Pascual Esteban Medel Lazcano	4	Grandes	Río Matlacapan	La Barranca
		3	Medianos		
		2	Chicos		
		1	Bodega		
		1	Arenero		
		3	Areneros externos	Junto al Río Matlacapan	
41	Ma. de Jesús Petra Medel Ruíz	4	Grandes	Arroyo Chichiuapancingo	Los Ciruelos
		1	Chicos		
		1	Arenero		

Situación legal del predio y tipo de propiedad.

El sitio donde se encuentran operando las Granjas Acuícolas, están asentadas sobre terrenos con diferente régimen legal., van desde terrenos privados, terrenos ejidales, terrenos de uso común, o en terrenos considerados como solares. (Tabla II.2.2.2.). Cada uno de los productores cuentan con un Documento Legal que los ampara como propietarios o posesionarios del inmueble. La superficie del terreno que los avala como propietarios o posesionarios, es mayor en relación a la superficie que ocupan las instalaciones de la granja. Al presente Estudio Ambiental, se anexa copia del IFE o INE y el documento que Certifica la Legal Posesión del terreno con el que cuenta cada productor.

Anexo II.3. Copia del INE o IFE y Documento de Propiedad

Tabla II.2.2.2. Obras realizadas en cada una de las granjas.

GRANJA ACUÍCOLA	PRODUCTOR	PROPIEDAD
1 Cerro de León	Santos Florencio Ortiz Medel	Posesión Solar
2 El Arroyo	Santiago Teódulo Medel Lozano	Certificado Parcelario
3 Río 2	Andrés Medel Hernández	Posesión Solar
3 Acuícola		Posesión Solar
4 La Flor	Flora Florencia Hernández Sánchez	Acta de Posesión
5 Araucarias 1	Gustavo González Medel	Certificado Parcelario
5 Araucarias 2		
6 Mazatepet	Roberta Juana González Luna	Constancia de Posesión
7 Huitzila	Martín Acosta Ruiz	Certificado Parcelario
8 El Rincon	Víctor Crescencio Arguello Acosta	Certificado Parcelario
9 Las Fuentes	J. Francisco Lorenzo Luna Sánchez	Constancia de Posesión
10 Los Ganzos	Refugio Marcelino Luna Ortiz	Constancia de Posesión
11 Mi Ranchito	Celerino Fabián Medel	Constancia de Posesión
12 La Barranca	María Isabel Tentle Luna	Constancia de Posesión
13 Chautla	Marcelino Tentle Andrés	Certificado Parcelario
14 Acuícola	Esteban Antonio Andrés Quechuleño	Título de Propiedad
15 Texamasochil	Adrian Romero Morales	Certificado Parcelario
16 El Pulpo	Javier Lazcano Lazcano	Certificado Parcelario
17 Lomas del Pedregal	Jacobo Valente Arguello Colula	Título de Propiedad
18 Texamaxochil	Andrés Margarito Romero Morales	Acta de Posesión
19 Alto Lucero	Macario Matilde Hernández Fabián	Certificado Parcelario
20 Titanic	Eduardo Luna Colula	Constancia de Posesión
21 Los Rosales	Alejandro Luna Colula	Constancia de Posesión
22 El Chorrillo	Silvano Hernández Colula	Constancia de Posesión
23 Acuario Merlín	Josefa Juana Luna Sánchez	Doc. de Propiedad
24 Texocotla	Patricio Colula Hernández	Título de Propiedad
25 Acuícola	Jesús Pedro Colula Morales	Constancia de Posesión
26 Trucheros	Marcelino Hernández Ortiz	Título y Const. Propiedad
27 La Cascada	Nazario Arguello Meneses	Constancia de Posesión
28 La Cañada	Gaudencio Enrique Ortiz Medel	Doc. Compra venta
29 Brenda	Luz del Carmen Hipatl Medel	Doc. Compra venta
30 Puente Roto	Moisés Hernández Hernández	Título de Propiedad
31 El Palenque	Gregorio Juan Villa Rosas	Constancia de Posesión
32 Dos Cerritos	Ángel Armando Hernández Medel	Doc. Compra venta
33 Rancho Nuevo	Cleotilde Ortiz González	Certificado Parcelario
34 Brisas del Río	Antonio Eucebio Romero Morales	Traslado de Posesión
35 Acuícola	Maribel Ortiz Hernández	Título de Propiedad
36 La Primaria	Manuel Filomeno Ortiz Lazcano	Constancia de Posesión
37 El Gindal	Epifanio Colula Medel	Constancia de Posesión
38 Las Torres	Encarnación Braulio Sánchez Medel	Título de Propiedad
39 Los Colibrís	Justo Juan Hernández Ortiz	Certificado Parcelario
40 La Barranca	Pascual Esteban Medel Lazcano	Título de Propiedad
41 Los Ciruelos	Ma. de Jesús Petra Medel Ruíz	Doc. Compra venta

II.2.3. Descripción de obras asociadas al proyecto.

En este punto cabe resaltar que las obras asociadas al proyecto, se hace alusión a las obras que se construyeron en la zona federal, y de lo que tanto se describió a detalle en el Cap. IV., pág. 79 a la 87. Donde los productores que aparecen listados en la Tabla II.2.3.1., realizaron obras relacionadas a la construcción de canaletas por el margen izquierdo del río Matlacapa, otros más las construyeron por el margen derecho, y otros productores construyeron muro de contención sobre el cauce del río antes citado. Fue por este motivo que PROFEPA al equivocarse en la inspección en octubre del 2016, ratificaron las inspecciones nuevamente en junio del 2018, y febrero del 2019, haciéndose acreedores los Productores Acuícolas a una segunda sanción administrativa. Insisto, estas obras fueron realizadas hace casi 20 años (1998-2000), el error fue construirlas en la zona federal, pero ya también se explico los motivos del cual no es considerable retirar las obras, puesto que de cierta manera ayudan en el entorno a que no se desborde el río y cause estragos en la población.

Tabla II.2.3.1. Obras realizadas en cada una de las granjas.

Construcción de obras adicionales en zona federal		
Número secuencial	Granja Número	Nombre de la Granja
1	1	Cerro de León
2	8	El Rincón
3	5	Las Araucarias 1
4	10	Los Gansos
5	17	Lomas del Pedregal
6	20	El Titanic
7	21	Los Rosales
8	22	El Chorrillo
9	24	Texcotla
10	27	La Cascada
11	28	La Cañada
12	36	La Primaria
13	37	El Gindal
14	39	Los Colibrís

II.2.4. Descripción de obras provisionales al proyecto.

Las únicas obras provisionales del proyecto son las que realizaron los productores en el apartado anterior, y que aparece en la lista de la tabla II.2.3.1., y que en el capítulo 3 y 4 se observan incluso fotografías de estas obras que se ha venido mencionando en el presente proyecto.

II.3 PROGRAMA DE TRABAJO

En este programa de trabajo las actividades futuras a realizar están encaminadas sólo a la Etapa de Operación, Mantenimiento y Abandono del Sitio. Las fechas enunciadas están sujetas a la obtención de los permisos y autorizaciones en Materia Ambiental. Respecto al trámite de concesión, CONAGUA requiere el resolutivo en Materia Ambiental para coordinarse en la manera que se va a trabajar teniendo una comunicación la Sociedad Productora con las autoridades de este organismo. El proyecto en la producción se requiere para 50 años, pero todo depende de la demanda del producto, y las facilidades que el entorno ambiental favorezca a los habitantes en el recurso natural que es el agua. Al haber escases de este vital líquido o extinción del mismo, simplemente desaparecen las granjas. Por eso se les hace mucho hincapié a los productores de hacer uso racional de este recurso de una manera sustentable. Entre las medidas de mitigación se propone reforestar los 3 años siguientes, así como instalar un mecanismo que reduzca la contaminación de las aguas en menor escala por las partículas y residuos No peligroso que son vertidos al agua.

**Tabla II.3.1. Programa de trabajo proyectado en la Etapa de Operación y Mantenimiento.
 ETAPA DE OPERACIÓN, MATENIMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO**

ACTIVIDADES	AÑOS												
	2020				2021				2022				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Autorización de la MIA													
Autorización COANGUA													
Título de Concesión													
Instalación Biodigestor Autolimpiable u otro mecanismo para tratar el agua													
Reforestación del bosque													
Limpieza de ríos y arroyos													
Acceder a los apoyos gubernamentales													
Apoyar en los incendios forestales													
Mantenimiento a la infraestructura													
Buenas prácticas en la producción de Trucha													

II.3.1. Descripción de las actividades de acuerdo a la etapa del proyecto.

Etapa de Operación y Mantenimiento.

A) Gestión de permisos licencias del proyecto.

Esto consiste en obtener los permisos en Materia Ambiental por parte de SEMARNAT, como dependencia encargada de evaluar de evaluar los proyectos pesqueros y acuícolas. Para este permiso se prevé un espacio de 60 días hábiles que marca la Ley para obtener un dictamen por parte de esta Institución Federal.

B) Trámites y gestiones ante CONAGUA.

Se espera que, una vez obtenido la Resolución del presente Manifiesto Ambiental, se procederá a realizar los trámites pertinentes ante CONAGUA. Ya anteriormente se nos informo que una vez contando con dicha resolución personal de CONAGUA hará uno o varios recorridos por la zona del proyecto para analizar la situación y ver de que manera se pueda instalar el servicio.

C) Trámites y Títulos de Concesión ante CONAGUA.

Se espera que, durante el proceso de evaluación del proyecto ambiental, a la par se trabajara con los Productores Acuícolas en la recopilación de documentos, planos y demás para que a través de los Formatos que rige la Ley de CONAGUA (01 001, 01 003, y 01, 006), completamente requisitados se proceda con la gestión en la obtención del título de concesión. De esta manera los Productores Acuícolas ya no estarán infringiendo la ley y violando las normas ambientales. Lo que les permitirá una mayor y mejor eficiencia en la comercialización del producto trucha.

D) Trámites y gestión para determinar el mecanismo exacto que tratará las aguas residuales que emiten las granjas acuícolas.

Durante los primeras semanas o meses del año 2020, se verá la forma de contactar al gerente o a las personas indicadas para ver lo del funcionamiento del Biodigestor Autolimpiable, ver si es redituable, confiable de poner en marcha este equipo para cada productor; aunque también se podría ver la forma de como contactar a las personas o técnicos que desarrollan una ecología sustentable a través del implemento de las lagunas de oxidación introduciendo para ello el manejo de plantas acuáticas que funciona como una especie de filtro. Resulta lógico que cualquier acción que se valla a implementar en el sitio donde se ubican las granjas acuícolas antes de llevarlo a la práctica o ejecutar la acción notificaremos a través de oficios tal o cual acción POSITIVA que realicen los productores.

- E) Tener acceso a los apoyos que brinda el gobierno federal a través de programas que ayudan en la mejora de los proyectos productivos.

En este esquema se espera que una vez con la tramitología antes referida, se toquen las puertas y se logre bajar algún recurso y así de esta forma se agilice el mecanismo de tratar las aguas residuales; dado a que esta es la premura que trae en jaque a estos productores. De hecho, los productores manifiestan que el primer proyecto que logren obtener por alguna instancia de gobierno, ese capital irá para obtener el dichoso equipo o herramienta básica que trate las aguas de estos ríos y arroyos.

F) En lo que respecta a la limpieza de ríos y arroyos, apoyo en combatir los incendios forestales que ocurren año con año, así como la reforestación que se propone para estos 3 años venideros (2020 – 2022); un servidor y gestor en materia ambiental nos coordinaremos con la Sociedad Productora para trabajar de manera conjunta y cada actividad que se vaya realizando elaborar un informe y presentarlo ante la autoridad competente a fin de ir cumpliendo en la medida de lo posible con lo que señala el programa de trabajo.

G) Otras actividades realizadas dentro de la Etapa de Mantenimiento.

- ➔ Los Productores Acuícolas constantemente dan mantenimiento de limpieza a sus estanques de crianza, engorda, estanques de recambio de agua, rebosaderos, areneros, e instalaciones de la granja.
- ➔ Limpieza y desinfección de equipo e instrumentos de trabajo.
- ➔ Los Productores Acuícolas realizan de forma manual el control de maleza y pasto que rodean los estanques a través del empleo del machete y azadón. No utilizan herbicidas, funguicidas, e insecticidas. En todo momento tratan de mantener las instalaciones de las granjas en buen estado para que no exista la presencia de fauna nociva (ratones, tuza, cucarachas, etc.).

H) Generación, manejo y disposición de residuos.

Durante la Etapa de Operación, y Mantenimiento del Sitio, los Productores Acuícolas No generan, almacenan o acumulan material o sustancias peligrosas. Debido a que No cuentan con un Centro de Acopio, para resguardar en refrigeración su producto; tampoco generan papel, cartón, plástico, equipo de envasado o enlatado (bolsas o botes), que genere un foco de infección o contaminación al ambiente.

La actividad de cada Productor Acuícola, consiste en reproducir, criar, engordar y comercializar la Trucha arcoíris; ya sea viva o desviscerada al pie de su granja. También la venden por kilogramo o por pieza (entera), en los restaurantes con los que cuenta el Municipio de Chilchotla, Puebla (Figura II.3.1.1.), y como tercera opción el producto es vendido en las afueras de la cabecera municipal (González Ortega, Guadalupe Victoria, Perote, Las Vigas, Coatepec, Huatusco, Quechulac, etc.), esto hace que no haya una generación en gran volumen de residuos cárnicos (vísceras, y escamas de peces). El único material que reutilizan los productores, son las bolsas vacías de alimentos de los peces. En lo que respecta a los Residuos Sólidos (alimento balanceado no consumido, y excremento de los peces), estos al ser retenidos en el registro del rebosadero o sedimentador con el agua y al paso de los días, se desintegran y van directamente al cuerpo de agua (río o arroyo).

- ➔ Cuando por alguna razón algún productor tiene mortandad de peces (trucha arcoíris), o un buen cúmulo de vísceras, en algún momento estas le son dadas a los animales domésticos que se tienen en casa (perros, gatos, marranos), Figura II.3.1.2., y en otras circunstancias; los productores cavan un hoyo o zanja, le agregan cal y los entierran a una distancia retirada de las granjas y cuerpos de agua (Figura II.3.1.3.).



Figura II.3.1.1. Los Productores Acuícolas de Chilchotla, Puebla., aparte de comercializar su producto al pie de la Granja, y en las afueras de la localidad; también venden el producto en los restaurantes con los que cuenta la cabecera municipal



Figura II.3.1.2. Los residuos cárnicos que van generando los Productores Acuícolas al momento en que les van comprado el producto fresco desviscerado, como No son grandes las cantidades que se generan de estos residuos No peligrosos, se les da como alimento a los animales domésticos (perros, gatos, cerdos), que tienen en sus domicilios como lo muestra la presente imagen. Y cuando es la temporada alta en la venta de este producto (Semana Santa), los Productores lo venden entero y en calidad de frescos. Es decir, el producto sale de los estanques de engorda para llegar directamente al comprador o establecimientos permanentes.

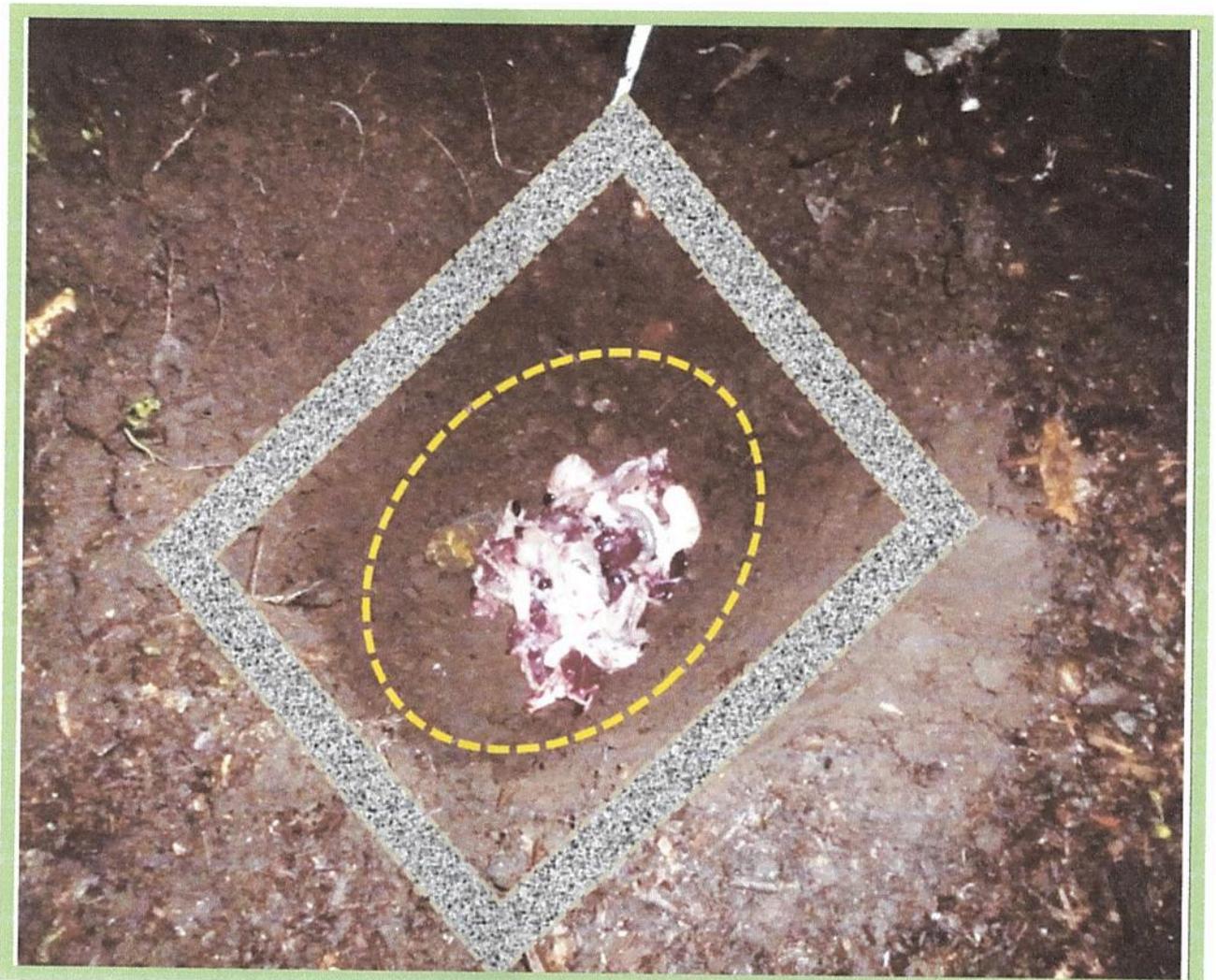


Figura II.3.1.3. Los Productores Acuícolas que No cuentan con animales domésticos, y cuando por alguna causa tienen pérdidas de sus productos (peces muertos a causa de la basura, ramas, piedra y lodo que arrastran los ríos o arroyos producto de algún evento meteorológico (Nortes, ciclones, tormentas tropicales, etc.), y que afectan las granjas causando la mortandad de peces; estos productores cavan un hoyo a una distancia de 40 a 100 mts de donde se ubica la granja o el afluente y entierra los peces y/o las vísceras y les agregan cal para evitar los malos olores y la presencia de fauna nociva como se aprecia en esta Figura.

Requerimiento de Personal.

El personal profesional y técnico requerido durante la Etapa de Operación, Mantenimiento y Abandono del Proyecto, con relación a la Producción y Comercialización de Trucha arcoiris, es temporal en el caso del área técnica, ya que el personal de SAGARPA-SENÁSIKA, continúe con los trabajos de Sanidad e Inocuidad en el reconocimiento de Buenas Prácticas de Producción Acuícola que realizan los productores; por ello en el área administrativa se considera un empleo permanente para estas 41 Granjas Acuícolas donde los propietarios en todo momento están al pendiente de la operatividad y funcionalidad que implica esta importante labor. El resto de las actividades del área técnica sólo serán supervisadas en el momento en que se les brinde el servicio. En la Tabla II.3.1.1., se lista la relación de personal que requiere en esta fase del proyecto.

Tabla II.3.1.1. Personal requerido Etapa de Operación, Mantenimiento, y Abandono del Sitio.

ETAPA DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO, Y ABANDONO DEL SITIO					
ACTIVIDADES	TIPO MANO DE OBRA	ÁREA ADMINISTRATIVA			DISPONIBILIDAD LOCAL
		TIPO DE EMPLEO			
		PERMANENTE	TEMPORAL	EXTRAORDINARIO	
Administrador General de las Granjas	No Calificada	41 Propietarios	-----	-----	Sí
Limpieza y mantenimiento de las Granjas	No Calificada	-----	2 a 4 Personas por Granja	-----	Sí
Limpieza de ríos y arroyos	No Calificada	-----	41 Propietarios	-----	Sí
Reforestación en los próximos 3 años	No Calificada	-----	41 Propietarios	-----	Sí
Apoyo a incendios Forestales	No Calificada	-----	41 Propietarios	-----	Sí
ACTIVIDADES	AREA TÉCNICA DE TRABAJO				
Supervisión Sanidad e Inocuidad Acuícola	Calificado	-----	3 Supervisores	Químicos Biólogos Ing. Ambiental	Sí
Asesor y Gestor Tramitología CONAGUA	Calificado	-----	1 Coordinador	Biólogo	Sí
Supervisor Sitios Reforestados	Calificado	-----	2 Coordinadores	Biólogos	Sí
Instalación Equipo Tratamiento de Aguas Residuales	Calificada	-----	2 a 3 Supervisores	Ingenieros Ambientales	Sí
RESPONSABLE DEL PROYECTO: "Acuicultores de Chiichotla, S. P. R. de R. L."					

II.3.2. Etapa de abandono del sitio.

Para la Etapa de Abandono del proyecto esta medida se ve lejos, ya que el proyecto contempla una vida útil de 50 años, pero todo dependerá del éxito y el mercado que siga teniendo el proyecto de la trucha arcoíris; sin embargo en el mes de agosto del presente año, 25 productores acuícolas fueron testigo que en el momento que señalo la PROFEPA de retirar una obra que estaba sin operar dentro de la zona federal, la INDICACIÓN FUE RETIREN LA OBRA Y TIENE UN PLAZO DE 5 DÍAS PARA PRESENTAR PRUEBLAS (Agosto/2019), Un servidor coordino (Biólogo Isaac), el derribo de esa obra y en todo momento se tuvo el más mínimo cuidado de no dañar el ecosistema que invadía alrededor de dicha obra. No se dañó ni el río, la cubierta vegetal, ni se puso en riesgo la preservación del medio ambiente. Sin embargo, una vez que se retiró la obra, el sitio quedo plano, se retiró todo el escombros del material de cemento, varillas, tubos, demás pormenores que tenía la obra. Pues es así que, llegado la etapa final del proyecto, los productores deberán retirar todas y cada una de las estructuras que tiene cada granja, SIN ALTERAR EL EQUILIBRIO NATURAL DE LA ZONA.

II.3.3. Otros insumos.

Los únicos insumos requerido durante la fase de este proceso (OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO), corresponde a la compra de alimento balanceado que se les proporciona a los organismos para su buen crecimiento. Este producto se seguirá comprando en las tiendas comerciales envasado en sacos de 20 y 25 kg.

Otro insumo de vital importancia para que sigan operando estas Granjas Acuícolas, es el recurso natural del agua. Este líquido es aprovechado directamente de los cauces (arroyos, ríos, y nacimientos), a través del uso de mangueras de polietileno, tubos de PVC, y canaletas situadas por los márgenes del afluente para que este líquido, así como viene descendiendo de los cauces, entra directamente por fuerza de gravedad a las

Granjas, recircula en varios estanques establecidos permanentemente y finalmente se incorpora metros adelante al mismo cuerpo de agua. El agua superficial que toman los Productores Acuícolas para sus Granjas, No es retenida en estas, todo el tiempo las 24 hrs del día están circulando. El agua es totalmente limpia que desciende de las montañas, es muy helada en todos los meses del año.

La productividad de una granja acuícola depende mucho de la calidad del agua con que se cuente ya que esta se refiere a las características físicas y químicas del agua. La estantería, la nutrición y el manejo son factores que están en función de la calidad y cantidad del agua. En este sentido, los Productores Acuícolas a través de un grupo de biólogos por parte de SENÁSICA con sede en la Ciudad de Puebla, Pue., realizan un monitoreo constante del oxígeno, temperatura, pH, y concentrado de amonio.

Los peces soportan altas concentraciones de bióxido de carbono y sobreviven en aguas hasta con 60 mg/lit., siempre y cuando los niveles de oxígeno sean altos, ya que, si la concentración de oxígeno es baja, la presencia de bióxido de carbono impide el consumo adecuado de oxígeno.

Una prolongación demasiado larga de este valor causa la muerte, ya que actúa como depresivo respiratorio.

✓ ALCALINIDAD Y DUREZA.

La alcalinidad en el agua esta determinada por el sistema de carbonatos. Se expresa como CaCO_3 asumiendo que la alcalinidad esta dada por este compuesto. Su importancia en piscicultura se debe a su función como amortiguador de los cambios de pH en el agua y a que favorecen la fotosíntesis, alcalinidad de 20 a 15 mg/lit contiene suficiente bióxido de carbono para permitir la producción de plancton en el cultivo.

✓ **ACIDEZ.**

La acidez es la cantidad de bases fuertes por litro, requerido para alcanzar un pH igual a una solución molar de Na_2CO_3 equivalente al carbono orgánico total. La acidez del agua representa su pH o alcalinidad.

✓ **N-NH₃ (Amonia).**

El amonio se produce en un sistema como subproducto del metabolismo de los peces, de descomposición de la materia orgánica y muerte masiva del fitoplancton. El nitrógeno se presenta en dos formas, amonio no ionizado y el ion amonio. El amoniaco no ionizado es tóxico para los peces, no así el amonio que solo lo es en concentraciones muy altas.

Los niveles tóxicos del amonio fluctúan entre 0.6 y 2 mg/lit., para la mayoría de las especies. El aumento en la concentración de amoniaco en el agua provoca incremento en los niveles de amonio y el pH en la sangre, desestabiliza la membrana, afecta la permeabilidad de los peces al agua y daña sus branquias. La proporción de amonio no ionizado se ve afectado por el pH y se incrementa en gran medida.

✓ **SULFATOS.**

La determinación Ion sulfato tiene importancia por que procede del lavado de estanques circundantes y es una estimación que se considera dentro del cuadro de la calidad de aguas naturales. La concentración de sulfatos en agua dulce se estima de 0.22 g/lit.

✓ **NUTRIENTES.**

Tanto los Iones del nitrógeno (NO_3 , NO_2 , NH_4), y fósforo (PO_4), necesarios para la formación de proteína, amino azúcares, nucleótidos, etc., con la temperatura y la luz son los responsables abióticos de la productividad biológica en todo sistema acuático.

Durante la fase de operación, los productores acuícolas No manejan ni almacenan ningún tipo de sustancias químicas y/o peligrosas. En la Figura II.3.3.1., se muestra el esquema del Diagrama de flujo con las actividades que deberán desarrollarse en la continuidad del presente proyecto.



Figura II.3.3.1. DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA OPERACIÓN

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

Los “Programas de Ordenamiento Urbano, Ecológico, y Territorial”, surgen a raíz de las necesidades que requieren y demandan los habitantes de cada entidad. Regularmente, entre los servicios de primera necesidad se encuentran los que tienen que ver con infraestructura y dotación de servicios, donde destaca la pavimentación de calles, guarniciones, banquetas, introducción de agua potable, extracción de recursos minerales, alumbrado público, edificación de viviendas, introducción de servicios de transporte público, red de drenaje y alcantarillado, construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales, instalación de pequeñas, medianas o grandes empresas, así como el ***aprovechamiento de aguas superficiales y la construcción de obras en la zona federal para la operación y funcionamiento de las Granjas Acuícolas de Trucha arcoiris; como es el caso del presente Proyecto.*** Algunas de estas acciones implican la generación de impactos ambientales que las autoridades tanto Federales como Estatales procuran preservar mediante el cumplimiento de los Ordenamientos Jurídicos aplicables en Materia Ambiental.

Siguiendo el esquema y salva guarda en la conservación de los recursos naturales, bajo el concepto de Sustentabilidad, el Promovente solicita a la autoridad federal (SEMARNAT), la aprobación del presente estudio, mismo que se encuentra operando al 100% en esta cabecera municipal.

III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL.

Geográficamente el Municipio de Chilchotla, se localiza en la parte Centro-Este del Estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19° 14' 00" y 19° 07' 24" Latitud Norte y los meridianos 97° 07' 24" y 97° 15' 54" Longitud Oeste, a 2,514 msnm. Colinda al Norte con el Estado de Veracruz, al Sur con Tlachichuca, al Este con Quimixtlan y al Oeste con Saltillo La Fragua. Su extensión territorial comprende una superficie de 94.4 km², que lo ubica en el lugar 124 respecto a los demás municipios del Estado.

La actividad económica en esta zona se ha disparado de una manera acelerada, respecto a la cría, engorda y comercialización de la Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), puesto que en los años 1995 a 1997, había un promedio de 15 a 20 granjas acuícolas, en el año 2000 el número de granjas ascendía a unas 35 en promedio, conforme fueron pasando los años (2018), el establecimiento de estas granjas se incrementó a 64 Unidades de Producción Acuícola (UPA). Del total de este número de Productores Acuícolas o Granjas; SE FORMÓ UN GRUPO INTEGRADO POR 41 PRODUCTOR Y DE ESTA MANERA SURGIÓ LA SOCIEDAD PRODUCTORA DE TRUCHEROS BAJO LA RAZON SOCIAL MERCANTIL DENOMINADA "***Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R.L.***". El resto de los productores o granjas acuícolas (23 Productores), quedaron fuera de esta Sociedad. En la actualidad están operando de manera independiente sin los permisos ambientales como venía sucediendo con la Sociedad Productora actual.

Los 41 integrantes de esta Sociedad Mercantil Acuícola, están asentados en una zona privilegiada, rodeados por una exuberante vegetación y una riqueza en agua superficial. En esta zona no ha habido escases de agua en los últimos 30 años, o quizás más debido a la cercanía que se tiene con el Volcán Pico de Orizaba (32.8 km). En esta zona urbana y semi urbana pasan por el municipio dos ríos muy importantes; Matlacapan, y Huitzilapan, estos ríos a la vez, son irrigados por varios

arroyos que nacen en la parte alta, media y baja y vierten sus aguas o se fusionan a los ríos anteriormente citados.

Cabe mencionar que desde que instalaron estos productores en los márgenes de los ríos y arroyos hace aproximadamente 20 años, están conscientes de que en un principio causaron daños al medio ambiente, de que han operado de manera clandestina tomando el recurso agua y vertiendo sus aguas residuales a los mismos cuerpos receptores., conscientes de todo esto, a partir del año 2016 este grupo de productores se ha consolidado y en la medida de sus posibilidades le van regresando al ecosistema ciertos beneficios. Actualmente se integraron como voluntarios de un equipo importante a la mesa directiva del Comisariado Ejidal para combatir la propagación Incendios Forestales que se presenta en las partes altas del municipio, en el año 2017 y 2018 con la autoridad Municipal y Ejidal han apoyado también en la limpieza y saneamiento de los ríos y arroyos con los que cuenta la entidad; así mismo, de manera reciente realizaron 2 reforestaciones; la primera vez reforestaron 3 has, sembrando un total de 3 mil plantas de Pino Ocote (*Pinus pseudostrobus*), en los límites con el municipio de Tlachichuca., y la segunda vez, reforestaron 2 has de la misma especie ahora en los límites con el municipio de La Fragua.

Es así, como a través de este instrumento federal, los productores requieren que les sea aprobado este Estudio de Impacto Ambiental, con el fin de obtener también la concesión del agua por parte de CONAGUA y de esta forma seguir generando empleos locales y ofrecer un producto de calidad a los comensales y empresarios que adquieran este producto, apegándose conforme a derecho según lo establezcan las Normas y Leyes de Aguas Nacionales, Medio Ambiente, y algún otra Ley que así lo demande.

El agua es un elemento fundamental en el bienestar social, el desarrollo económico y la preservación tanto del medio ambiente como de las actividades agropecuarias.

Este trabajo detalla que los productores acuícolas cuentan con cierto capital humano, aún insuficiente, y la mayoría de ellos están a la espera de contar con el acceso a los apoyos económicos, en especie, infraestructura productiva, en asesorías para la mejora en la producción acuícola que les sean brindados por las instancias gubernamentales (SAGARPA, CONAPESCA, CESAPUE, CONAGUA), con el fin de detonar el desarrollo y la actividad acuícola, en la localidad.

Particularmente, el cultivo de trucha arcoíris genera oportunidades para mejorar la producción comercial de especies de peces de agua fría, animando a la gente de esta región montañosa a participar en su cultivo, por lo que no solo desempeña un papel importante por la generación de ingresos; sino también proporciona oportunidades de empleo a otras personas de esta cabecera municipal. En este sentido, la producción de trucha es una actividad complementaria a la agricultura o ganadería, y a decir de ellos la venta de trucha es un ingreso fijo donde la venta a pie de granja, ya sea fresca, preparada o a mayoristas es segura.

El aprovechamiento forestal, la agricultura, el comercio y la acuicultura, son las principales actividades económicas que impulsan el desarrollo en esta cabecera municipal de Chilchotla, Puebla.

La trucha es un alimento con alto valor proteico y rica en omega 3, además que, con el impulso a las granjas acuícolas, esta actividad se convierte en opción de empleo y autoempleo para las comunidades rurales. Finalmente, los productores de trucha arcoíris señalan que con estas prácticas de sustentabilidad se ha incrementado también el turismo, el cual se complementa con los restaurantes que ofrecen una diversidad de platillos a base la Trucha arcoíris.

La problemática a la cual se han enfrentado los productores acuícolas, se debe a que anteriormente la SAGARPA del Estado de Puebla, los apoyaba con infraestructura o algún otro insumo aun sin contar con el Permiso Ambiental, sin

embargo, en últimos años (2017-2019), la dependencia suspendió la ayuda y dentro del marco legal señala que los productores acuícolas que requieran apoyos deberán contar con la Autorización en Materia de Impacto Ambiental. Esta situación permite regular ambientalmente la actividad de tal manera que exista un equilibrio socioeconómico y ambiental, que permita garantizar la viabilidad de la acuicultura.

Como los productores dejaron de percibir el apoyo, PROFEPA en el momento que los inspecciono (11 Oct 2016 / 14 Jun 2018 y 8 Feb 2019), y vieron que no contaban con el permiso ambiental, y que además habían ocasionado daños ambientales fueron sancionados en 2 ocasiones y es así como se integró la Sociedad Acuícola y hoy en día con acciones de limpieza de ríos y arroyos, reforestaciones y la implementación de instalar Biodigestores Autolimpiables de diferente capacidad en cada granja para el tratamiento de las aguas residuales, es como pretenden continuar con la cría y engorda de Trucha arcoíris., y obviamente que las instancias del Estado los siga apoyando.

La sanción administrativa del cual fueron objeto los Productores Acuícolas de parte de PROFEPA, fue debido a que los productores construyeron sin el permiso ambiental, y 14 productores (Granja 1, 5, 8, 10, 17, 20, 21, 22, 24, 27, 28, 36, 37 y 39), de los 41; realizaron obras (canaletas y muros de contención), en zona federal. Las obras construidas fue necesario para proteger las granjas y minimizar el impacto del agua sobre estas ya que durante los **eventos meteorológicos** (temporada de huracanes, depresiones y ciclones tropicales), que sucede año con año las granjas son afectadas por la fuerza del agua que arrastra todo tipo de material a su paso (lodo, piedras, hojas, ramas de árboles, etc.), eso genera socavamientos en los bordes del río, incluso en años anteriores estos ríos se han desbordado y han causado una afectación directa tanto a los habitantes que habitan en las orillas del río como a los productores que son señalados (Figuras III.1.1., III.1.2., y III.1.3.).

Por el momento todas las gestiones, sanciones administrativas por parte de Profepa, elaboración del estudio de impacto ambiental y demás tramitología que aún falta ante CONAGUA han sido cubiertas monetariamente por la Sociedad de Acuicultores sin contar el apoyo de alguna instancia municipal y/o gubernamental.



Figura III.1.1. Evento meteorológico (Nortes, Huracanes y Ciclones Tropicales), causa estragos en los ríos y arroyos provocando el desbordamiento de los mismos.

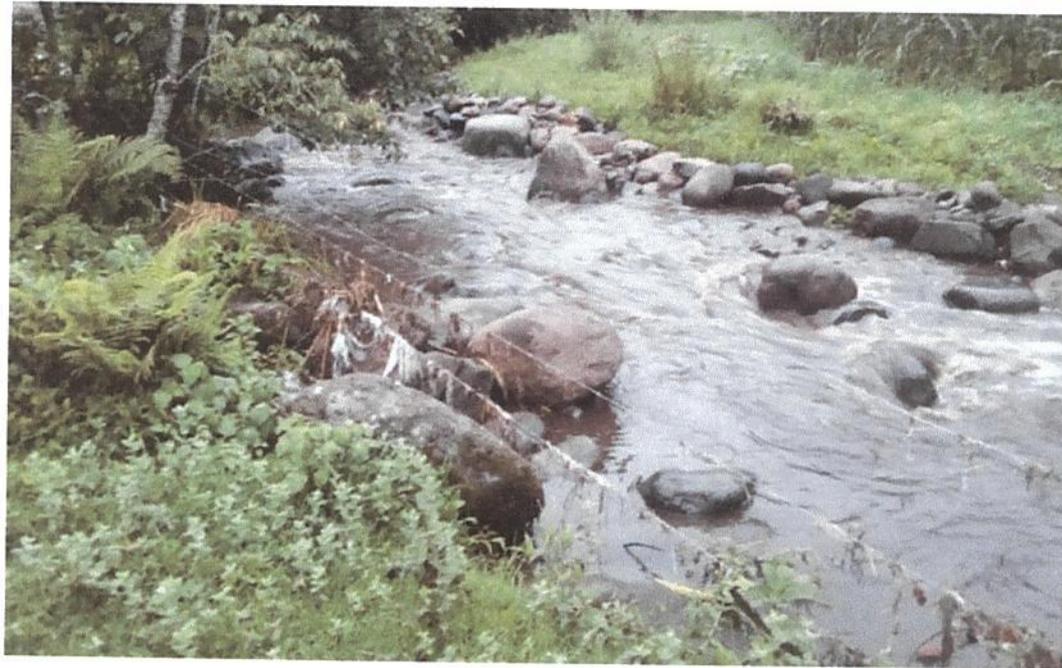


EN ESTA TOMA FOTOGRÁFICA A 80 MTS ARRIBA DE LA GRANJA No. 10 LOS GANZOS SE OBSERVA UN SOCAVAMIENTO PRODUCTO DE LA VELOCIDAD DEL RÍO MATLACAPA Y EN ESA IMAGEN PODEMOS VER EL ARRESTRE DE ROCAS, PIEDRAS Y BASURA PRODUCTO DE LOS PRIMEROS AGUACERAZOS QUE HAN VENIDO CAYENDO EN EL MES DE JULIO DEL AÑO 2019



EN ESTA TOMA FOTOGRÁFICA PODEMOS VER LOS DAÑOS QUE OCASIONA EL RÍO AL ACUMULAR UNA GRAN CANTIDAD DE BASURA Y QUE ESTO DAÑA A LA PRODUCCIÓN DE TRUCHA ARCOIRIS

Figura III.1.2. Vista panorámica del río y afectación a Granja Acuícola.



VISTA PANORAMICA DEL DESBORDAMIENTO DEL RÍO MATLACAPA QUE SE UBICA EN DIRECCIÓN ORIENTE PARALELA A LA GRANJA No. 28 LA CAÑADA PROPIEDAD DEL C. ENRIQUE ORTÍZ MEDEL

Figura III.1.3. Vista panorámica del río Matlacapa en la parte centro de Chilchotla, Pue.

III.2. ANALISIS DE LOS INSTRUMENTOS JURÍDICOS – NORMATIVOS.

En este capítulo se identifican y relacionan de manera congruente los diferentes instrumentos de planeación que ordenan la zona donde se ubica el área de estudio, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal.

III.2.1. LEYES Y REGLAMENTOS FEDERALES APLICABLES AL PRESENTE ESTUDIO.

Los ordenamientos jurídicos aplicables, basados en las Leyes, Reglamentos y Normas; en Materia Ambiental, se vinculan en forma directa con el presente estudio como lo manifiestan estas Leyes.

III.2.2. LEYES.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable (LGPAS).
- Ley de Aguas Nacionales (LAN).

❖ LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).¹

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) de fecha 05-06-2018.

La operación, mantenimiento y abandono del presente proyecto citado, está vinculado con esta ley.

¹<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachmen/file/131861/41.LEYGENERALDELEQUILIBRIOECOLOGICOYLA PROTECCIONALAMBIENTE.pdf>

A continuación, se desarrollan algunos de los artículos y fracciones de esta ley que se consideran a nuestro juicio más relevante e importantes con el citado proyecto.

ARTÍCULO 1o.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

ARTÍCULO 5o.- Son facultades de la Federación:

X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes;

Por el sólo hecho de que el promovente Sociedad denominada Acuicultores de Chilchotla, S.P.R. de R.L., presente a la autoridad encargada (SEMARNAT) del cumplimiento de esta Ley, se está cumpliendo con la fracción de este artículo.

ARTÍCULO 11.- La Federación, por conducto de la Secretaría, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos de las entidades federativas, con la participación, en su caso, de sus Municipios o demarcación territorial de la Ciudad de México, asuman las siguientes facultades, en el ámbito de su jurisdicción territorial:

III. La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, con excepción de las obras o actividades siguientes:

H) Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

El promovente al ingresar esta manifestación de Impacto Ambiental, para su correspondiente evaluación a SEMARNAT Delegación Puebla, está cumpliendo con dicho artículo y las fracciones que con ello aplican.

ARTÍCULO 15.- Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;

El **C. GAUDENCIO ENRIQUE ORTÍZ MEDEL**, en calidad de Representante Legal de la Sociedad de Acuicultores, como responsable del proyecto a la que se refiere esta MIA-P, está obligado con ello a prevenir y a minimizar o a reparar el daño causado. Con esta finalidad de prevenir y sobre todo de minimizar los daños graves que se llegaran a causar al medio ambiente, por ello en conformidad con sus atribuciones y en corresponsabilidad con la sociedad y el medio ambiente se toman las medidas preventivas y correctivas para prevenir dichas afectaciones con la finalidad principal de dar cumplimiento a este artículo y la fracción o fracciones que con ello apliquen.

ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, *ríos*, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo.

XII.- Actividades pesqueras, *acuícolas* o agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, y

El **C. GAUDENCIO ENRRIQUE ORTÍZ MEDEL**, en calidad de Representante Legal de la Sociedad Productora, acatará las disposiciones emanadas de la evaluación de esta MIA-P por SEMARNAT, cumpliendo con ello con este precepto.

ARTÍCULO 89.- Los criterios para el aprovechamiento sustentable del agua y de los ecosistemas acuáticos, serán considerados en:

IX.- Las concesiones para la realización de actividades de acuicultura, en términos de lo previsto en la Ley de Pesca,

❖ **LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLES.²**

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio de 2007

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 19-01-2018

² <https://www.gob.mx/conapesca/documentos/ley-general-de-pesca-y-acuicultura-sustentable>.

La operación y funcionamiento del presente estudio, relacionado con la Producción de Trucha arcoíris, también tiene vinculación con la aplicación de los siguientes artículos y fracciones de esta Ley., como se citan a continuación:

ARTÍCULO 2o.- Son objetivos de esta Ley:

I. Establecer y definir los principios para ordenar, fomentar y regular el manejo integral y el aprovechamiento sustentable de la pesca y la **acuicultura**, considerando los aspectos sociales, tecnológicos, productivos, biológicos y ambientales.

ARTÍCULO 9o.- De acuerdo con lo previsto en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la SEMARNAT se coordinará con la Secretaría para el cumplimiento de los objetivos previstos en la presente Ley, en materia de preservación, restauración del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente.

ARTÍCULO 13.- Corresponden a los gobiernos de las Entidades Federativas, en el ámbito de su competencia de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y lo que establezcan las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

IX. Participar en la formulación e implementación de los programas de ordenamiento pesquero y **acuícola**;

XII. La aplicación de los instrumentos de política acuícola, previstos en las leyes locales en la materia, así como en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación;

XIII. Coordinarse con la Federación, sus Municipios y con otras Entidades Federativas, para el ordenamiento territorial de los desarrollos acuícolas.

❖ LEY DE AGUAS NACIONALES.³

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 1992.

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 24-03-2016

El promovente del presente estudio (Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R. I.), cumple con los lineamientos que emanan de esta Ley de Aguas Nacionales y se encuentra a la espera de un dictamen por parte de SEMARNAT para proceder con los trámites en torno al Título de Concesión por el uso y aprovechamiento de aguas superficiales y las descargas de estas al mismo cauce hidrológico.

ARTÍCULO 3. Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

LVII. “Uso en Acuicultura”: El aprovechamiento de paso de aguas nacionales en el conjunto de actividades dirigidas a la reproducción controlada, pre engorda y engorda de especies de la fauna y flora realizadas en instalaciones en aguas nacionales, por medio de técnicas de cría o cultivo, que sean susceptibles de explotación comercial, ornamental o recreativa;

ARTÍCULO 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de “la Comisión” por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

³ https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105137/Ley_Aguas_Nacionales.pdf

Corresponde a los Organismos de Cuenca expedir los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga a los que se refiere la presente Ley y sus reglamentos, salvo en aquellos casos previstos en la Fracción IX del Artículo 9 de la presente Ley, que queden reservados para la actuación directa de "la Comisión".

Las concesiones y asignaciones crearán derechos y obligaciones a favor de los beneficiarios en los términos de la presente Ley.

LINEAMIENTOS PARA OBTENER TÍTULO DE CONCESIÓN ANTE CONAGUA

ARTÍCULO 21 BIS. El promovente deberá adjuntar a la solicitud los documentos siguientes:

- I. Documento que acredite la propiedad o posesión del inmueble.
- II. Documento que acredite la constitución de las servidumbres que se requieran;
- III. La manifestación de impacto ambiental, cuando así se requiera conforme a la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente;
- IV. El proyecto de las obras a realizar o características de obras existentes para la extracción, aprovechamiento y descarga del agua.
- V. La memoria técnica con planos que contengan la descripción y características de las obras a realizar, para efectuar la explotación, del agua, así como la disposición y tratamiento de las aguas residuales resultantes y las demás medidas para prevenir la contaminación de los cuerpos receptores, a efecto de cumplir con lo dispuesto en la Ley;
- VI. Documentación que señale el volumen de agua, condiciones de cantidad y calidad de la descarga de aguas residuales.
- VII. Croquis que indique la ubicación del predio, con puntos de referencia y el sitio donde se realizará la extracción del agua; y el punto donde se hará la descarga.

PARA DAR CABAL CUMPLIMIENTO A ESTE APARTADO, EN SEPTIEMBRE DEL 2017, (Ver Anexo IV.12 CAP. IV.), EL REPRESENTANTE LEGAL (C. GAUDENCIO ENRRIQUE ORTÍZ MEDEL), DE LA SOCIEDAD PRODUCTORA DEL MUNICIPIO DE CHILCHOTLA, PUEBLA., JUNTO CON EL GESTOR AMBIENTAL (BIOL. ISAAC ROMERO PEÑUELA), SE TUVO UNA REUNION DE TRABAJO CON LAS AUTORIDADES DE CONAGUA (ING. FRANCISCO ALBERTO J. MERINO), AUNQUE AUN NO SE TENIA EL ESTUDIO AMBIENTAL. SIN EMBARGO, A PRINCIPIOS DE DICIEMBRE DEL PRESENTE AÑO (2019), ACUDIREMOS A OTRA REUNION PARA REALIZAR LOS TRAMITES CORRESPONDIENTES EN LA OBENCION DEL TITULO DE CONCESIÓN, PERMISO DE LAS DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES, Y LA OCUPACIÓN DE TERRENOS FEDERALES., CONFORME LO SEÑALAN LOS SIGUIENTES FORMATOS EDITADOS POR CONAGUA.

FORMATOS DE SOLICITUD DE SERVICIOS CONAGUA

1. **TRÁMITE CNA 01-001**. (PERMISO DE DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES).⁴
2. **TRÁMITE CNA 01-003**. (TITULO DE CONCESIÓN DE AGUAS SUPERFICIALES).⁵
3. **TRÁMITE CNA 01-006**. (CONCESIÓN PARA OCUPAR TERRENOS FEDERALES).⁶

Esto da pauta para hacer del conocimiento a la autoridad de SEMARNAT que se esta cumpliendo en los términos y condicionantes que marca esta Ley.

ARTÍCULO 29 BIS 2. Se suspenderá la concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas y bienes nacionales a cargo del Ejecutivo Federal, cuando el usufructuario del título:

- I. No cubra los pagos que conforme a la Ley debe efectuar por la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas.

⁴ <https://www.gob.mx/tramites/ficha/permiso-para-descargar-aguas-residuales/CONAGUA845>.

⁵ <https://www.gob.mx/tramites/ficha/transmision-de-titulos-y-su-registro/CONAGUA2563>

⁶ <https://www.gob.mx/tramites/ficha/permiso-para-realizar-obras-de-infraestructura-hidraulica-en-cauces-y-zonas-federales/CONAGUA2586>.

- II. No cubra los créditos fiscales que sean a su cargo durante un lapso mayor a un año fiscal, con motivo de la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas y bienes nacionales, hasta que regularice la situación;
- IV. Descargue aguas residuales que afecten fuentes de abastecimiento de agua potable o a la salud pública.
- V. No cumpla con las condiciones del título de concesión.

ARTÍCULO 82. *La explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales en actividades* industriales, *de acuacultura*, turismo y otras actividades productivas, se podrá realizar por personas físicas o morales previa la concesión respectiva otorgada por "la Autoridad del Agua", en los términos de la presente Ley y sus reglamentos. "La Comisión", en coordinación con la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, otorgará facilidades para el desarrollo de la acuacultura y el otorgamiento de las concesiones de agua necesarias; asimismo apoyará, a solicitud de los interesados, el aprovechamiento acuícola en la infraestructura hidráulica federal, que sea compatible con su explotación, uso o aprovechamiento. ***Para la realización de lo anterior, "la Comisión" se apoyará en los Organismos de Cuenca.*** Las actividades de acuacultura efectuadas en sistemas suspendidos en aguas nacionales no requerirán de concesión, en tanto no se desvíen los cauces y siempre que no se afecten la calidad de agua, la navegación, otros usos permitidos y los derechos de terceros.

ARTÍCULO 88 BIS. Las personas físicas o morales que efectúen descargas de aguas residuales a los cuerpos receptores a que se refiere la presente Ley, deberán:

- I. Contar con el permiso de descarga de aguas residuales mencionado en el Artículo anterior.

II. Tratar las aguas residuales previamente a su vertido a los cuerpos receptores, cuando sea necesario para cumplir con lo dispuesto en el permiso de descarga correspondiente y en las Normas Oficiales Mexicanas.

III.2.3. REGLAMENTOS.

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente.
- Reglamento de la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

❖ **REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.⁷**

El presente proyecto relacionado con la **Producción, y Comercialización de Trucha arcoíris en la etapa de Operación, Mantenimiento y Abandono del sitio**, se circunscribe a lo estipulado en los incisos R) Fracción I y II, U) Fracción I, del artículo 5° del **Reglamento de la LGEEPA en Materia de Impacto Ambiental**, que a la letra dice:

Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

⁷<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/131765/30.REGLAMENTODELALGEEPAENMATERIADEEVALUACIONDELIMPACTOAMBIENTAL.pdf>

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

U) ACTIVIDADES ACUÍCOLAS QUE PUEDAN PONER EN PELIGRO LA PRESERVACIÓN DE UNA O MÁS ESPECIES O CAUSAR DAÑOS A LOS ECOSISTEMAS:

I. Construcción y operación de granjas, estanques o parques de producción acuícola, con excepción de la rehabilitación de la infraestructura de apoyo cuando no implique la ampliación de la superficie productiva, el incremento de la demanda de insumos, la generación de residuos peligrosos, el relleno de cuerpos de agua o la remoción de manglar, popal y otra vegetación propia de humedales, así como la vegetación riparia o marginal.

Aquí cabe señalar que las Granjas Acuícolas la totalidad de ellas (41), fueron construidas hace poco más de 18 o 20 años, sin contar con los permisos ambientales, y 14 de estas granjas realizaron obras dentro de la zona federal; por lo cual fueron sujetas a procedimiento administrativo por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), en dos ocasiones como se muestra en los expedientes PFPA/27.3/2C.27.5/0021-16/058; PFPA/27.3/2C.27.5/0021/19 (Ver Anexos IV.11., y IV.18). Las sanciones aplicadas a la Sociedad de Productores Acuícolas, se realizó una vez que los inspectores inspeccionaron la zona del proyecto.

❖ REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE PESCA Y ACUACULTURA SUSTENTABLE.⁸

Artículo 2o.- Para los efectos de este Reglamento, se entiende por:

XIII. Sanidad acuícola: el conjunto de prácticas establecidas en las normas encaminadas a la prevención, diagnóstico y control de las enfermedades que afectan a los organismos acuáticos.

Artículo 14.- El traslado de los productos pesqueros vivos, frescos, enhielados o congelados provenientes de la pesca o acuicultura, entre las entidades federativas con litoral marino y de cualquiera de ellas hacia las entidades federativas del interior, deberá efectuarse amparado con la Guía de Pesca que expida la Secretaría.

Artículo 14 BIS.- El traslado de los productos pesqueros vivos, frescos, enhielados o congelados provenientes de la pesca o acuicultura no previsto en el primer párrafo del artículo anterior, se realizará al amparo de la documentación con la que se acredite su legal procedencia.

Artículo 101.- Acuicultura es el cultivo de especies de la fauna y flora acuáticas mediante el empleo de métodos y técnicas para su desarrollo controlado en todo estadio biológico y ambiente acuático.

Artículo 103.- La Secretaría realizará, en coordinación con las dependencias competentes de la Administración Pública Federal, las acciones necesarias para promover el desarrollo de la acuicultura y para tal efecto:

II. Asesorará a los acuicultores para que el cultivo y explotación de la flora y fauna acuática, se realicen de acuerdo con las prácticas que las investigaciones científicas y tecnológicas aconsejen; así como en materia de construcción de infraestructura, adquisición y operación de plantas de conservación y

⁸ https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LPesca.pdf

transformación industrial, insumos, artes y equipos de cultivo y demás bienes que requiera el desarrollo de la actividad acuícola;

IV. Promoverá programas de apoyo financiero que se requieran para el desarrollo de la acuicultura.

Artículo 104.- El aviso de cosecha es el documento en el que se reporta, a la autoridad competente, la producción obtenida en granjas acuícolas y deberá contener la información siguiente:

- I. Nombre de la persona y, en su caso, número y fecha de la concesión, permiso o autorización al amparo del cual se efectúa el cultivo.
- II. Datos de ubicación del establecimiento acuícola.
- III. Especie, presentación y volumen de producción. Para fines estadísticos los acuicultores señalarán el precio de venta de los productos, en el formato de aviso de cosecha.

DE LA ACUACULTURA COMERCIAL

Artículo 106.- Acuicultura comercial es la que se realice en cuerpos de agua de jurisdicción federal con el propósito de obtener beneficios económicos. Requerirá de concesión la acuicultura que se realice en cuerpos de agua de jurisdicción federal, que pretendan aprovechar especies cuyas tecnologías de cultivo han sido probadas en el país.

Artículo 107.- La Secretaría podrá otorgar concesión para la acuicultura comercial en aguas de jurisdicción federal a personas físicas nacionales o extranjeras o a personas morales de nacionalidad mexicana, previo cumplimiento de los requisitos previstos por la Ley y este Reglamento. Lo anterior sin perjuicio de lo establecido en otras disposiciones aplicables.

Artículo 111.- Son obligaciones de los concesionarios:

I. Cultivar exclusivamente las especies autorizadas, en las zonas determinadas en el título correspondiente por la Secretaría y mediante los procedimientos autorizados;

En cuanto a la vinculación de este proyecto con los artículos y fracciones arriba citados del Reglamento de la Ley de Pesca, se comenta que el Promovente una vez que obtenga la Resolución del Manifiesto de Impacto Ambiental emitida por SEMARNAT tramitará la concesión para la acuacultura comercial, teniendo siempre en mente que cumplirá con todos los preceptos del reglamento antes mencionado.

❖ REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES.⁹

ARTÍCULO 1o. El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley de Aguas Nacionales. Cuando en el mismo se expresen los vocablos “Ley”, “Reglamento”, “La Comisión” y “Registro”, se entenderá que se refiere a la Ley de Aguas Nacionales, al presente Reglamento, a la Comisión Nacional del Agua y al Registro Público de Derechos de Agua, respectivamente.

CAPÍTULO II **CONCESIONES Y ASIGNACIONES**

ARTÍCULO 29. Las solicitudes de concesiones o asignaciones podrán ser presentadas tanto por personas físicas como por personas morales, debiendo acreditar estas últimas su existencia legal, así como la personalidad jurídica del promovente.

ARTÍCULO 30. Conjuntamente con la solicitud de concesión o asignación para la explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales se solicitará, en su caso: el permiso de descarga de aguas residuales, el permiso para la realización de las obras que se requieran para el aprovechamiento del agua y la concesión para la

⁹ https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley_LAN_250814pdf

explotación, uso o aprovechamiento de cauces, vasos o zonas federales a cargo de "La Comisión"

TÍTULO SÉPTIMO

PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

ARTÍCULO 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas, bajo su responsabilidad y en los términos de ley, a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Los productores acuícolas se apegarán a derecho con la clara intención de obtener los permisos de aprovechamiento y descarga de las aguas superficiales.

III.2.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM).¹⁰

La Etapa de Operación, y Mantenimiento en el que se encuentra actualmente el proyecto, se vincula con el cumplimiento de la Normatividad Ambiental Vigente que a continuación se describen:

- NOM-001-SEMARNAT-1997.
- NOM-003-SEMARNAT-1997.
- NOM-041-SEMARNAT-1996
- NOM-045-SEMARNAT-1996
- NOM-059-SEMARNAT-1996
- NOM-080-SEMARNAT-1996

¹⁰https://www.cmic.org.mx/comisiones/Sectoriales/medioambiente/Varios/Leyes_y_Normas_SEMARNAT/NOM/en_materia_de_protección_de_flora_y_fauna.

(EN MATERIA DE CONTAMINACIÓN DEL AGUA.)

NOM-001-SEMARNAT-1996. *Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.*

NOM-003-SEMARNAT-1997. *Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.*

Para dar cabal cumplimiento a esta Norma, los Productores Acuícolas se encuentran interesados en que SEMARNAT emita un dictamen favorable en torno al proyecto, y de esta manera una vez que el proyecto haya sido favorecido, se buscarán los medios necesarios ante alguna instancia gubernamental (SAGARPA, CONAPESCA, INAES, ETC.), con el fin de bajar apoyos económicos y de esta forma se pretende instalar un Biodigestor Autolimpiable por cada Productor Acuícola (Granja), con el fin de contaminar el agua lo menos posible (Figura III.2.4.1.). Aunque cabe señalar que la contaminación que se da en el momento a los cuerpos de agua superficial, es por la generación de sedimentos (excretas), que se forman en el fondo de los estanques, así como partículas microscópicas de material flotante (restos alimenticios que los peces dejan en ocasiones). Finalmente, estos residuos al desintegrarse y dissociarse con el agua, por escorrentía del flujo hídrico, son vertidos directamente a los ríos y arroyos sin tratamiento alguno.

Eh aquí la importancia que persiguen los productores de seguir trabajando en la producción de Trucha arcoíris, pero ahora con el esquema sustentable de contar con las garantías de instalar un equipo que trate estos residuos, se obtenga el permiso de concesión por el uso y explotación del recurso agua y siga siendo una fuente generadora de empleo.

El equipo que se pretende instalar (Biodigestor Autolimpiable), al pie de cada Granja Acuícola es un tanque de plástico Tipo Rotoplas con capacidad de 600 litros, 3,000 ó 7,000 litros según acorde sea el tamaño de la granja; puesto que cada Productor o Granja cuenta con tanques variables. Algunos en su Granja tienen 3 tanque cilíndricos o rectangulares, otros tienen 5 o 6 tanques; pero otros productores tienen 8 o 10 tanques. Es por eso que se propone el empleo de un biodigestor con volumen diferente (Figura III.2.4.2.), y por su estructura y tamaño No requiere de una abertura de suelo de gran tamaño.

De acuerdo a la Empresa Distribuidora aquí en México, este tipo de Biodigestores cumple con la NOM-006-CONAGUA-1997., son fácil de instalar, ocupan poco espacio y su mantenimiento es sencillo, no requiere de equipo especializado para el desazolve.

La dirección, teléfono y página web, se anexa al presente estudio con la finalidad de que a la brevedad posible la Sociedad Productora (Representante Legal y Gestor Ambiental), se pondrá en contacto con el Proveedor, Gerente o el Asesor en ventas, para conocer la viabilidad y garantía de este producto que pueda operar y sea funcional para este tipo del proyecto acuícola.¹¹ Aunque también solicitamos a ustedes como autoridad federal, su opinión o su punto de vista en el dictamen de sugerirnos la aplicación o el esquema de algún otro sistema o modo de tratamiento que ayude a no contaminar mas el agua. Durante la Etapa de Operación de estas Granjas, la única contaminación actual a los cuerpos de agua, son los residuos sólidos que se vierten sin tratamiento alguno.

En el proceso de Operación y comercialización del producto, y permanencia de las Granjas (tanques), junto a los ríos y arroyos No se utiliza ni se vierte ningún tipo de sustancias químicas. El agua, así como entra a las Granjas recircula en los tanques

¹¹ <https://rotoplas.com.mx/catalogo/biodigestor-autolimpiable/>
Torre Virreyes Calle pedregal No. 24. Piso 19. Col. Molino del Rey. Delegación Miguel Hidalgo. C.P. 11040 Ciudad de México. Tels. México (55) 54 83 29 50. Corporativo. 800 506 3000.

todo el tiempo las 24 hrs., del día, y con la misma se incorpora a la misma escorrentía de los ríos y arroyos.

Se hace del conocimiento a la autoridad evaluadora del presente estudio (SEMARNAT), que de no ser factible el empleo de estos Biodigestores Autolimpiables para el proyecto, por la velocidad y volumen de agua que lleva el cauce, se buscara la forma de sustituir esta propuesta por algún otro mecanismo que sí cumpla la demanda de los productores en la conservación del agua y que a la brevedad posible se le notificara a esta Secretaría del Medio Ambiente.

Cabe señalar que esta Empresa Distribuidora, también cuenta con el Diseño de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), pero la mayoría de los productores ya no cuentan dentro de su propiedad con el espacio suficiente para instalar una PTAR. Las Granjas Acuícolas No se encuentran todas juntas una de otra, estas están distribuidas a todo lo largo del río y arroyos de la parte alta a la parte baja, y en los intermedios de las distancias que guarda una Granja y otra hay muchas viviendas., por lo que nos les resulta redituable poner una PTAR por productor. Eso ya resulta incosteable según la versión de cada productor.

El H. Ayuntamiento cuenta con una PTAR situada encima del arroyo Chichihuapancingo casi al final de este cauce, y kilómetros abajo con distancia de 1.5 a 2 km existe una Laguna de Oxidación, pero ésta ya rebaso su capacidad de almacenamiento y hoy día las aguas se salen de esta laguna y corren por las cunetas de la carretera que va de Chilchotla a Quimixtlán.

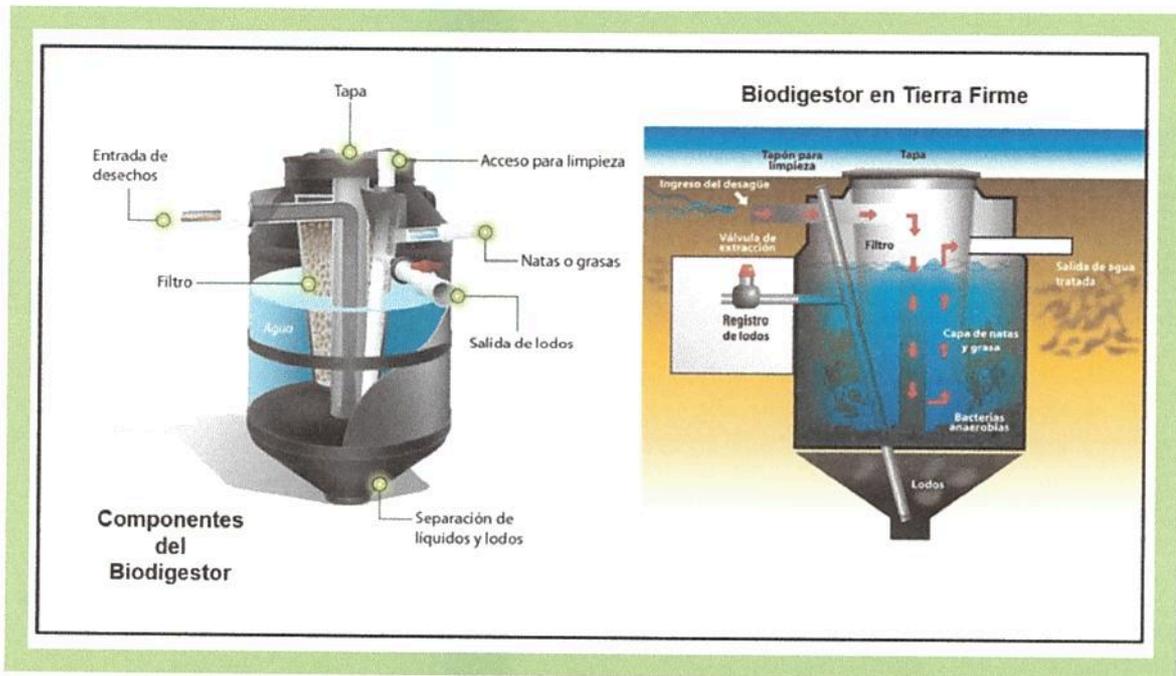


Figura III.2.4.1. Biodigestor Autolimpiable propuesto a instalar en cada una de las Granjas Acuícolas.



Figura III.2.4.2. Vista panorámica del Biodigestor Autolimpiable, con diferentes capacidades para tratar las aguas residuales.

(EN MATERIA DE FUENTES MÓVILES).

NOM-041-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Las unidades de transporte (coches y camionetas), que utilizan los Productores Acuícolas para el traslado y comercialización de su producto (Trucha arcoíris), dentro y fuera de la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla., son llevados a los

centros y talleres de verificación vehicular que existen en la localidad., dando cumplimiento a lo señalado por esta norma.

NOM-045-SEMARNAT-1996.- Niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

Al igual que en el caso anterior las unidades de transporte reciben mantenimiento preventivo en sus máquinas que utiliza diésel, usando los filtros adecuados, a efecto que los niveles de emisiones no rebasen los límites establecidos.

(EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA)

NOM-059-SEMARNAT-2010 *Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece las especificaciones para su protección.*

En este apartado cabe señalar que la Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), es considerada como una Especie Exótica e Invasora. Aparece en el Listado de esta Norma como una especie Sujeta a Protección Especial (**Pr**). Se dice que esta especie invasora altera los ecosistemas, afectan a las especies nativas, provocan severos daños a los servicios ambientales y a la salud pública, además de causar pérdidas económicas. Las especies invasoras deterioran los recursos naturales y en consecuencia los servicios ambientales, afectan la producción de alimentos y pueden ser devastadoras en ecosistemas agropecuarios (Pimentel et al., 2005).

La trucha arcoíris está incluida en la lista de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo, de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Lowe et al., 2004) y en México es considerada una especie altamente invasiva (Mendoza et al., 2014). Los ejemplares de trucha

arcoíris que se escapan de criaderos o instalaciones de cultivo dentro de la región pueden representar una de las amenazas más críticas a la biodiversidad acuática y semiacuática (Dunham et al., 2004; Mayden, 2005; Abadía-Cardoso et al., 2015).

La actividad acuícola que desarrollan los Productores en Chilchotla, Puebla., además de estar regulada por Normas Oficiales Mexicanas que se interrelacionan, también están enmarcadas dentro del Programa Sanidad Acuícola y Pesquera 2016 – 2018, que realiza SAGARPA, con el apoyo del Comité de Sanidad e Inocuidad Acuícola del Estado de Puebla (CESAPUE).

A pesar de lo que se dice de esta especie, que pueda causar daños a los ecosistemas, afecta a las especies nativas, y deterioran los servicios ambientales; considero a mi punto de vista que esto no sucede en el caso de Chilchotla, Puebla; puesto que los Productores tienen a esta especie en estanques permanentes cuya estructura ya sea cilíndrica, cuadrada, o rectangular, muy rara vez el nivel del agua contenida en los estanques rebasa el límite de la capacidad que almacenan estas estructuras. Un punto favorable de que esta especie no escape del estanque es que las estructuras están cerca de las casas de los Productores, la altura de los estanques oscila entre 1.2 a 1.5 mts., de altura., y el agua contenida en estos estanques se encuentran en promedio casi a tres cuartos; es decir que la estructura no está llena de agua (Figura III.2.4.3. y Figura III.2.4.4.). Por lo que la probabilidad de que se fugen o escapen esta especie del estanque es de un 100% si acaso sea un .5% que es muy raro; sin embargo, también hay sus excepciones; probablemente este tipo de pez en estado juvenil logre escapar cuando se presentan los huracanes y ciclones tropicales que por el desbordamiento de ríos y arroyos puedan fugarse o en los casos más extremos ocurra una mortandad de peces por la gran cantidad de lodo, piedras, ramas y demás materia orgánica que arrastran estos cuerpos de agua que discurren por la cabecera municipal. Es mi percepción y punto de vista profesional ya que desde el 2016 a la fecha (2019), un servidor Biólogo Isaac junto con la Dra. Luz del Carmen y la Lic. Lorena; miembros

del Despacho Ambiental hemos presenciado estos eventos meteorológicos ahí en la zona de Chilchotla, Puebla; y hemos sido testigos del desbordamiento de estos cuerpos de agua, así como del gran cúmulo de basura orgánica y demás materiales que arrastran estos ríos. Es por ello que deducimos que es así como probablemente se pudiera escapar algún ejemplar, de otra manera muy rarísima vez puede acontecer tal fuga.



Figura III.2.4.3. Vista panorámica de la Granja No. 24 Texocotla. Como se puede apreciar el estanque de concreto en forma cilíndrica contiene tres cuartas partes de agua.



Figura III.2.4.4. Vista panorámica de la Granja No. 2 El Arroyo. En esta toma fotográfica se aprecia el estanque de concreto en forma rectangular, igualmente contiene tres cuartas partes de agua., y es abastecido por el arroyo Chichihuapancingo. Por el costado izquierdo se observa también un grupo de estudiantes de la Universidad Veracruzana que visitan las Granjas Acuícolas., y por el extremo derecho se aprecia a la Dra. Luz del Carmen Alarcón.

(EN MATERIA DE RUIDO)

NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición”.

De acuerdo al campo de aplicación de esta Norma, en los sitios donde se ubican las granjas no se emplean unidades ruidosas, o equipo que genere esta emisión, por el contrario, como las granjas ya están operando no se hace el uso de maquinaria pesada o equipo de automotor que genere ruido fuera del rango permitido. La entrada de agua que viene de los ríos y arroyos hacia las granjas

entra a través de mangueras de polietileno de diferentes pulgadas, tubos de PVC y canaletas de concreto por fuerza de gravedad. No se emplean Bombas de Agua sumergibles, o equipo con motor para extraer el líquido y que estos a la vez generen ruido.

Por otra parte, el grupo que conforma la Sociedad de Trucheros son muy pocos aquellos productores que cuentan con unidad propia de transporte (carro o camioneta), aun a pesar de que es una herramienta de trabajo básica para el traslado y comercio del producto; los que tienen una unidad son responsables de que su vehículo de combustión interna se encuentre en óptimas condiciones, no tenga fugas o genere ruidos en el tubo de escape o demás estructuras de la unidad; para que de ésta forma no se exceda en la emisión de ruidos como lo señala esta Norma Ambiental. Así mismo, un promedio de 20 a 30 productores acuícolas, al no contar con una unidad de transporte, la facilidad para comercializar su producto les resulta más práctico rentar una unidad ahí mismo en el Municipio de Chilchotla y pagar los servicios del transporte. Es así como los productores de la Sociedad, dan cumplimiento a esta Norma; al llevar sus unidades a los talleres de servicio vehicular fijos en esta cabecera municipal, o a los sitios más cercanos donde se les presente el problema.

III.2.5. PLANES DE DESARROLLO.

- PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019 – 2024.
- PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DEL ESTADO DE PUEBLA 2018 - 2024.
- PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL CHILCHOTLA, PUEBLA 2014– 2018.
- PROGRAMA SANITARIO 2016 – 2018 / PUEBLA.
- PLANES O PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET), DECRETADOS (REGIONALES O LOCALES).

❖ PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2019 – 2024.

El medio ambiente es una prioridad para el Ejecutivo Federal y para el Plan Nacional de Desarrollo, toda vez que el desarrollo de la Nación no será sustentable si no se protegen los recursos naturales con que contamos. Se ha visto como la degradación del capital natural del planeta ha producido cambios climáticos que afectan negativamente a las actividades humanas, y ello confirma la necesidad de conservar de manera racional los Recursos Naturales de nuestro país.

Este Plan está estructurado en Tres Ejes Rectores:

1. Justicia y Estado de Derecho.

El objetivo consiste en garantizar la construcción de la paz, el pleno ejercicio de los derechos humanos, la gobernabilidad democrática y el fortalecimiento de las instituciones del Estado mexicano.

2. Bienestar.

Aquí el objetivo pretende garantizar el ejercicio efectivo de los derechos económicos, sociales, culturales y ambientales, con énfasis en la reducción de brechas de desigualdad y condiciones de vulnerabilidad y discriminación en poblaciones y territorios.

3. Desarrollo Económico.

Este objetivo consiste en incrementar la productividad y promover un uso eficiente y responsable de los recursos para contribuir a un crecimiento económico equilibrado que garantice un desarrollo igualitario, incluyente, sostenible y a lo largo de todo el territorio.

En este Plan el Ejecutivo Federal señala que impulsará la reactivación económica, el mercado interno y el empleo. El sector público fomentará la creación de empleos

mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitará el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas, reduciendo a la vez y simplificando los requisitos para la creación de nuevas empresas., así mismo, impulsará las modalidades de comercio justo y economía social y solidaria.

Los objetivos que plantea este Plan Nacional con respecto al Medio Ambiente, en la fase del **Desarrollo Económico** se fundamentan en 10 puntos esenciales siendo estos los siguientes:

- 1.- Propiciar un desarrollo incluyente del sistema financiero priorizando la atención al rezago de la población no atendida y la asignación más eficiente de los recursos a las actividades con mayor beneficio económico, social y ambiental.
- 2.- Propiciar un ambiente que incentive la formalidad y la creación de empleos y que permita mejorar las condiciones laborales para las personas trabajadoras.
- 3.- Promover la innovación, la competencia, la integración en las cadenas de valor y la generación de un mayor valor agregado en todos los sectores productivos bajo un enfoque de sostenibilidad.
- 4.- Propiciar un ambiente de estabilidad macroeconómica y finanzas públicas sostenibles que favorezcan la inversión pública y privada.
- 5.- Establecer una política energética soberana, sostenible, baja en emisiones y eficiente para garantizar la accesibilidad, calidad y seguridad energética.
- 6.- Desarrollar de manera transparente, una red de comunicaciones y transportes accesible, segura, eficiente, sostenible, incluyente y moderna, con visión de desarrollo regional y de redes logísticas que conecte a todas las personas, facilite el traslado de bienes y servicios, y que contribuya a salvaguardar la seguridad nacional.
- 7.- Facilitar a la población, el acceso y desarrollo transparente y sostenible a las redes de radiodifusión y telecomunicaciones, con énfasis en internet y banda ancha, e impulsar el desarrollo integral de la economía digital.

- 8.- Desarrollar de manera sostenible e incluyente los sectores agropecuario y acuícola-pesquero en los territorios rurales, y en los pueblos y comunidades indígenas.
- 9.- Posicionar a México como un destino turístico competitivo, de vanguardia, sostenible e incluyente.
- 10.- Fomentar un desarrollo económico que promueva la reducción de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático para mejorar la calidad de vida de la población.

El proyecto que sustenta la presente Manifestación de Impacto relacionado con el “Proyecto de actividad acuícola” ubicado en el Municipio de Chilchotla, Puebla, es compatible con la economía competitiva y la generación de empleos que establece el Tercer Eje rector en el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Por otro lado, con la ejecución de este proyecto el Promovente se apeg a derecho a lo que establece la **LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA) ASI COMO SU REGLAMENTO**, los Planes de Desarrollo, las Normas Oficiales Mexicanas vigentes, a favor de la protección, preservación y aprovechamiento racional de la riqueza natural con la que cuentan los Productores Acuícolas logrando afianzar el desarrollo económico y social sin comprometer el patrimonio natural de la Nación, lo cual con este apartado, el promovente da cumplimiento al esquema de Sustentabilidad Ambiental.

Por otra parte, cabe mencionar también que la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca de México (CONAPESCA), presentarán a los productores del país la propuesta del **Plan Nacional de Acuicultura Sustentable 2019-2024**, cuyo objetivo central es combatir el retardo social de las comunidades costeras y ribereñas e impulsar la productividad y aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros del país.

El Plan Nacional de Acuacultura Sustentable formará parte del **Programa Sectorial de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER)**. En este Plan se busca consolidar la capacidad productiva nacional y la soberanía y autosuficiencia alimentaria de pescados y mariscos, con impacto tanto en el abasto como en la comercialización dentro del mercado interno.

El Plan Nacional de Acuacultura Sustentable 2019-2024, se desarrollará, bajo tres vertientes:

- 1.- Suministro seguro, y calidad de crías, semillas y alevines.
- 2.- Disponibilidad de insumos de calidad y mejoras para la producción (engorde).
- 3.- Canales establecidos de producción-consumo y comercialización para alcanzar la autosuficiencia alimentaria y reducir las importaciones de productos pesqueros.

❖ **PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DEL ESTADO DE PUEBLA 2018 – 2024.**

Este Plan Estatal de Desarrollo fue el resultado de la participación ciudadana, de las demandas de la gente, de su sentir, de sus preocupaciones, de sus angustias y también de sus propuestas. Se elaboró bajo el estricto cumplimiento a todos los ordenamientos jurídicos aplicables, desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Puebla, la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Puebla; así como las diversas leyes en materia de presupuesto, contabilidad gubernamental y financiera.

El Plan Estatal de Desarrollo, está alineado al proyecto del Plan Nacional de Desarrollo 2019 - 2024., en su Eje 1 Justicia y Estado de Derecho, Eje 2 Bienestar y Eje 3 Desarrollo Económico, con la finalidad de construir un esquema de armonía que permita lograr mayor bienestar y calidad de vida de las personas. Los resultados se integraron en el Plan Estatal de Desarrollo como base para delinear los ejes de gobierno que, de manera conjunta, organizan, estructuran y otorgan sentido al mismo. Los ejes estratégicos son los siguientes:

Eje 1: Seguridad y gobernanza para vivir en paz.

Eje 2: Innovación, competitividad y empleo.

Eje 3: Bienestar social, equidad e inclusión.

Eje 4: Infraestructura, movilidad, y desarrollo sostenible y sustentable.

Eje 5: Gobierno de calidad y abierto al servicio de todos.

El Eje 1, Seguridad y gobernanza para vivir en paz, se considera la implementación de una política social orientada al desarrollo de capacidades básicas en la población, como elemento indispensable para que cada individuo tenga la posibilidad de romper el círculo vicioso de la pobreza. Con esa visión, el estado de Puebla hace suyos los Principios de Política Social establecidos en el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Humano (PNUD), tales como universalidad, transversalidad, integralidad, equidad, participación ciudadana, justicia distributiva, transparencia y rendición de cuentas.

El Eje 2, Innovación, competitividad y empleo, establece las políticas encaminadas a incrementar la productividad, el fortalecimiento y la capacitación del capital humano, la actualización del marco normativo, la reducción de trámites y tiempos de espera, y el trabajo colaborativo entre los sectores público, privado y social. Lo anterior tiene el propósito de que Puebla continúe siendo un referente nacional e internacional en la atracción y retención de inversiones.

El Eje 3, Bienestar social, equidad e inclusión, se establecen acciones concordantes con las políticas federales, así como vinculantes con los Gobiernos locales para desarrollar mecanismos transversales en materia urbana y medioambiental, pero con un enfoque de habitabilidad, competitividad, cohesión social y diversidad económica que fortalezca el desarrollo territorial del Estado.

El Eje 5, señala que se pretende recuperar la confianza de las y los poblanos, a través de la modernización de la gestión gubernamental, con transparencia y tolerancia cero a los actos de corrupción.

El desarrollo del presente proyecto, donde participan un grupo de Productores Acuícolas, se identifica con 4 ejes de los 5 que señala el presente Plan Estatal de Desarrollo, puesto que a pesar de ser un grupo pequeño de comerciantes necesitan entrar al mercado y en la competitividad y contar con los mismos derechos y oportunidades de ser beneficiados con el proyecto, que no por ser un grupo pequeño las autoridades no los trate con igualdad a diferencia de los grandes inversionistas.

Con el eje 4, nos identificamos porque a pesar del daño causado al medio ambiente (recurso agua), estamos en pie de lucha de obtener los permisos ambientales, trabajar con las normas y leyes adecuadas y que la fuente laboral no se pierda. Obteniendo los permisos ambientales estamos seguros de que se continuará dando empleo a los habitantes de esta localidad para que ellos a la vez ofrezcan una mejor calidad de vida a sus familias.

Con los ejes 3, y 5, trabajaremos de la mano de nuestras autoridades, cumpliendo cabalmente lo que señalen las normas, leyes y reglamentos, con la intención de preservar y conservar el medio ambiente en óptimas condiciones.

❖ **PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL CHILCHOTLA, PUEBLA 2014 - 2018.**
(Presidente Municipal Lic. Valentín Medel Hernández).

El Plan Municipal de Desarrollo se fundamenta en leyes de competencia Federal, Estatal y Municipal, ya que la armonización de dichas normas conlleva el desarrollo integral, sustentable y equilibrado del Municipio. Por ello, se han establecido Cuatro Ejes Rectores: **1.** Gobierno estable, Justicia y Seguridad para todos; **2.** Desarrollo Social y mejor calidad de vida; **3.** Desarrollo humano: Educación y Cultura; y **4. Desarrollo Económico e Impulso al Turismo.**

El Objetivo del presente Plan de Desarrollo, consiste en orientar de manera responsable la actividad económica para obtener el máximo desarrollo urbano, social, y económico del Municipio de Chilchotla, Puebla.

A su vez, el Eje 4; relacionado con el Desarrollo Económico e Impulso al Turismo, se basa en tres estrategias:

ESTRATEGIA 1. Crecimiento del Municipio a nivel económico.

1. Programa de apoyo a los campesinos con fertilizantes para mayor producción de cultivo.
2. Capacitación a los campesinos para lograr un mejor cultivo.
3. Promover la creación de nuevas microempresas.
4. **Promover la comercialización de productos regionales como la trucha y la quinda.**
5. Impulsar a los artesanos con capacitación técnica para que generen sus propios ingresos.

Tabla III.2.2.5.1. Líneas de Acción Plan de Desarrollo Municipal Período 2014 – 2018.
 L.A.E. Valentín Medel Hernández

LÍNEA DE ACCION	RESPONSABLE	PLAZO DE EJECUCION	REVISION DE RECURSOS
Programa de apoyo a los campesinos con fertilizantes para mayor producción del cultivo	Departamento de Economía y Turismo	1 año	\$ 6,827,638.94
Capacitación a los campesinos para lograr un mejor cultivo	Departamento de Economía y Turismo	6 meses	\$ 4,551,759.29
Promover la creación de nuevas microempresas	Departamento de Economía y Turismo	2 año	\$ 6,827,638.97
Promover la comercialización de productos regionales como la trucha y la quinda	Departamento de Economía y Turismo	1 año	\$2,275,879.65
Impulsar a los artesanos con capacitación técnica para que generen sus propios ingresos	Departamento de Economía y Turismo	1 año	\$2,275,879.65

ESTRATEGIA 2. Difusión del sector turístico del Municipio.

1. Promocionar por medio de folletos los atractivos del Municipio.
2. Difundir los atractivos turísticos por medio de internet y televisión para atraer el turismo.

ESTRATEGIA 3. Desarrollar programas de mejoramiento de los sectores turísticos del Municipio.

1. Dar mantenimiento a los sectores turísticos.
2. **Programa de apoyo a los criaderos de truchas para tener una mayor producción.**

Tabla III.2.5.2. Líneas de Acción Plan de Desarrollo Municipal Período 2014 – 2018.
L.A.E. Valentín Medel Hernández

LÍNEA DE ACCION	RESPONSABLE	PLAZO DE EJECUCION	REVISION DE RECURSOS
Dar mantenimiento a los sectores turísticos	Dirección de Obras Públicas	1 año	\$ 8,310,556.00
Programa de apoyo a los criaderos de truchas para tener una mayor producción	Dirección de Obras Públicas	1 año	\$ 3,324,222.40

El Plan de Desarrollo Municipal 2014-2018, define aquellos objetivos, estrategias, y líneas de acción que el Presidente Municipal de Chilchotla, Puebla., estableció para conducir el rumbo y bienestar de los habitantes, con el fin de mejorar las condiciones de vida, convirtiéndola así en una región tranquila y próspera. A su vez, favoreció también el desempeño de la inversión y el desarrollo turístico.

Como podemos observar en este Plan Desarrollo, la actividad acuícola que realiza la **Sociedad de Acuicultores** durante la Etapa de Operación, queda inmerso dentro de los lineamientos que establece el Eje 4, en relación al Desarrollo Económico; así como a la estrategia 1, con mayor énfasis en el punto 4 como es la comercialización de productos regionales; en este caso aparte de los productos agrícolas que ahí se cultivan, destaca la importancia de la Producción, Engorda y Comercialización de Trucha arcoíris. Esta actividad se ha venido desarrollando ya, por espacio de casi más de 20 años (1998-2019), y ha generado empleos locales, pero a la vez también el turismo ha ido acrecentándose año con año. Los atractivos que ofrece esta cabecera municipal, cuando llega el turismo, son sus paisajes,

montañas, cascadas, ríos; así como también la amplia gama culinaria de los platillos que ofrecen los restaurantes a base de esta Trucha arcoíris. Aunque también se vende fresca desviscerada al pie de las Granjas Acuícolas.

Algo que No fue del total agrado de los habitantes y que les causó mucha molestia, y que se sintieron Defraudados por la Autoridad Municipal, principalmente los **Productores Acuícolas** de lo que se planteó y se formuló en este **Programa de Desarrollo Municipal durante el período 2014 - 2018**; en el mandato del Presidente Municipal Lic. Valentín Medel Hernández, y que al final de su gobierno se lo hicieron saber con mucho malestar fue que dentro de las **Estrategias 1, en el punto 4**; donde se habla de promover la comercialización de la Trucha arcoíris y la Guinda, existe una inversión de **\$ 2,275,879.65 millones de pesos**; mientras que en la **Estrategia 3, del punto 2.**, se habla de un monto de **\$ 3,324,222.40 millones de pesos** que fue utilizado para apoyar a los criaderos de trucha para que tuvieran una mayor producción. **ESTO FUE TOTALMENTE FALSO**. LA AUTORIDAD MUNICIPAL APOYO A LOS PRODUCTORES ACUICOLAS CON PRESTAR EL AUDITORIO EL DÍA 12 DE AGOSTO DEL 2016, CUANDO SE REUNIERON LAS AUTORIDADES FEDERALES (SEMARNAT, PROFEPA, SAGARPA), ESTATALES (SDRSOT) Y PRODUCTORES ACUICOLAS; CUYAS AUTORIDADES IMPARTIERON LA CONFERENCIA **“REGULARIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE PRODUCCIÓN ACUÍCOLA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL”**., Y DESDE QUE SE INICIARON LOS TRAMITES PERTINENTES ANTE PROFEPA DESDE EL 2016 HASTA AGOSTO DEL 2019 DEL PRESENTE AÑO; NO HUBO UN SOLO PESO QUE HAYA SIDO APORTADO POR LA AUTORIDAD MUNICIPAL; MUCHO MENOS SE INVIRTIO EN EL CRECIMIENTO DE LAS GRANJAS ACUICOLAS O RECIBIERON EN ESPECIE POR PARTE DE LA AUTORIDAD MUNICIPAL PERÍODO 2014 - 2018.

COMO GESTOR AMBIENTAL (BIÓLOGO ISAAC), QUE EH VENIDO ASESORANDO EL PROYECTO (DESDE MARZO 2016 A LA FECHA 2019), EH

SIDO MUY FIRME CON LOS PRODUCTORES ACUICOLAS Y LES EH DICHO DESDE EL 2016 QUE NO CONSTRUYAN NADA, NO MUEVAN NADA HASTA QUE SE OBTENGA LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL POR PARTE DE SEMARNAT. Y AUN CON EL PERMISO SI SE QUIEREN AMPLIAR O CONSTRUIR CUALQUIER TIPO DE OBRA; PRIMERO DEBEMOS DAR PARTE A LAS AUTORIDADES COMPETENTES (SEMARNAT Y PROPEPA). ES POR ELLO QUE HAGO DEL CONOCIMIENTO QUE DE PARTE DE LA AUTORIDAD MUNICIPAL EN ESE PERÍODO NO FUE INVERTIDO UN SOLO PESO PARA LA SOCIEDAD PRODUCTORA. POR LO QUE CONSIDERAN LOS PRODUCTORES ACUÍCOLAS QUE ESTE EJE EN LAS ESTRATEGIAS 1, Y 3; NO SE CUMPLIO AL 100%, COMO LO MANIFESTO EL PRESIDENTE MUNICIPAL EN ESE PLAN DE DESARROLLO. NO HUBO TAL RECURSO NI FINANCIAMIENTO PARA EL PROYECTO.

LAS SANCIONES ADMINISTRATIVAS POR PARTE DE PROFEPA EN DOS OCASIONES (2017 y 2019), LA ELABORACIÓN DEL PLANO GENERAL, PLANOS PARTICULARES, ACTA CONSTITUTIVA DE LA SOCIEDAD MERCANTIL, EL PAGO DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, PAGOS DE DERECHOS POR EL INGRESO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO, ASÍ COMO DE LAS PUBLICACIONES; TODA ESTA GENERACIÓN DE EGRESOS FUE CUBIERTO EN SU TOTALIDAD POR LOS INTEGRANTES DE LA **SOCIEDAD DE ACUICULTORES DE CHIICHOTLA, S.P.R. DE R.L.**

PROGRAMA SANITARIO 2016 - 2018 / PUEBLA

(SAGARPA – SENASICA - CESAPUE)

La acuicultura es una de las actividades con mayor potencial y desarrollo en los últimos años en México, pero que también se ha diversificado en varios Estados de la República Mexicana, la cual arroja beneficios sociales y económicos que se traducen en una fuente de alimentación para la población con un elevado valor nutricional y costos accesibles.

El Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) en colaboración con la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) llevan a cabo el Proyecto “Ordenamiento Acuícola: Padrón Nacional de Unidades de Producción Acuícola, primera etapa”. Para la realización de este proyecto, el SIAP ha implementado un operativo en campo en 18 entidades con personal capacitado, equipos GPS, mapa móvil e imágenes de satélite de alta resolución para la ubicación precisa de las Unidades de Producción Acuícola, así como para recabar la información sobre la producción de cada una de ellas.

El Gobierno Federal realiza acciones a través del Organismo Auxiliar de Sanidad Acuícola (OASA), para direccionar una producción acuícola sustentada en el correcto manejo sanitario. Este trabajo se lleva a cabo a través de Visitas de Asistencia Técnica a unidades de producción de tilapia, bagre, carpa, trucha arcoíris, y peces de ornato.

El Comité de Sanidad lleva a cabo Dos Programas basados en Sanidad Acuícola e Inocuidad. La cobertura del programa es a nivel Nacional. El trabajo es coordinado por las Delegaciones de SAGARPA y SENASICA.

El Comité de Sanidad Acuícola del Estado de Puebla A.C. (CESAPUE), es una Asociación Civil creada por los productores del Estado, funge como un organismo

auxiliar del SENASICA y Gobierno del Estado para llevar a cabo acciones sanitarias convenidas a través de programas de trabajo, además de realizar acciones de apoyo y promoción para el cumplimiento de la normatividad en coordinación con el sector acuícola.

Este Comité se constituyó el 7/Septiembre/2004, fue en el año 2005 cuando se ejecutó el Primer Programa de Trabajo considerando acciones sanitarias solamente para el Sector Trucha, donde se atendió un total de 87 Unidades de Producción. En el 2006 se inició con el Programa de Inocuidad únicamente con el Sector Trucha. En el 2007 se trabajó con los Sectores Tilapia y Trucha. En el 2009 se incorporó el Sector Bagre. El crecimiento de la actividad es lo que ha dado pauta a incrementar la cobertura del comité y dirigiendo las líneas de acción con las que se trabaja la Sanidad e Inocuidad en el Estado de Puebla.

PROGRAMA DE SANIDAD ACUÍCOLA:

A través de las visitas y acciones que realiza el Personal técnico del Comité Estatal de Sanidad Acuícola del Estado de Puebla (CESAPUE), a las Unidades de Producción Acuícola, ubicados en diferentes municipios del Estado de Puebla, se brinda capacitación y asistencia técnica a través de talleres a productores y técnicos; impartidos por especialistas en materia de sanidad acuícola con el fin de evitar el establecimiento de enfermedades o plagas, evitar su dispersión en el Territorio Estatal, Nacional y/o Regional con las que se mantienen relaciones comerciales estrechas y a su vez propiciar la mejora en la infraestructura de las Instalaciones (limpieza profunda, desinfección de instalaciones y equipos, tratamientos, disposición de cadáveres y desechos), en las que se realizan actividades acuícolas y desarrollan protocolos de bioseguridad para las mismas a fin de reducir los riesgos de aparición o dispersión de enfermedades que afectan a los organismos acuáticos.

También se asiste a los Productores en que obtengan sus Certificados Sanitarios por las BUENAS PRACTICAS DE LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA.

PROGRAMA DE INOCUIDAD ACUÍCOLA:

En este programa, a las Granjas Acuícolas se les hace un diagnóstico con el fin de reducir los riesgos de contaminación, y con ello garantizar la calidad e inocuidad del producto acuícola para consumo humano. Estas actividades las realiza el personal Técnico de CESAPUE, visitando granja por granja en cada municipio del Estado de Puebla., que se dedica a la actividad de la acuicultura.

CESAPUE es el encargado de implementar medidas que minimicen y prevengan la presencia de contaminantes físicos, químicos y biológicos, en las Unidades de Producción y/o procesamiento primario que se encuentren inscritos en el Programa, a través de una aplicación adecuada de Buenas Prácticas de Producción Acuícola y/o Buenas Prácticas de Manufactura en el Procesamiento Primario de Productos Acuícolas, apoyados en actividades de capacitación, asistencia técnica, difusión, toma de muestra para el monitoreo y vigilancia de contaminantes, complemento a la infraestructura, con el fin de favorecer la inocuidad de los alimentos.

En este programa (Sanidad e Inocuidad Acuícola), se encuentran inscritos algunos Productores Acuícolas de Chilchotla, Puebla., en donde de los 41 Productor que integran la **Sociedad de Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R.L.**, Seis de ellos cuentan con el Certificado en Buenas Prácticas de Producción Acuícola (Tabla III.2.5.3.), lo que significa que con la aprobación del presente estudio y el apoyo que se reciban de otras instancias una vez que se obtenga el Dictamen por parte de SEMARNAT, otros productores puedan obtener también su Certificado como garantía de que están realizando buenas prácticas en el manejo del recurso hídrico

junto con la producción y comercialización de Trucha arcoíris; de acuerdo al trabajo que viene desempeñando SAGARAPA.

Tabla III.2.5.3. Unidades de Producción Acuícolas reconocidas dentro del Programa Sanidad e Inocuidad como Buenas Prácticas de Producción Acuícola en Puebla 2014 - 2017

NOMBRE GRANJA ACUÍCOLA	MUNICIPIO	PRODUCTO	PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	PRODUCTOR
Cerro de León	Chilchotla	Trucha arcoíris	Entera Fresca / Platillo	Santos F. Ortíz Medel
Las Torres	Chilchotla	Trucha arcoíris	Entera Fresca	Encarnación B. Sánchez M.
El Rincón	Chilchotla	Trucha arcoíris	Entera Fresca / Platillo	Víctor C. Arguello Acosta
Los Ciruelos	Chilchotla	Trucha arcoíris	Entera Fresca	Ma. de Jesús P. Medel R.
Los Gansos	Chilchotla	Trucha arcoíris	Entera Fresca / Platillo	Refugio Marcelino Luna O.
Acuario Marlyn	Chilchotla	Trucha arcoíris	Entera Fresca / Platillo	Josefa Juana Luna Sánchez

Anexo III.1. Reconocimientos a Productores Acuícolas.

Para que la industria acuícola sea sostenible, tanto la acuicultura industrializada como la acuicultura de producción para el consumo local, es imprescindible que los productores cumplan con las Normas Ambientales. El cumplimiento de normas ambientales es tan importante como la implementación de sistemas de certificación de los productos de la acuicultura ya que cada vez más los mercados demandan mayor calidad, incluyendo aspectos relacionados con la salud pública, la trazabilidad o prácticas sociales y medioambientales más responsables. El cumplimiento de normas ambientales que rigen la actividad acuícola incluye la construcción y uso de lagunas de oxidación con o sin aireadores o sopladores y el uso de biorremediación.

Los productores en la industria acuícola requieren un proveedor de insumos acuícolas con experiencia y conocimiento no solamente en aspectos técnicos y de los sistemas y equipos requeridos en la acuicultura, también requieren que el proveedor de equipos, alimentos, químicos y probióticos cuente con técnicos con profundos conocimientos y preparación en las áreas de biología pesquera, genética, biotecnología, anatomía, fisiología, genética, ingeniería en sistemas y

bioquímica para asesorar a los productores en el diseño adecuado y el equipamiento eficiente y suficiente para su operación.

❖ PLANES O PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET), DECRETADOS (REGIONALES O LOCALES).

El ordenamiento ecológico es una técnica de planeación física, sectorial, que tiene como base la incorporación de las variables ambientales y ecológicas al proceso de ordenación de actividades humanas. El concepto de ordenamiento ecológico es una forma de hacer integral una visión que por años ha intentado dar congruencia a acciones estatales y privadas en torno a los elementos del ambiente, del ecosistema. Su formulación deberá atender a lo establecido en los artículos 20 bis 3 de la LGEEPA y 40 de su Reglamento en Materia de Ordenamiento Ecológico.

Actualmente en el Estado de Puebla se está trabajando en la elaboración de Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial (POET), mismos que se han ido estableciendo en tres niveles: 1) Regional, 2) Municipal y 3) Estatal.

Como podemos observar en la Figura III.2.5.1., las cinco entidades que cuentan con un Programa de Ordenamiento Ecológico Regional, se ubican en dirección Norte, Oeste y Suroeste del Estado de Puebla. El Gobierno del Estado y los municipios involucrados deberán vigilar que las concesiones, permisos, licencias, autorizaciones, dictámenes y resoluciones que otorguen para la región, se sujeten al Programa de Ordenamiento Ecológico y cumplan con las políticas, uso de suelo y criterios ecológicos establecidos en el decreto.¹²

1.- OER TUXPAN.

2.- OER NECAXA-LAXAXALPAN.

3.- OER CENTRO PONIENTE DE PUEBLA.

¹² <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamientoecologico/Paginas/OrdenamientoEcol%C3%B3gico.aspx>

4.- OER POPOCATEPETL.

5.- OER MIXTECA POTOSINA (TOTONACA).

En la Figura III.2.5.1., antes referida, se puede observar que el Municipio de Chilchotla, Puebla., sitio donde se ubica el proyecto relacionado con la cría, engorda, y comercialización de Trucha arcoíris, **NO EXISTE** el decreto de ningún Plan o Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio o Local (POET o POEL), por lo que no aplica considerar algunos criterios ecológicos de carácter especial.

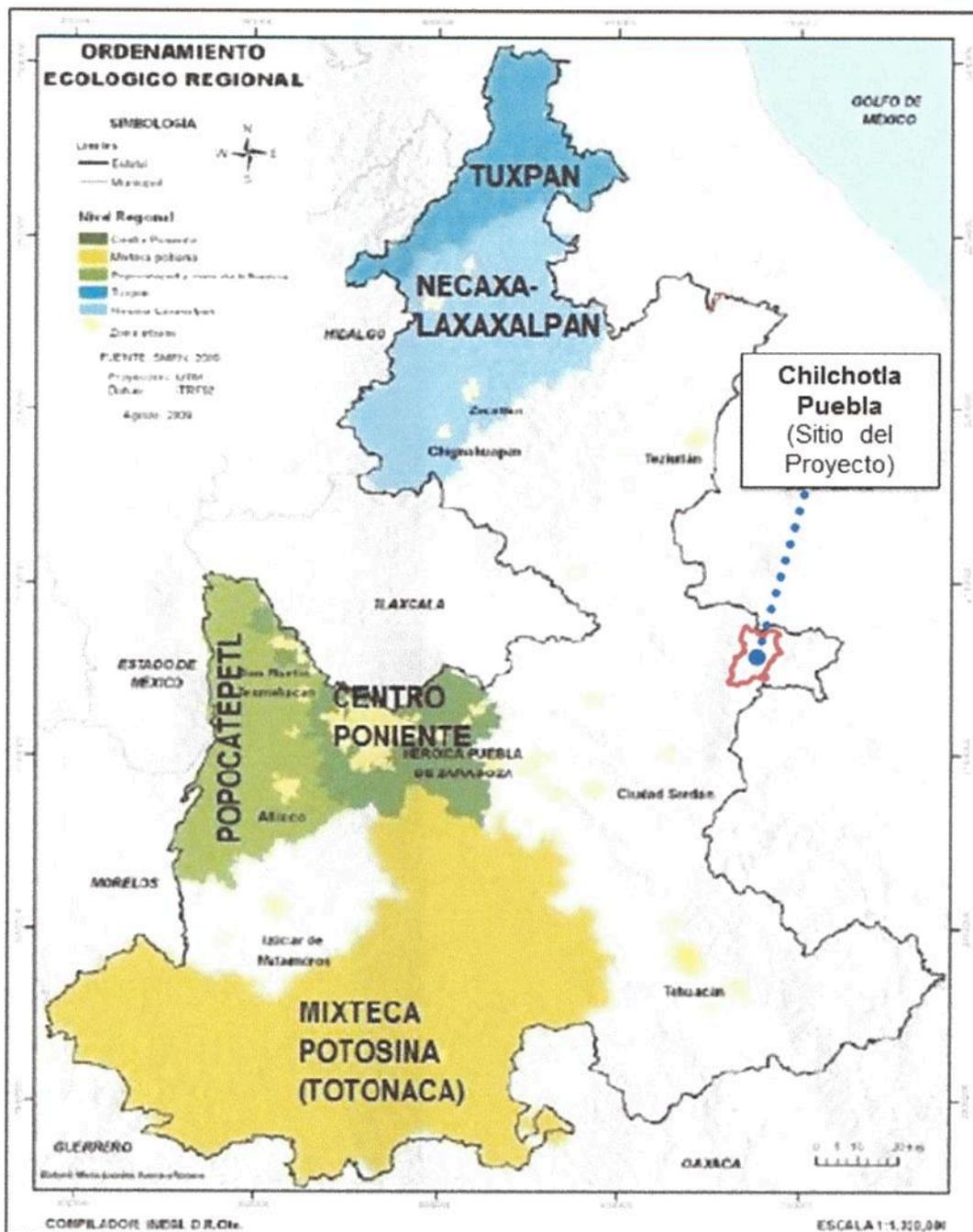


Figura III.2.5.1. Programas de Ordenamientos Ecológicos Regionales de Puebla.

III.2.6 DECRETOS Y PROGRAMAS DE MANEJO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

❖ ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (JURISDICCIÓN ESTATAL O FEDERAL).

Puntualmente en el Municipio de Chilchotla, Puebla., (zona urbana y semi urbana), donde permanecen fijas las Granjas Acuícolas Productoras de Trucha arcoíris, **No existe ningún Área Natural Protegida (ANP)**, con decreto Estatal, Federal y/o Municipal. Sin embargo, en la parte alta en los límites de la Poligonal que divide los Municipios de Chilchotla, La Fragua, Tlachichuca, y Quimixtlán, se adentra una Fracción del Polígono del Área Natural Protegida con Decreto Federal del Parque Nacional Pico de Orizaba (Zona de Influencia en tono amarillo claro). Figura III.2.6.1. (**Ver Anexo III.2.**)¹³ La distancia que existe entre la Cabecera municipal de Chilchotla, Puebla., (Sitio donde se ubican las Granjas Acuícolas), y la poligonal que enmarca el ANP Federal, son 32.4 km aproximadamente en línea recta.

El Parque Nacional Pico de Orizaba, en conjunto con los parques nacionales Iztaccíhuatl-Popocatepetl, Malinche o Matlalcuéyatl y el Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca, brinda protección a los ecosistemas de las más altas montañas de México.

El Parque Nacional Pico de Orizaba pretende conservar para el futuro los ecosistemas de la más grande montaña del país, los cuales mantienen una biodiversidad única a nivel nacional. Son particularmente notables los bosques de coníferas que se presentan en las máximas altitudes de su distribución, así como el páramo de altura que alberga especies únicas de estas elevadas altitudes. Los bosques de pinos del Pico de Orizaba están considerados como aquellos que se

¹³ CONANP, 2017. Conjunto de datos Vectoriales. Carta Área Natural Protegida. Chilchotla, Puebla. Hoja E14B36, y E14B46. Escala 1:25,000.

presentan a una mayor altitud a nivel mundial. La superficie tiene una extensión de 19,750 has.¹⁴

Anexo III.2. Mapa ANP JURISDICCION FEDERAL

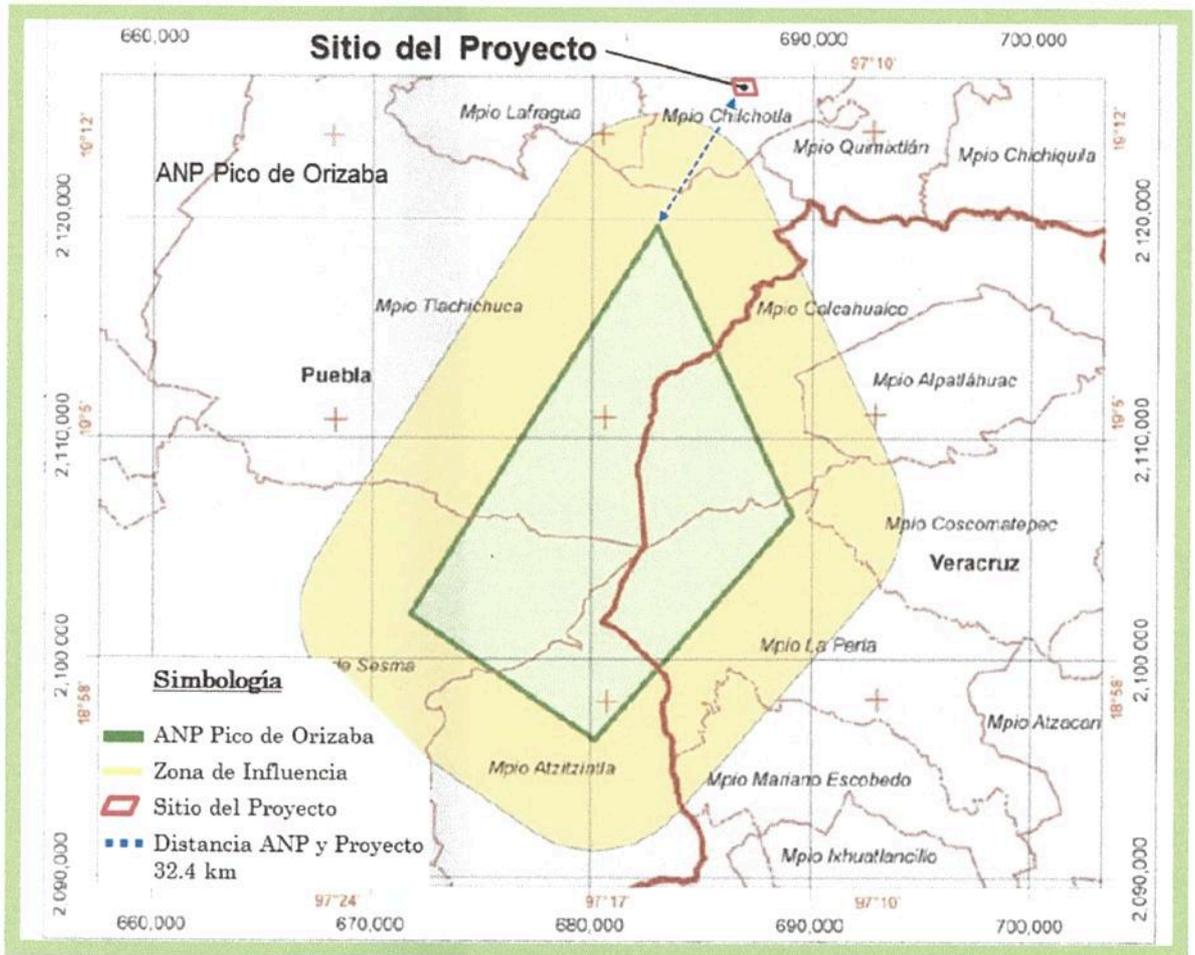


Figura III.2.6.1. Vista panorámica del área Natural Protegida Pico de Orizaba.

¹⁴ <http://www.conanp.gob.mx/Pico de Orizaba>

❖ **ÁREA DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA).**

Puntualmente el Sitio del Proyecto (Poligonal de Chilchotla, Puebla), donde se ubican las Granjas Acuícolas de manera permanente., No se encuentra dentro o en las inmediaciones de alguna zona AICA. La más próxima a esta cabecera municipal, es la poligonal que conforma la Zona Centro de Veracruz (**Clave SE-03**), y la Laguna del Castillo (**Clave SE-053**)¹⁵, ubicadas en dirección Norte y Este del municipio., tal como se observa en la Figura III.2.6.2.

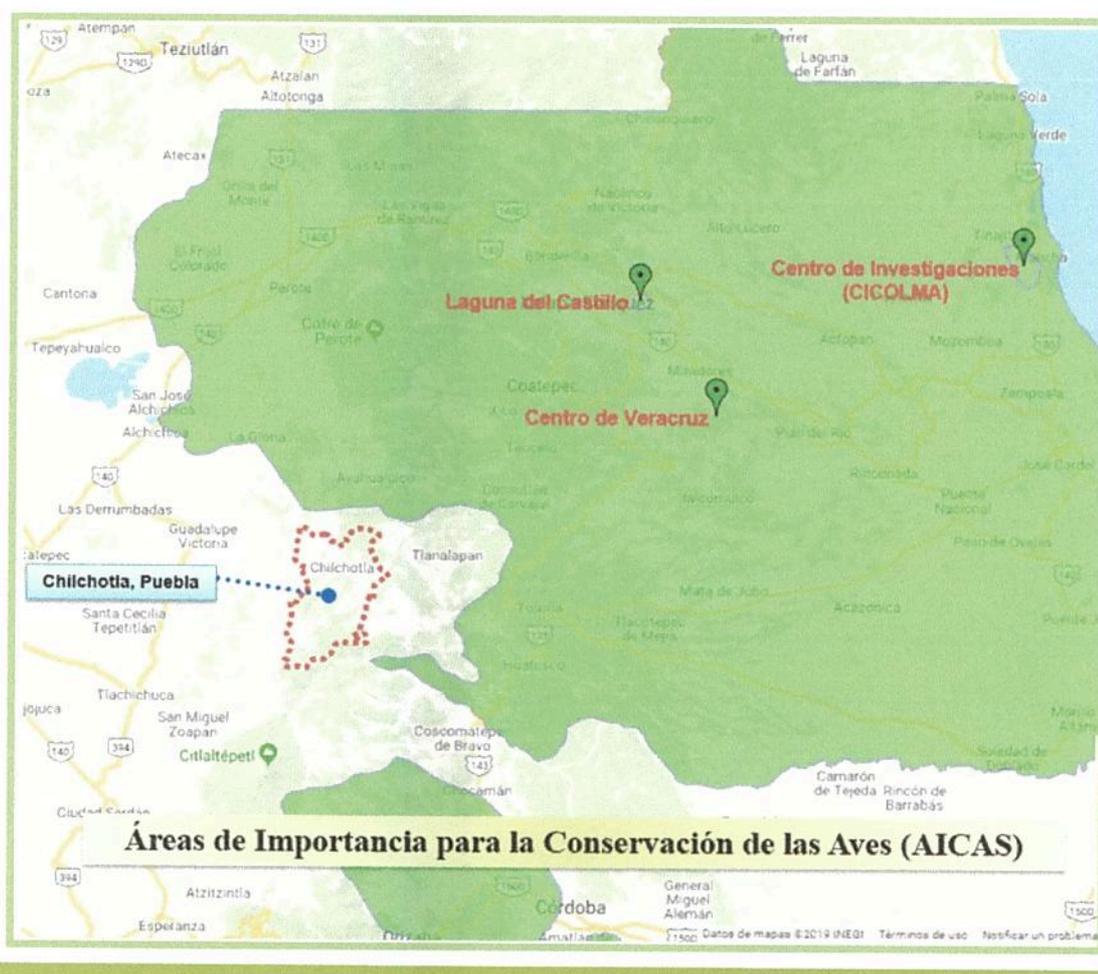


Figura III.2.6.2. Vista panorámica de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves con respecto a la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla.

¹⁵ <http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicaslista.html>

III.3. USO ACTUAL DEL SUELO EN EL SITIO DEL PROYECTO.

El Uso actual del Suelo que prevalece en la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla., es de tipo Urbano y Semi Urbano (rural, con grandes extensiones de terreno dedicados a la agricultura).

El suelo de TIPO URBANO se encuentra en el corazón de la cabecera municipal, cuenta con todos los servicios básicos que ofrece una ciudad (agua potable, luz, drenaje, pavimentación, guarniciones, banquetas, y demás servicios (panaderías, fondas, talleres mecánicos, tiendas, mercado informal, escuelas, terminal de servicio foráneo, etc.)).

El suelo de TIPO SEMI-URBANO, prevalece en las afueras de la zona urbana, con dirección suroeste a 2.5 km como sucede con las colonias Ahuatla y El Carmen. Otra zona semi urbana es la que se ubica en dirección Norte a 1.0 km aproximadamente como pasa con la Localidad Calixitla, Comunidad San Antonio., y San Juan del Valle con dirección a la Localidad Alto Lucero. En este tipo de suelo semi urbano, existen grandes extensiones de tierra con cultivos agrícolas, extensos manchones de bosque de pino, pino-encino, bosque de niebla, y sus vías de acceso son caminos de terracería (Figuras III.3.1. a la Figura III.3.6.).

En la Tabla III.3.1., y III.3.2. Se enlista las Granjas Acuícolas y el tipo de suelo en el que se encuentra operando estas Unidades de Producción Acuícola de Trucha arcoíris.

Tabla III.3.1. Ubicación de Granjas Acuícolas en Zona Urbana

GRANJAS UBICADAS EN ZONA URBANA			
GRANJA	PRODUCTOR	GRANJA	PRODUCTOR
17	Jacobo Valente Arguello Colula	4	Flora Florencia Hernández Sánchez
10	Refugio Marcelino Luna Ortíz	9	J. Francisco Lorenzo Luna Sánchez
3	Andrés Medel Hernández	23	Josefa Juana Luna Sánchez
5	Gustavo González Medel	20	Eduardo Luna Colula
39-40	Justo Juan Hernández Ortíz Pascual Esteban Medel L.	26	Marcelino Hernández Ortíz
21	Alejandro Luna Colula	2	Santiago Teódulo Medel Lozano
22	Silvano Hernández Colula	35	Maribel Ortíz Hernández
24	Patricio Colula Hernández	6	Roberta Juana González Luna
25	Jesús Pedro Colula Morales	41	Ma. de Jesús Petra Medel Ruiz
13	Marcelino Tentle Andrés	29	Luz del Carmen Hipatl Medel
28	Gaudencio Enrique Ortíz Medel	16	Javier Lazcano Lazcano
30	Moisés Hernández Hernández	27	Nazario Arguello Meneses
14	Esteban A. Andrés Quechuleño	12	María Isabel Tentle Luna

Tabla III.3.2. Ubicación de Granjas Acuícolas en Zona Semi Urbana

GRANJAS UBICADAS EN ZONA SEMI-URBANA	
GRANJA	PRODUCTOR
COL. AHUATLA	
1	Santos Florencio Ortíz Medel
COL. EL CARMEN	
36	Manuel Filomeno Ortiz Lazcano
33	Cleotilde Ortíz González
37	Epifanio Colula Medel
38	Encarnación Braulio Sánchez Medel
LOC. CALIXITLA / SAN ANTONIO	
31	Gregorio Juan Villa Rosas
11	Celerino Fabián Medel
34	Antonio Eucebio Romero Morales
18	Andrés Margarito Romero Morales
15	Adrian Romero Morales
COMUNIDAD SAN JUAN DEL VALLE	
8	Víctor Crescencio Arguello Acosta
LOC. ALTO LUCERO	
19	Macario Matilde Hernández Fabián
7	Martín Acosta Ruiz
32	Ángel Armando Hernández Medel

Como podemos observar en estas tablas, la mayor cantidad de Granjas Acuícolas se concentran en la zona urbana de la cabecera municipal.

Los Productores Acuícolas, dueños de las Granjas y que integran la Sociedad de Acuicultores, conformado por 41 Productor; tienen casi 20 años Operando (trabajando), con la cría, engorda y comercialización de Trucha arcoíris. Las obras que realizaron los 14 productores dentro de la Zona Federal (ríos y arroyos), tiene casi 20 años. Por lo que el presente estudio, se enfoca **SÓLO A LA ETAPA DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO.**

LAS ETAPAS DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO FUERON HECHAS HACE CASI 20 AÑOS. ACTUALMENTE NO HAY REMOCIÓN DE SUELO, CUBIERTA VEGETAL, GENERACIÓN DE RUIDO, EROSIÓN DEL SUELO. LAS GRANJAS ESTAN ESTABLECIDAS PERMANENTEMENTE EN LA ZONA URBANA Y SEMIURBANA DEL MUNICIPIO. UNO PUEDE CAMINAR POR LAS CALLES DEL MUNICIPIO, Y NI PARECE QUE EXISTAN GRANJAS SOBRE LOS COSTADOS DE ESTAS CALLES; O QUE POR LOS COSTADOS DE ESTAS DISCURRAN LAS AGUAS DE LOS ARROYOS Y RIOS.



Figura III.3.1. Vista panorámica Parte Alta Cabecera Municipal Chilchotla, Puebla.

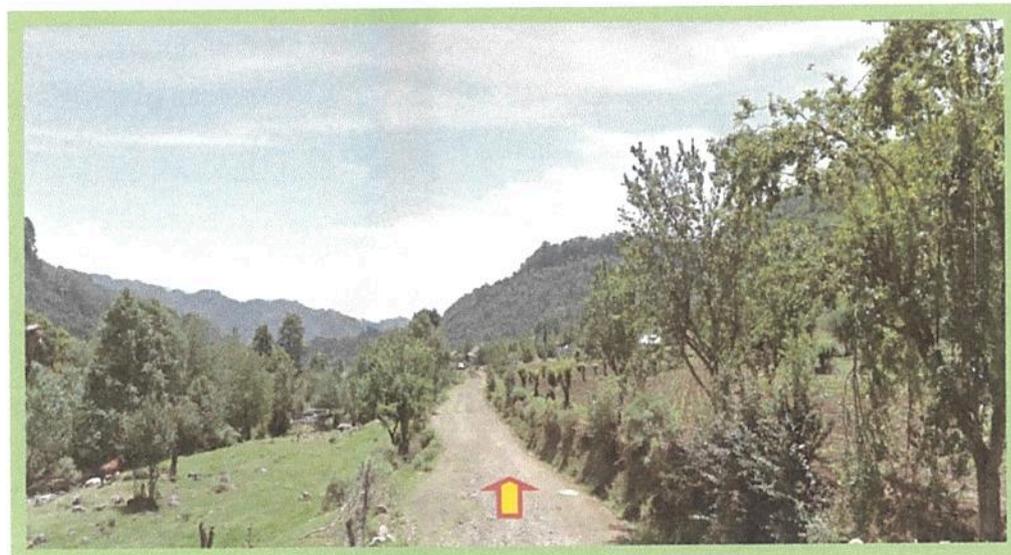


Figura III.3.2. Loc. El Carmen en dirección Granja No. 1 Cerro de León.

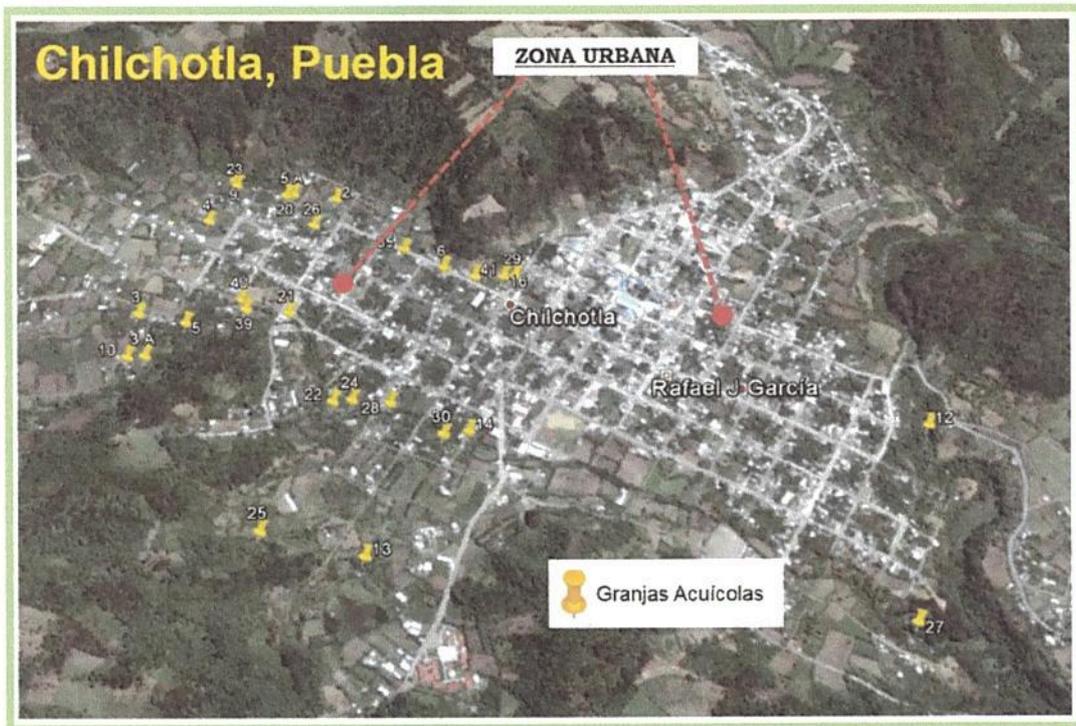


Figura III.3.3. Vista panorámica Parte Media Cabecera Municipal Chilchotla, Puebla.

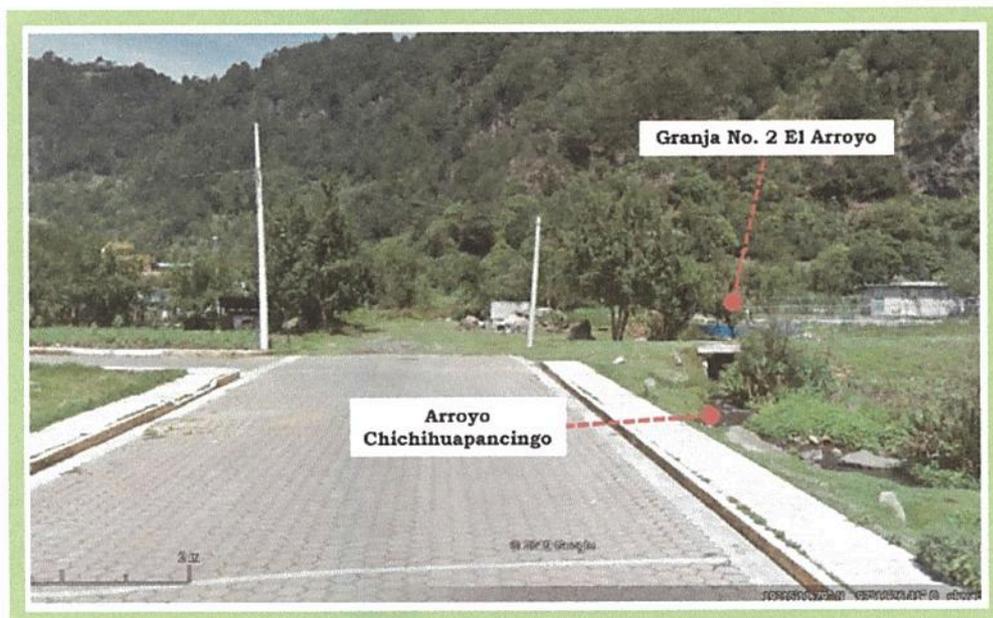


Figura III.3.4. Vista panorámica Zona Urbana con servicios básicos.



Figura III.3.5. Vista panorámica Parte Baja Cabecera Municipal Chilchotla, Puebla.

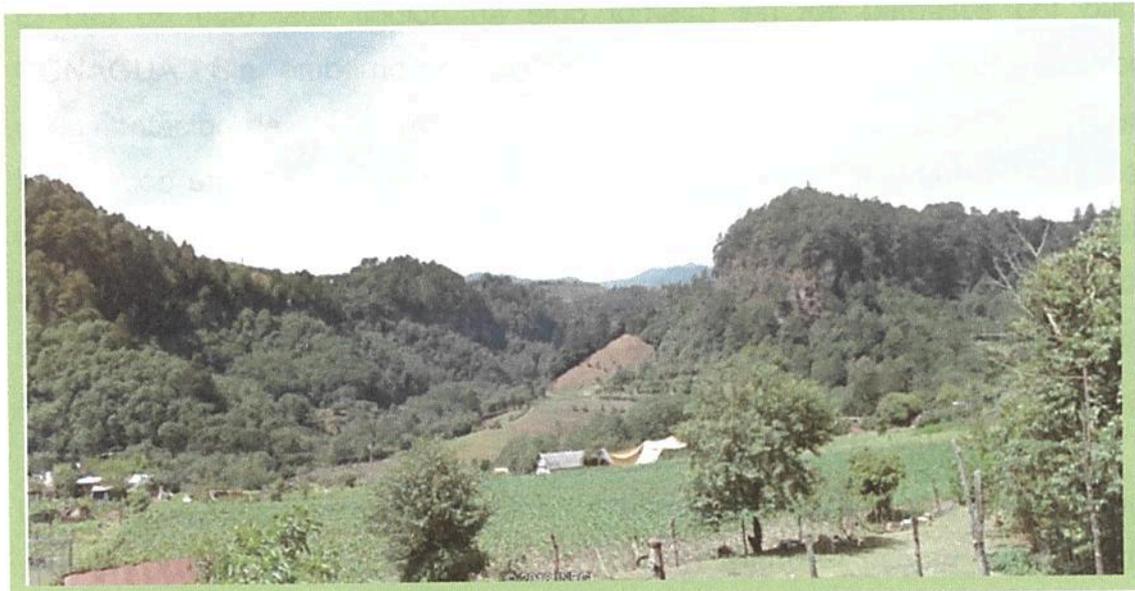


Figura III.3.6. Zona Semi Urbana con dirección a la Loc. San Juan del Valle y Alto Lucero.

USOS DE LOS CURPOS DE AGUA

Para la Etapa de Operación y Mantenimiento del Proyecto, los Productores Acuícolas desde hace más o menos 20 años; hacen uso del Agua Superficial de los ríos y arroyos que descienden y atraviesan la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla. Estos ríos y arroyos No son navegables, el ancho y profundidad de los ríos oscila entre 40 y 80 cms de altura, el ancho del caudal varía desde 1 mt a 2.5 o hasta 3 mts en algunos tramos., mientras que en los arroyos la altura oscila desde los 30 cms., hasta los 70 o 90 cms., y el ancho del cauce figura entre 1 y 1.5 mts. El caudal de estos ríos y arroyos aumenta durante la temporada de lluvias. Los Productores Acuícolas toman el agua de estos cauces, a través de la instalación de mangueras de polietileno de 2 a 6" de diámetro, usan también canaletas de concreto para que el agua entre de una manera sin tanta presión. El agua en ningún momento es retenida; todo el tiempo está fluyendo y circulando dentro de las instalaciones de las Granjas.

El uso de este vital liquido ha sido tomado sin los permisos por parte de CONAGUA. Sin embargo, en estos momentos, estamos recabando toda la documentación de cada Productor y a su vez estamos a la espera de obtener la Resolución en Materia Ambiental para proceder con los trámites de Concesión a través de los formatos 001, 003 y 006. De la misma forma se pretende instalar un Biodigestor Autolimpiable o algún otro instrumento que trate las aguas residuales de estas granjas para mitigar el efecto negativo de verter las aguas al mismo cuerpo sin tratamiento alguno.

Los cuerpos de agua de cual se hace uso para que estas granjas funcionen son los siguientes: río Matlacapa, Texchoclán, Huitzilapan, Blanco, y de los arroyos; Carrizal, Palenque, Chichihuapancingo, y algunos otros arroyos que no tienen nombre. El cuerpo de agua superficial más grande y extenso son los ríos Matlacapa, y Huitzilapan. En las Figuras III.3.7., III.3.8., y III.3.9., se observan los

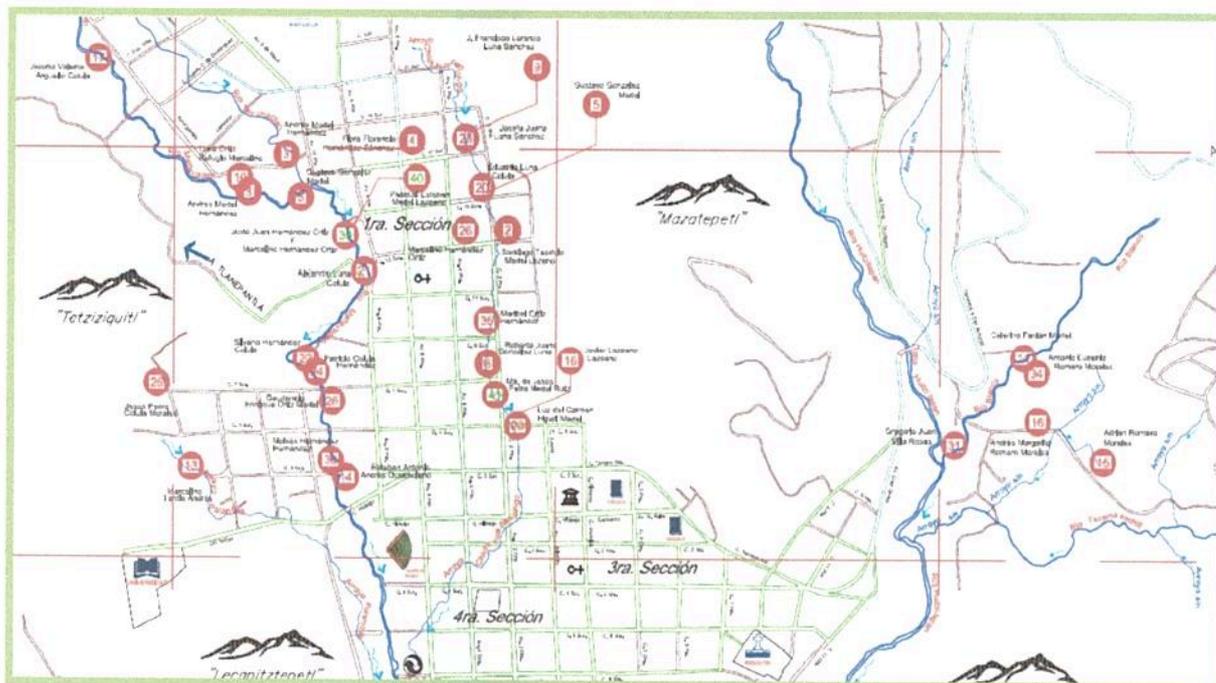


Figura III.3.8. Vista panorámica de los ríos y arroyos que se ubican en la parte central de la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla.

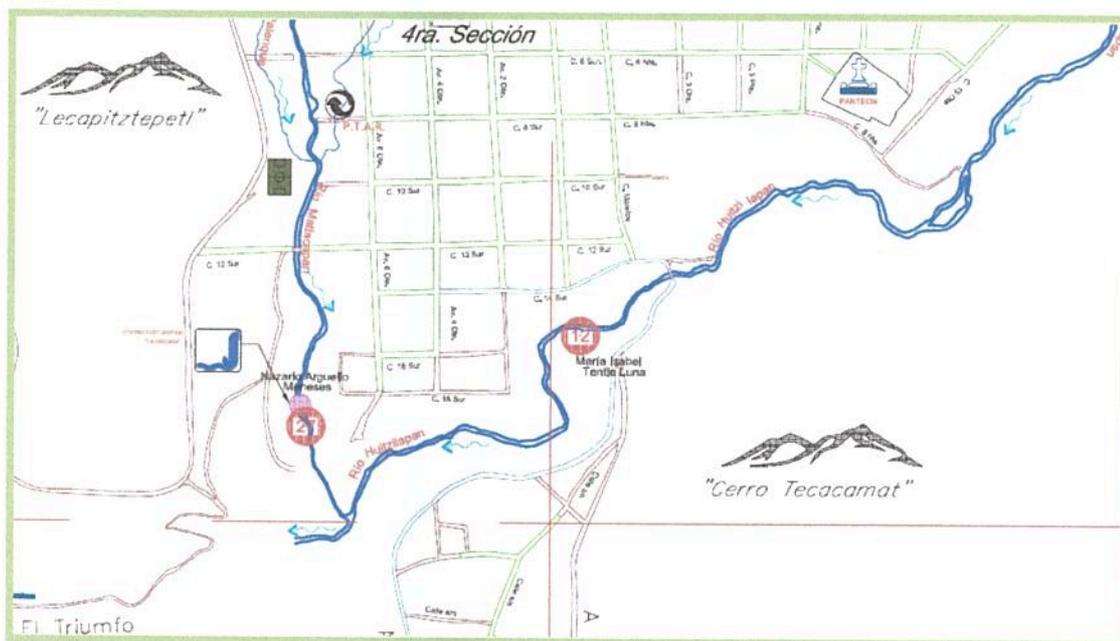


Figura III.3.9. Vista panorámica de los ríos y arroyos que se ubican en la parte baja de la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla.

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

El objetivo de este apartado de acuerdo a la **Guía de la Manifestación de Impacto Ambiental Vigente**,¹ se orienta a ofrecer una caracterización del medio natural en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando en forma integral, los componentes del entorno donde se ubican las **Granjas Acuícolas Productoras de Trucha Arco iris (*Oncorhynchus mykiss*)**, todo esto con el objeto de hacer una correcta identificación de las condiciones ambientales, de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro. Para ello, en primera instancia se delimitó el área de estudio sobre la base de una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación.

El siguiente paso fue caracterizar y analizar el sistema ambiental, tomando en consideración la biodiversidad, distribución y amplitud de los componentes del paisaje. Por otro lado se tomó en consideración el factor clima (temperatura, precipitación, tormentas eléctricas, heladas, granizadas, inundaciones), así como los patrones hidrológicos, geológicos, edafológicos, y la composición de los ecosistemas vegetales, que por su fragilidad, vulnerabilidad e importancia en su estructura pudieran verse afectados por la Operación y Abandono del Proyecto.

La descripción del medio natural es fundamental, ya que no solo proporciona criterios a considerar desde el punto de vista ambiental, sino que la mayoría de ellos son insumos para la adecuada planeación, diseño, construcción y operación de la obra. Esta descripción de los rasgos físicos del área del proyecto y su zona de influencia, considera los aspectos relevantes de la climatología, geomorfología, geología, edafología e hidrología; tales rasgos proporcionan elementos para la

¹ SEMARNAT, 2002. Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental. **Pesquero – Acuícola. Modalidad: Particular**. Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental. Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental. Primera Edición. Pág. 109.

ubicación espacio-tiempo de las actividades y medidas de mitigación implícitas en el proyecto.

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Para la delimitación del Área de Estudio donde se encuentran operando las Granjas Acuícolas bajo el proyecto denominado "**Producción y Comercialización de Trucha Arco Iris**", promovida por la Sociedad Productora **Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R. L.**; se consideraron las siguientes características:

UBICACIÓN

El área de estudio se ubica en la zona urbana y semi-urbana de la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla (Polígono sombreado en color amarillo intenso). Los puntos rojos representan la distribución espacial en que se encuentran ubicadas todas y cada una de las granjas acuícolas. El Municipio de Chilchotla, se localiza en la parte Centro-Este del Estado de Puebla. Sus coordenadas geográficas son los paralelos 19° 14' 00" y 19° 07' 24" Latitud Norte y los meridianos 97° 07' 24" y 97° 15' 54" Longitud Oeste, a 2,514 msnm. Colinda al Norte con el Estado de Veracruz, al Sur con Tlachichuca, al Este con Quimixtlan y al Oeste con Saltillo La Fragua. Cuenta con una superficie total de 94.4 km². La Orografía de la entidad presenta una topografía variada, montañosa en la mayor parte del Municipio y un declive suave al Centro - Oeste. La altura del sistema montañoso oscila entre los 1,780 y 3,460 msnm. (Figura IV.1.1.).

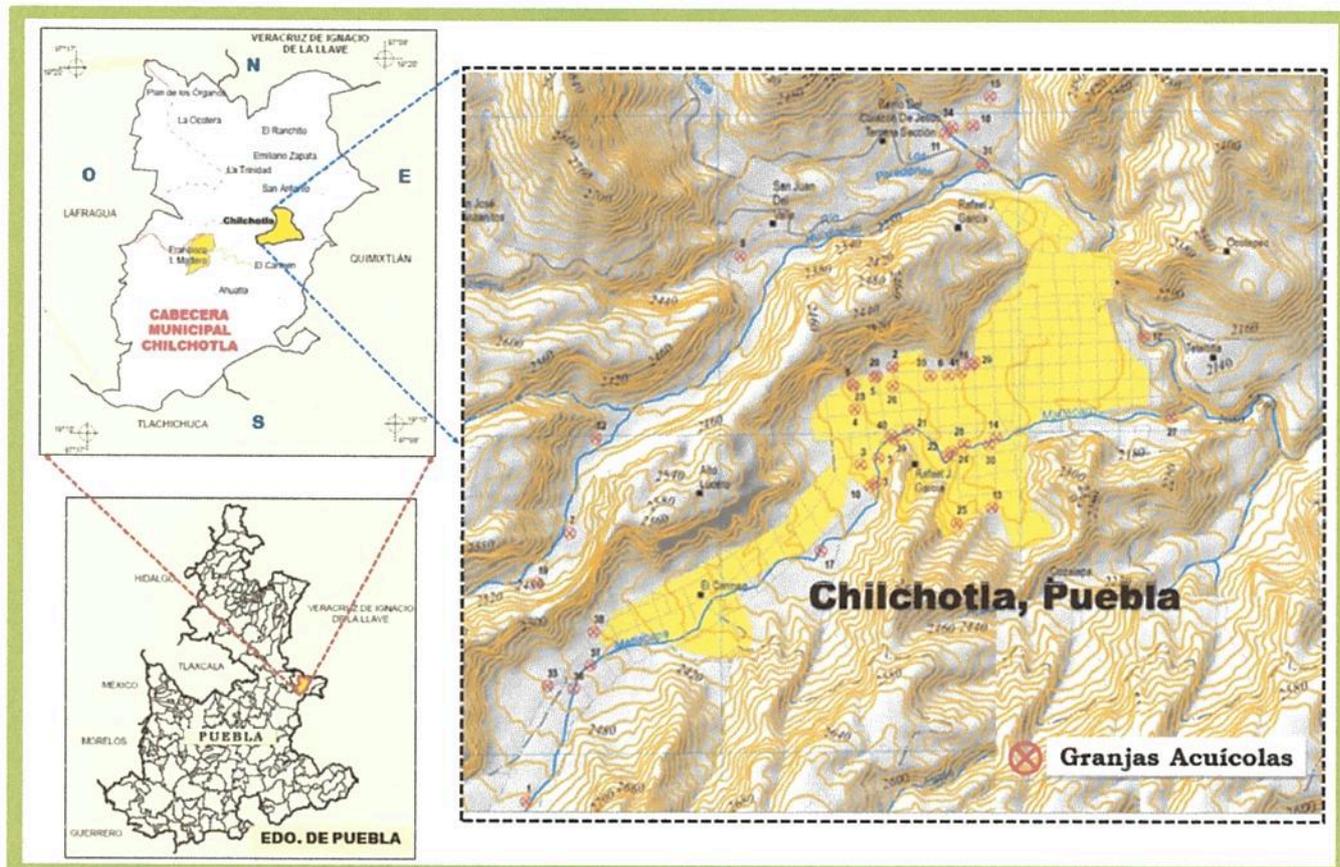


Figura IV.1.1. Ubicación del área de Estudio donde se encuentran operando las Granjas Acuícolas Fuente. Elaborada por los Autores Datos obtenidos del Prontuario de Información Geográfica Chilchotla, Puebla, 2009.

Las vías de acceso para llegar al Municipio de Chilchotla, Puebla., son por los tramos carreteros: Guadalupe Victoria-Perote-Puebla; Xalapa-Quimixtlan; y Huatusco, Veracruz. Las localidades cercanas a la zona del proyecto y la cabecera municipal son: Ahuatla, el Carmen, Teteltitla, Tercera Sección (Barrio del Corazón de Jesús), San Juan del Valle, La Luz y Alto Lucero.

En el Anexo I.2., se aprecia el Mapa Topográfico de ubicación del Proyecto, a doble carta (Proyección: Transversa de Mercator, Datum WGS84, escala gráfica

1:25,000), en él se señalan las localidades próximas, los rasgos fisiográficos, vías de comunicación y demás datos que permiten su fácil ubicación.

A) DIMENSIONES DEL PROYECTO

La superficie total que enmarca las 41 Granjas Acuícolas en su conjunto, hace un total de **20,207.492 m²**, lo cual equivalen a **2-02-07.49 Has**. En este proyecto no se contemplan las etapas de preparación y construcción del sitio, sólo involucra la etapa de operación, mantenimiento y abandono del sitio.

TIPO DE OBRAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR

El proyecto en forma general proyecta la ejecución de las siguientes obras:

- Comercializar el producto de Trucha Arco iris dentro y fuera del Municipio.
- Darle mantenimiento a las instalaciones de la granja acuícola (estanques, líneas de conducción de agua, área de incubación).
- Realizar un Programa de Reforestación de 3.0 Has., dentro de la cabecera municipal con el fin de compensar los posibles daños que se hayan generado hace poco más de 20 años cuando se construyeron algunas granjas acuícolas en las inmediaciones del río Matlacapan con dirección del Suroeste al Noreste en la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla.

USO ACTUAL DEL SUELO

El Uso actual del Suelo en la zona de estudio (Municipio de Chilchotla, Puebla) donde se encuentra operando las Granjas Acuícolas, es **URBANO**, mientras tanto en las inmediaciones de la cabecera municipal que comprende las localidades de Ahuatla, El Carmen, Calixitla, Tercera Sección, San Juan del Valle, Alto Lucero y la Luz, el Uso del Suelo es **AGRÍCOLA**. Los habitantes de la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla., cuentan con servicios de alumbrado público, agua, calles

pavimentadas, guarniciones, banquetas, drenaje, servicios de comercio y escuelas; mientras que los habitantes que habitan en las localidades antes citadas; cuentan sólo con los servicios de alumbrado público, agua, y caminos de terracería.

B) FACTORES SOCIALES

Las actividades que desempeñan los habitantes de Chilchotla, Puebla., como fuentes de empleo giran en torno a la agricultura, ganadería, y Producción Acuícola. En menor escala destaca el comercio. Por otro lado se estima que parte de la población económicamente activa emigra a los Estados Unidos de América, en busca de mejores condiciones de vida. Entre los cultivos perennes que se siembran en la entidad en grandes superficies de tierra para el comercio destaca el aguacate hass, aguacate criollo, papa, y el alcatraz blanco. Mientras que los cultivos de autoconsumo sembrados en los traspatios de las viviendas y que son del comercio local destacan los siguientes; pera, durazno, ciruela, manzana, y chilacayote. En el sector ganadero, destaca la crianza de ganado ovino, y caprino. Finalmente en la producción acuícola destaca mucho el establecimiento de las Granjas Acuícolas productoras de Trucha Arco Iris.

El Municipio de Chilchotla, Puebla., cuenta con los cinco niveles educativos; educación preescolar-primaria (nivel básico), telesecundaria (medio básico), bachillerato (medio superior), y licenciatura (Universidad Interserrana del Estado de Puebla), además ofrece a sus habitantes los servicios de agua potable, drenaje, alumbrado público, seguridad pública, y cuenta con calles pavimentadas, guarniciones y banquetas. Las localidades cercanas que circundan la cabecera municipal donde se ubica el proyecto son; Ahuatla, El Carmen, Calixititla, San Juan del Valle, 3ra. Sección, Rafael J. García, y Alto Lucero; todas estas localidades en su conjunto guardan una distancia de 1.5 a 5.8 kilómetros aproximadamente.²

² [http://es. Wikipedia.org/wiki/Anexo: Municipios de Puebla.](http://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Municipios_de_Puebla) H. Ayuntamiento de Chilchotla, Puebla.

C) RASGOS GEOMORFOEDAFOLÓGICOS

El Municipio de Chilchotla, Puebla., lugar donde se ubica el área de estudio, está situado dentro de la Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, perteneciente a la Provincia Fisiográfica X del Eje Neovolcánico. La subprovincia de lagos y volcanes de Anáhuac se desarrolla en el centro y norte de Puebla, es la más extensa de las catorce subprovincias del Sistema Volcánico Transversal, representa más del 40% de la extensión territorial del Estado de Puebla. Está constituida por sierras volcánicas, coladas de lava, conos cineríticos y depósitos de arenas y cenizas. En Quimixtlán predomina la influencia de los grandes volcanes de México, como lo es el Pico de Orizaba. El municipio representa la porción del extremo oriental de dicha subprovincia, la cual se extiende hasta el occidente de Toluca. También presenta llanuras, las cuales frecuentemente son cubiertas por vasos lacustres, lo cual no es el caso de la entidad. Las topofomas que constituyen esta subprovincia están conformadas por numerosos cerros aislados, sierras largas y cortas, valles intermontañas y continuas depresiones en las que se observan lomeríos y estratovolcanes o estratovolcanes aislados.

HIDROGRÁFICOS

Puntualmente el área de estudio donde se encuentran operando las Granjas Acuícolas., ubicadas en el Municipio de Chilchotla, Puebla., quedan enmarcadas dentro de la Región Hidrológica Número 28 Papaloapan (RH-28), Cuenca Alta del Río la Antigua (B), Subcuenca del río Decozalapa (f).³

La Cuenca del Río la Antigua se localiza geográficamente entre las coordenadas 19° 05' y 19° 34' Latitud Norte y 96° 06' y 97° 16' Longitud Oeste. Esta cuenca tiene una superficie de 2,827 km², una cuarta parte se ubica en el Estado de Puebla y tres cuartas partes se localizan en el Estado de Veracruz.

³ INEGI, 2014. Anuario Estadístico y Geográfico de Puebla. 862 págs.

El río La Antigua nace en la Sierra Madre Oriental, con el nombre de río Resumidero, a una altitud de 3,350 msnm, al oriente de la población González Ortega del Estado de Puebla, desde donde fluye hacia el sureste en terreno montañoso y a la altura del Rancho Calixitla, varía su rumbo hasta la confluencia con el río Barranca Grande a 3 km al norte del cerro del mismo nombre; en este sitio el colector general cambia su nombre a río Pescados, sigue su curso sureste y en los límites de los estados de Puebla y Veracruz lo cambia al noreste; aguas abajo de este punto recibe por la margen izquierda al río Cozolapa, continuando con el descenso cambia su nombre a río la Antigua a la altura del poblado Jalcomulco, Ver.⁴ En la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla., los cuerpos de agua superficial que transitan en dirección de Sur a Norte, y del Sureste al Noreste son los siguientes ríos; Matlacapa, Huitzilapan, Nexhuacan, Blanco, Tecamaxochil y algunos otros arroyos de menor afluente que se unen a los ríos ya citados.

METEOROLÓGICOS

Los datos climáticos que aquí se describen, corresponden a la Estación Meteorológica No. 21067 "Quimixtlán", ubicada en el Municipio de Quimixtlán, Puebla entre las coordenadas 19° 15' 49" Latitud Norte y 97° 08' 53" Longitud Oeste a 2,346 msnm. La distancia que existe entre la zona urbana de Chilchotla, y el sitio donde se encuentra la Estación Meteorológica son 3.7 km aproximadamente en línea recta. Ambas cabeceras municipales (Chilchotla y Quimixtlán), están dentro del Estado de Puebla (Figura IV.1.2).

Estos datos se toman como base, dada la cercanía que existe entre ambos municipios, con un período de 10 años (2007-2017), además que las condiciones de topografía, clima y vegetación son similares.

⁴ <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/puebla/Documentos>. Abril, 2009. Los Recursos Acuícolas del Estado de Puebla. 107 págs.

El motivo de tomar la información climática de Quimixtlán, se debe a que esta Estación Meteorológica está más cerca de la zona urbana de Chilchotla (3.7 km).

Por otro lado, cabe mencionar que el Municipio de Chilchotla sí cuenta con una Estación Meteorológica (21056 "La Trinidad"), sólo que esta está más retirada (4.8 km), y se ubica en la localidad La Trinidad la cual opera bajo la supervisión de la CFE; por tal motivo, se tomaron los datos climáticos más cercanos a la zona del proyecto y a la zona urbana de Chilchotla. La base de datos climáticos fue proporcionada por la Comisión Nacional del Agua (CNA, 2018).⁵

TIPOS DE VEGETACIÓN

Los tipos de vegetación presentes en el Municipio de Chilchotla, Puebla; está conformado por bosque de pino, bosque de pino-encino, y bosque mesófilo de montaña en dirección Oeste, Sur y Este., en los límites municipales con los municipios de La Fragua, Tlachichuca, y Quimixtlán; mientras tanto, en las inmediaciones de la zona urbana de la cabecera municipal de Chilchotla, existen fragmentos de bosque de pino, pino-encino, y mesófilo de montaña asociados con agricultura de temporal (anual y perennes) y pastizal inducido.

Puntualmente estos tipos de vegetación No son afectados por la Operación y Permanencia de éstas Granjas Acuícolas, que se encuentran establecidas en la actualidad en la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla. Tal información fue obtenida en Campo, dirigido y supervisado por el Biólogo Isaac Romero Peñuela, Director General del Despacho Ambiental denominado "Asesoría y Gestión en Servicios Ambientales", con sede en la Ciudad de Xalapa, Ver.

⁵ Comisión Nacional del Agua, 2018. Base de datos. Gerencia Regional. Circuito Juan Pablo II. No. 505. Col. Residencial Boulevares, Puebla, Pue.

D) TIPO, CARACTERÍSTICAS, DISTRIBUCIÓN, UNIFORMIDAD Y CONTINUIDAD DE LAS UNIDADES AMBIENTALES (ECOSISTEMAS).

Las comunidades vegetales con las que cuenta la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla., están constituidos por fragmentos aislados de bosque de pino, pino-encino, y mesófilo de montaña asociados con agricultura de temporal (anual y perennes) y pastizal inducido. Estos fragmentos de vegetación están modificados y transformados en pequeños parches y/o mosaicos debido a la intervención del hombre, ya que día a día los habitantes derriban parte de la vegetación primaria para convertir los suelos en terrenos agrícolas con productos de autoconsumo (maíz, durazno, pera, tejocote, manzana, chilacayote, guinda, etc.), o incluso para introducir productos perennes con actividad comercial como sucede en el caso de la siembra de papa, aguacate hass, y aguacate criollo.

Algunos de los componentes arbóreos que constituyen los fragmentos de bosque, alcanzan alturas promedio de 12 a 20 metros. El diámetro de la estructura arbórea (D.A.P.), va desde unos cuantos centímetros (15.0 a 60.0), hasta arriba del metro. Algunas de las especies arbóreas que conforman esta comunidad son; *Pinus teocote* (pino colorado), *Abies religiosa* (oyamel), *Pinus ayacahuite* (pino acalocote), *Quercus acutifolia* (encino duela), *Quercus crassifolia* (encino de hoja ancha), *Meliosma alba* (palo blanco), *Liquidambar macrophyla* (liquidambar), *Trema micrantha* (ixpepe), *Heliocarpus appendiculatus* (jonote), etc. Como vegetación semiarbusciva se encuentra escobilla (*Baccharis conferta*), zacatón (*Stipa ichu*), garbancillo (*Lupinus montanus*), cardón santo (*Cirsium sp*), helecho o pesma (*Pteridium sp*), entre otras especies.



Figura IV.1.2. Ubicación de la Estación Meteorológica (Número 21067 "Quimixtlán"), situada entre los Municipios de Chilchotla y Quimixtlán, en el Estado de Puebla.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 ASPECTOS ABIOTICOS

A. CLIMA

TIPO DE CLIMA.

De acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por E. García,⁶ en la zona montañosa de la Sierra de Quimixtlán, lugar donde se ubica el Municipio de Chilchotla, Puebla; prevalecen dos tipos de climas; en dirección Oeste se tiene un clima de tipo Semifrío subhúmedo con abundantes lluvias en verano **C(E)(w2)(w)**; mientras tanto en dirección Norte, Este, y Sur prevalece un clima de tipo; Templado húmedo con abundantes lluvias en verano **C(m)**; tal como se observa en la Figura IV.2.1.1.

Puntualmente en las inmediaciones de la zona urbana de la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla., (sitio donde se ubican las Granjas Acuícolas de Trucha Aro-Iris y que actualmente se encuentran operando), prevalece un clima de tipo Templado húmedo con abundantes lluvias en verano **C(m)**. La temperatura máxima reportada para este municipio es de 19.2 a 24.7 °C, la mínima va de los 4.5 a 10.1 °C y la media anual oscila entre los 12 y 18 °C. Finalmente el registro de precipitación pluvial anual fluctúa entre los 1,000 y 2,000 mm (Ver Anexo IV.1).⁷

La Tabla IV.2.1.1., muestra los diferentes tipos de climas que prevalecen en el Municipio de Chilchotla, Puebla.

⁶ García, E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. ISBN-UNAM: Serie Libros. No. 6. Quinta Edición. Pp. 98.

⁷ INEGI, 2015. Conjunto de datos Vectoriales. Carta Climática. Chilchotla, Puebla. Hoja E14B36, y E14B46. Escala 1:25,000.

Tabla IV.2.1.1. Climas que prevalecen en el Municipio de Chilchotla, Puebla.

TIPO O SUBTIPO	SÍMBOLO	SUPERFICIAL MUNICIPAL (%)	LOCALIDAD
Semifrío húmedo con abundantes lluvias en verano	C(E)(w2)w	17	Francisco I. Madero, y límites municipales de Veracruz (Norte), Tlachichuca (Sur), y La Fragua (Oeste).
Templado húmedo con abundantes lluvias en verano	C(m)	83	Ahuatla, El Carmen, La Reforma, Chilchotla Centro , Cozalapa, Teteltitla, Ocotepec, San Antonio, 3ra. Sección, Calixitla, San Juan del Valle, Alto Lucero, La Luz, etc.

Anexo IV.1. Mapa de Clima en la zona del Proyecto

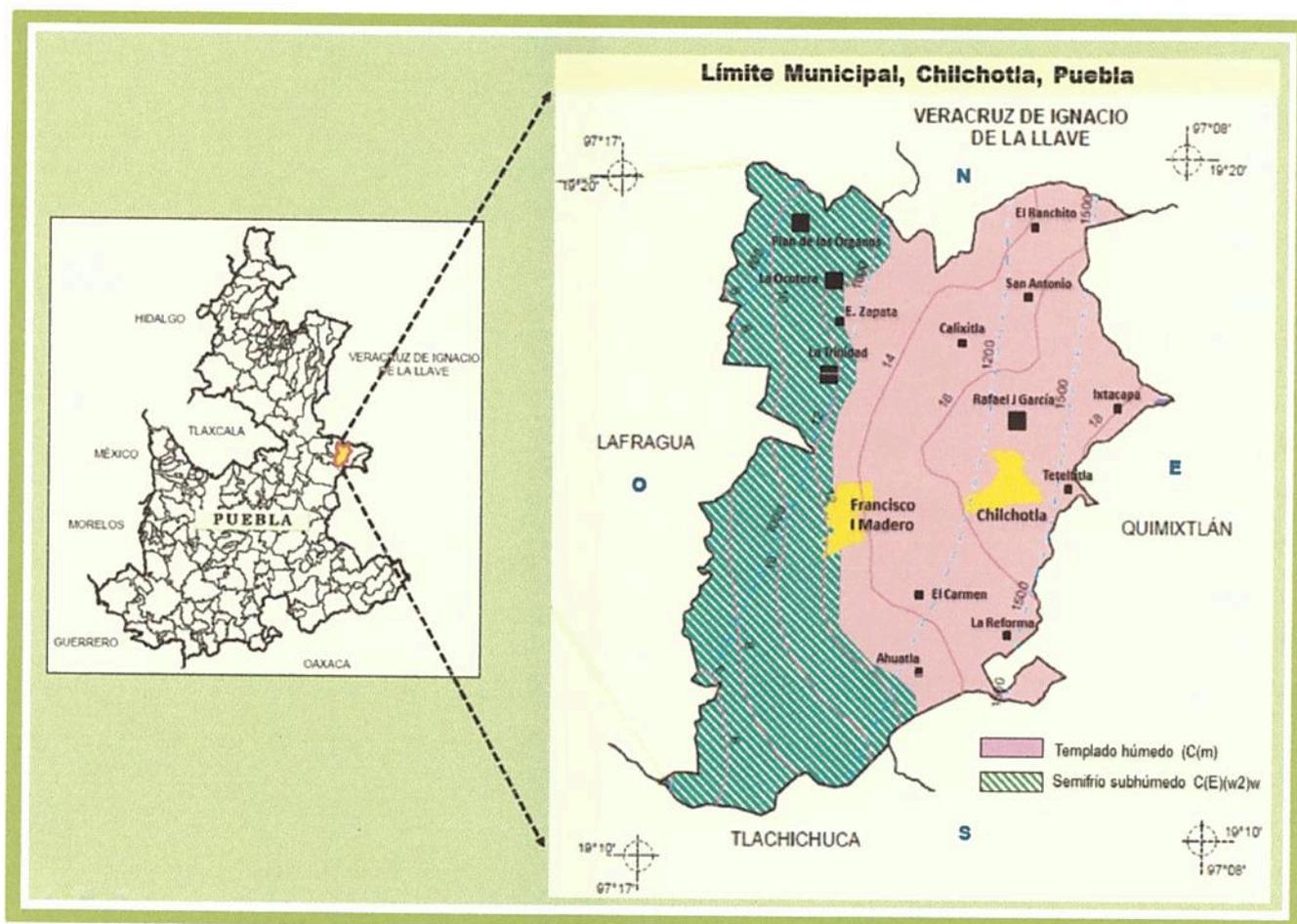


Figura IV.2.1.1. Unidades Climáticas presentes en el Municipio de Chilchotla, Puebla.
 Fuente: INEGI, 2009. Prontuario de Información Geográfica. Modificada por los Autores del Proyecto.

▪ **Temperatura**

Los registros de temperaturas (máximas, medias y mínimas), reportados en la Estación Meteorológica No. 21-067, ubicada en dirección noreste a escasos 3.7 km de la zona urbana de Chilchotla, Puebla., se encuentran descritos en las Tablas IV.2.1.2, IV.2.1.3 y IV.2.1.4.

Tabla IV.2.1.2. Registro de Temperaturas Máximas (°C) período: 2007 - 2017

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2007	22.2	23.4	23.6	26.9	26.3	25.9	25.2	25.1	24.6	24.4	22.5	21.7
2008	20.9	22.2	24.5	26.1	26.8	26.8	26.5	25.4	24.1	25.1	24.0	21.6
2009	21.6	23.6	23.9	26.7	29.7	26.5	25.3	25.6	25.6	25.0	23.5	21.7
2010	21.6	22.4	23.3	26.0	26.6	26.1	25.6	25.0	26.6	24.4	21.9	21.6
2011	21.1	22.3	24.5	26.1	26.3	26.9	25.8	26.1	25.1	24.5	23.8	20.7
2012	22.6	25.6	24.3	27.3	30.7	23.1	26.3	26.7	26.7	24.4	23.8	21.8
2013	22.3	22.8	25.7	29.2	29.3	21.0	25.2	26.5	24.6	23.5	20.7	20.5
2014	20.9	22.8	26.7	27.2	27.5	25.7	26.3	25.4	25.8	23.7	23.6	20.4
2015	20.6	22.6	24.4	26.2	25.6	27.1	26.8	26.3	25.6	24.2	23.7	22.1
2016	21.6	20.9	26.1	27.6	27.5	26.5	26.8	26.8	26.5	26.1	23.1	22.3
2017	19.2	24.5	26.3	27.5	29.4	27.4	26.5	27.0	26.8	25.3	23.8	21.2

Tabla IV.2.1.3. Registro de Temperaturas Medias (°C) período: 2007 - 2017

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2007	15.8	17.0	17.5	19.9	20.0	20.3	19.4	19.3	19.3	18.6	17.0	15.5
2008	15.1	16.4	18.0	19.9	20.7	20.4	19.9	20.1	19.4	20.1	18.1	16.7
2009	16.1	16.6	18.1	20.6	23.1	20.7	19.8	20.2	19.9	19.2	17.8	16.2
2010	14.4	16.0	17.1	19.8	21.0	20.2	20.0	19.6	20.9	19.1	16.4	15.7
2011	15.3	16.5	18.8	20.1	20.1	20.9	19.9	20.0	19.7	19.1	18.5	15.3
2012	16.3	18.1	18.2	20.7	22.9	22.9	20.3	20.5	20.8	19.4	18.3	15.9
2013	14.6	15.8	18.1	22.8	23.0	20.7	19.6	28.8	20.3	18.5	15.2	15.1
2014	14.7	15.8	19.6	20.0	20.9	19.7	19.7	19.4	19.7	18.0	18.1	14.7
2015	14.8	16.6	18.3	20.0	20.0	20.7	20.3	20.0	19.9	18.7	17.3	16.3
2016	15.0	15.0	18.8	20.6	21.1	20.6	20.3	20.3	20.5	20.5	16.6	16.1
2017	14.1	17.4	19.7	20.9	23.2	21.4	20.1	20.3	20.6	19.6	17.7	14.1

Tabla IV.2.1.4. Registro de Temperaturas Mínimas (°C) período: 2007 - 2017

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2007	10.2	11.0	11.2	13.2	14.2	16.2	14.4	14.4	15.2	13.5	12.0	10.2
2008	9.8	11.3	11.7	13.5	14.7	14.6	13.6	14.7	14.7	15.0	12.1	11.7
2009	11.4	10.2	12.4	14.9	16.9	15.9	15.1	16.5	15.4	14.3	12.9	11.3
2010	7.5	9.4	11.4	13.7	14.8	15.8	14.8	14.7	15.7	14.7	11.1	10.6
2011	9.8	11.3	13.2	14.8	14.9	15.8	14.7	14.3	15.1	14.9	13.5	10.0
2012	10.4	10.1	11.5	14.7	14.7	16.7	15.3	15.2	17.4	15.9	13.6	10.7
2013	8.9	8.6	11.1	14.0	15.5	15.4	14.0	14.8	15.7	13.8	10.9	9.4
2014	8.1	9.2	12.3	12.8	15.2	15.1	13.9	14.4	15.2	13.7	13.0	9.7
2015	9.6	11.0	12.4	14.0	15.2	15.5	15.1	15.4	15.7	14.2	12.1	11.7
2016	9.3	9.9	12.1	13.8	15.1	16.1	15.0	14.6	16.2	15.1	11.3	11.0
2017	10.1	10.9	13.1	14.3	16.9	17.2	14.4	14.8	15.9	15.0	11.5	8.2

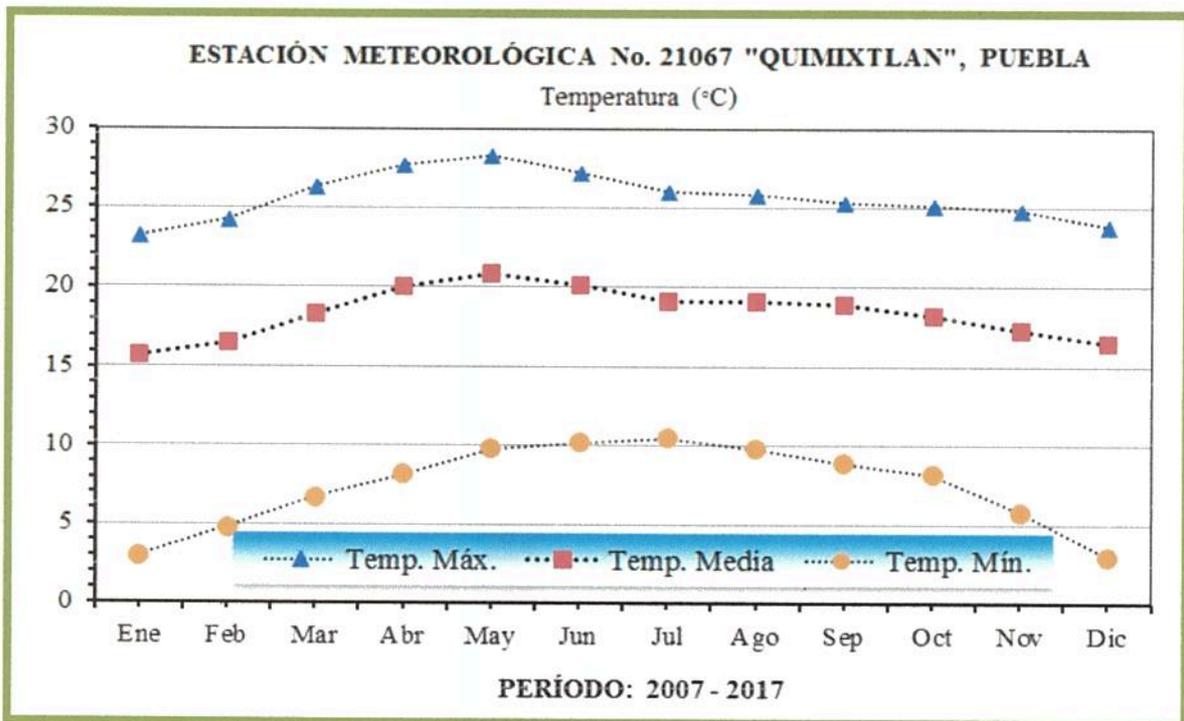


Figura IV.2.1.2. Diagrama de Temperaturas.

De acuerdo al diagrama de temperaturas (Figura IV.2.1.2.), podemos observar que la temporada de sequía, abarca un período más o menos de 3 a 6 meses (abril-septiembre), con una fluctuación de temperatura máxima de 26.0 a 28.3 °C. Los meses más calurosos son abril, mayo, junio, y julio., mientras tanto el descenso de temperaturas mínimas se presentan en los meses de noviembre a febrero con un mínimo de 3.0 a 4.8 °C, aunque en algunas veces la temperatura llega al extremo de descender de 0 a -3 grados centígrados. Finalmente la temperatura promedio mensual oscila entre los 15.0 y 20.0 °C.

▪ **Precipitación**

La precipitación pluvial registrada durante el período: 2007-2017, en la Estación Meteorológica, y sus alrededores., se muestra en la Tabla IV.2.1.5.

Tabla IV.2.1.5. Registro de Precipitación Pluvial (mm) período: 2007 – 2017

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2007	67.60	27.80	6.80	61.00	25.40	203.12	129.30	156.98	195.46	253.00	179.92	94.51
2008	107.10	58.20	32.50	104.90	76.10	165.97	181.30	145.78	210.12	220.45	130.50	79.20
2009	91.20	44.60	81.40	61.00	55.12	275.23	65.70	189.54	210.35	280.80	180.31	82.13
2010	67.60	27.80	6.80	1.80	59.30	116.10	159.90	314.20	325.50	166.70	129.45	89.56
2011	96.30	3.50	13.20	19.40	13.80	253.30	198.80	201.45	150.43	180.30	109.36	145.20
2012	65.00	104.60	69.10	7.70	12.80	110.12	165.00	125.79	205.12	244.30	219.23	199.80
2013	99.40	43.50	53.60	89.76	110.52	112.40	160.34	259.90	180.65	195.32	160.47	29.60
2014	71.00	0.20	44.90	8.50	95.47	69.70	266.90	299.30	119.36	308.70	265.23	149.00
2015	34.12	70.42	7.00	21.20	64.14	213.67	265.78	207.73	145.98	210.00	179.92	59.87
2016	27.10	14.60	10.50	55.40	241.00	190.60	150.60	109.36	217.35	254.50	218.35	103.27
2017	89.63	80.20	104.36	48.60	105.32	87.60	129.30	105.32	203.14	206.27	207.80	119.23

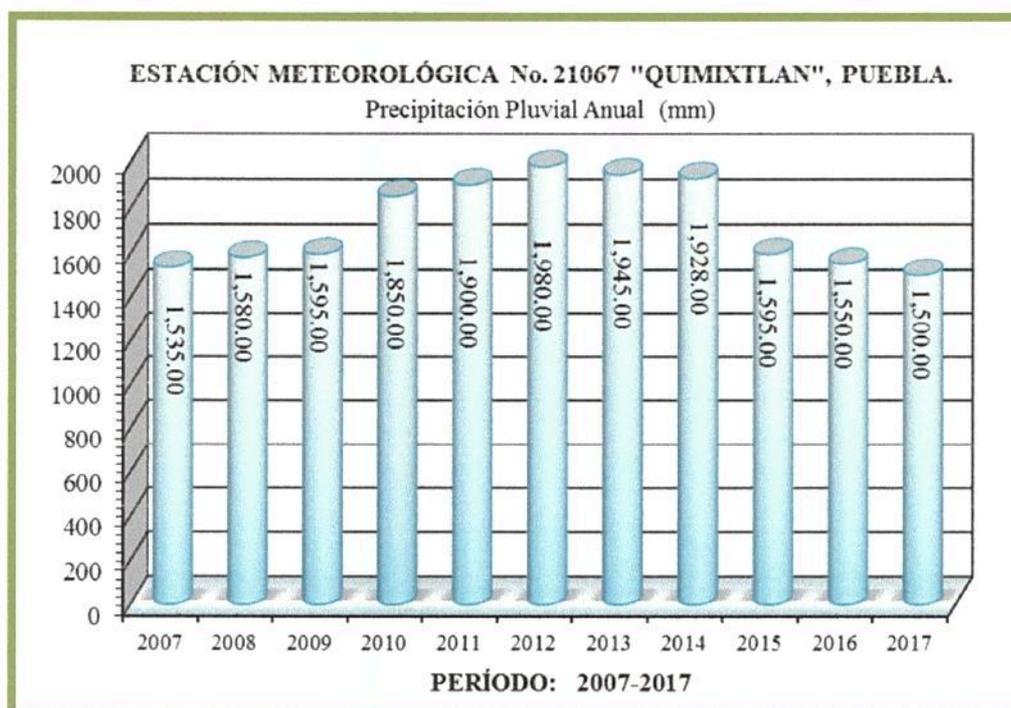


Figura IV.2.1.3. Climograma.

En la Figura IV.2.1.3., se observa la incidencia anual de precipitación pluvial registrada durante el período de 10 años (2007-2017), la temporada de lluvias abarca los meses de abril a octubre, siendo agosto, septiembre y octubre los más lluviosos con un registro de 315 mm. Los años con precipitaciones más intensas, se presentaron del 2010 al 2014, de manera consecutiva por arriba de los 1,850 y 1,900 mm, mientras que el registro de lluvia más bajo se presentó en los años 2007, 2016, y 2017, con un registro promedio de precipitación pluvial de 1,528 mm.

Con estas variaciones de precipitación pluvial, y de acuerdo al Atlas de Riesgos Naturales, los municipios de Ciudad Serdán, Guadalupe Victoria, La Fragua, Tlalchichuca, **Chilchotla**, Quimixtlan, Chichiquila, entre otros, son entidades que se ven afectados por fenómenos meteorológicos extraordinarios como lluvias intensas, heladas, granizadas, nortes, etc.⁸

⁸ Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Quimixtlán, Puebla, 2012. Gobierno del Estado de Puebla, Pue. México. Págs. 115.

▪ **Dirección y Velocidad del Viento**

Los datos de dirección y velocidad de los vientos, reportados para el área de estudio, por la Estación Meteorológica No. 21-067 “Quimixtlán”, están comprendidos dentro del período 2007-2017, tal como se observa en la Tabla IV.2.1.6.

Tabla IV.2.1.6. Registro de Velocidad y Dirección del Viento (m/seg).

Meses	PERÍODO: 2007 – 2017											
	Velocidad (m/seg)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
N	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NNE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ENE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ESE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SSE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SSW	16.2	10.9	19.3	18.2	16.2	8.4	10.9	8.4	10.6	12.8	15.7	21.3
SW	22.7	19.0	23.0	16.0	8.7	14.5	11.2	6.1	14.0	9.2	14.0	9.5
WSW	15.7	19.0	14.6	16.5	13.7	12.0	14.0	9.5	10.4	17.4	17.9	7.0
W	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WNW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NNW	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

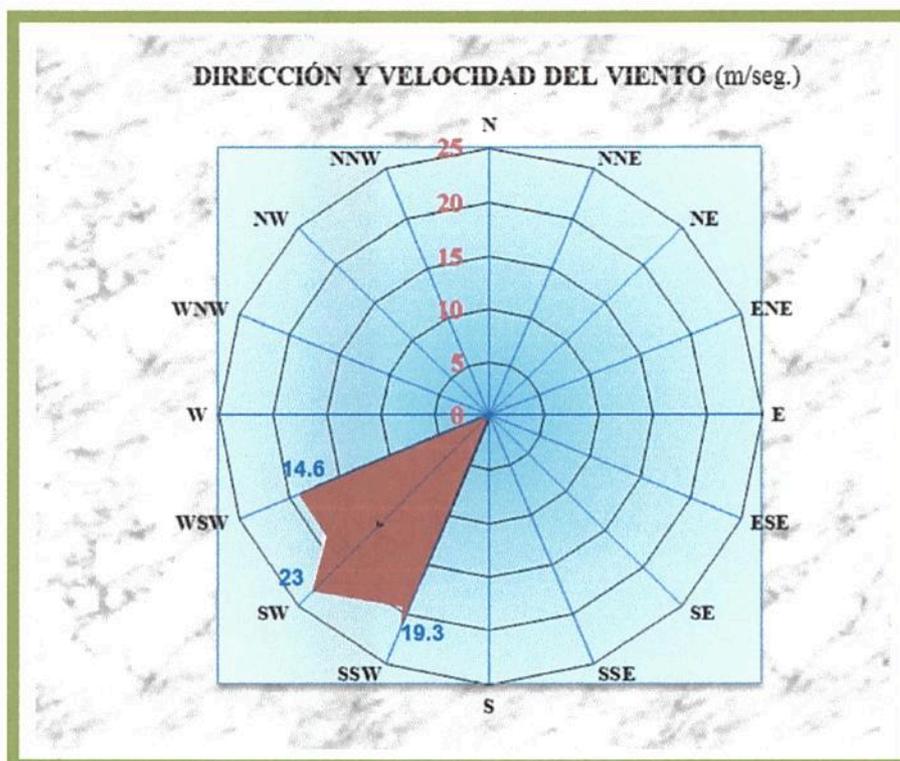


Figura IV.2.1.4. Rosa de los Vientos

De acuerdo a la Figura IV.2.1.4., la velocidad y dirección de los vientos que se registran en la zona Serrana de Quimixtlán, Puebla., se desplazan en tres direcciones; la dirección Sursuroeste presenta una velocidad de 19.3 m/seg, mientras que el punto con dirección Suroeste registra una velocidad de 23.0 m/seg y tiende a disminuir en dirección Oeste suroeste con una velocidad de 14.6 m/seg.

▪ Evaporación

Los datos de evaporación, reportados en la Estación Meteorológica, están comprendidos dentro del período 2007-2017, tal como se observa en la Tabla IV.2.1.7.

Tabla IV.2.1.7. Registro de Evaporación Anual (mm).

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2007	57.0	81.3	85.3	98.5	114.2	79.0	125.0	120.5	44.7	49.8	52.0	65.6
2008	56.9	59.1	150.6	81.5	103.6	104.0	123.8	105.0	87.4	56.5	47.6	42.2
2009	48.0	59.2	105.2	92.5	69.5	128.6	56.5	72.5	50.3	57.3	55.2	70.0
2010	61.6	84.1	99.9	125.2	96.3	58.1	90.2	98.0	48.5	76.2	58.8	58.2
2011	59.2	59.8	96.9	89.9	96.5	80.5	87.7	120.0	56.8	68.3	62.5	52.7
2012	72.9	73.3	65.0	88.3	85.2	98.2	116.8	113.8	102.9	97.3	70.3	56.5
2013	45.7	84.6	88.1	67.2	65.8	104.4	114.7	130.1	110.5	80.3	68.6	64.3
2014	72.8	102.4	110.1	96.6	86.5	78.8	64.9	48.5	134.5	98.0	42.2	70.0
2015	63.3	73.4	101.8	133.4	77.3	97.7	68.2	96.2	66.3	65.0	67.2	63.5
2016	91.2	72.1	55.0	49.4	122.4	97.3	125.4	101.6	93.4	75.2	58.8	55.5
2017	50.1	61.8	80.6	101.1	85.0	110.3	100.6	69.7	78.4	78.7	63.8	55.8

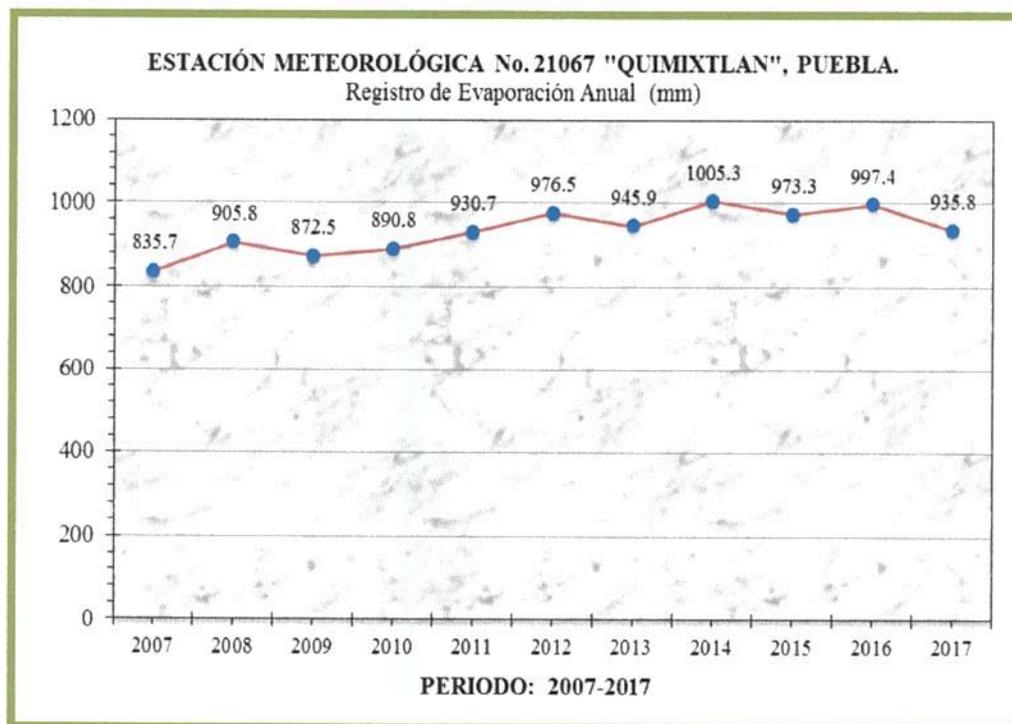


Figura IV.2.1.5. Registro de Evaporación

En la Figura IV.2.1.5., podemos observar que el registro de evaporación promedio anual oscila entre los 866.3 y 952.2 mm (Período 2007-2017); sin embargo, el promedio mensual comprendido dentro de este período oscila en un rango de 58.8 a 97.8 mm de evaporación. Según el registro de los últimos 10 años, las evaporaciones más altas se presentó en los años 2012, 2014, y 2016., con un promedio de 993.06 mm, en tanto la evaporación más baja se registró en el 2007 con un volumen de 835.7 mm.

INTEMPERISMOS SEVEROS.

■ **Tormentas eléctricas**

En la Tabla IV.2.1.8., se observa la incidencia anual de tormentas eléctricas registradas en la zona montañosa de Chilchotla y Quimixtlán, comprendidos dentro del Período 2007-2017.

Tabla IV.2.1.8. Registro de Tormentas Eléctricas (días/año), período: 2007-2017.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2007	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0
2008	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0
2009	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	0
2010	0	0	0	1	1	1	1	2	0	0	0	0
2011	0	0	0	1	2	2	3	0	0	0	0	0
2012	0	0	0	0	3	3	2	1	0	0	0	0
2013	0	0	0	2	4	3	0	0	1	0	0	0
2014	0	0	0	1	2	2	0	3	0	0	0	0
2015	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0
2016	0	0	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0
2017	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0

La presencia de tormentas eléctricas se presenta en los meses de abril a septiembre, pero las más intensas ocurren en los meses de mayo, junio y julio.

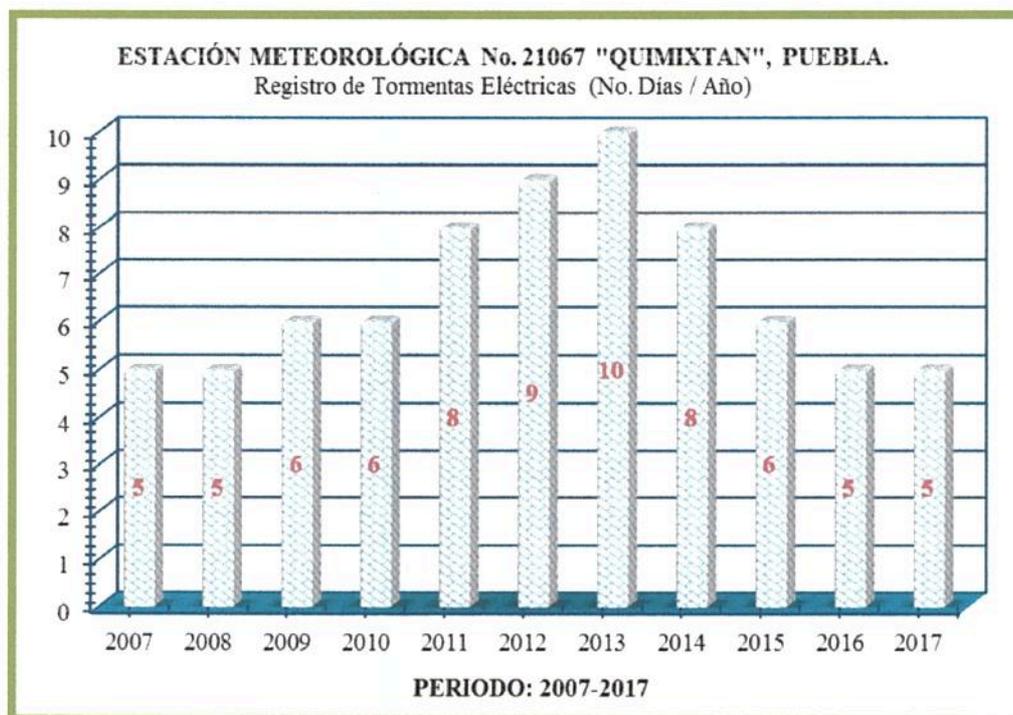


Figura IV.2.1.6. Registro de Tormentas Eléctricas

La Figura IV.2.1.6., muestra gráficamente la incidencia de tormentas eléctricas que se presentan anualmente en la Estación Meteorológica, y sus alrededores (zona urbana de Chilchotla, Puebla), con una frecuencia de 5 a 10 días en promedio. Por otra parte, se puede observar una alta incidencia de tormentas eléctricas en los años 2011, al 2014; sin embargo, los años con baja frecuencia de tormentas eléctricas se registraron en los años 2007, 2008, y 2016, y 2017 respectivamente con una incidencia promedio de 5 días.

■ Granizadas

En la Tabla IV.2.1.9., se observa el registro de granizadas que se han presentado en los últimos 10 años (2007-2017), en la zona Serrana de Quimixtlan y sus alrededores, incluyendo la zona urbana de Chilchotla, Puebla. La incidencia de

granizadas ocurre en invierno (diciembre, enero y febrero), pero también se hacen presentes en los meses de junio, julio y agosto (verano).

Tabla IV.2.1.9. Registro de Granizadas (días/año) período: 2007-2017.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2007	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
2008	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2009	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
2010	3	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0
2011	1	1	0	0	0	2	3	2	0	0	0	0
2012	2	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
2013	0	0	0	0	0	3	3	2	0	0	0	2
2014	3	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	1
2015	2	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
2016	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
2017	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

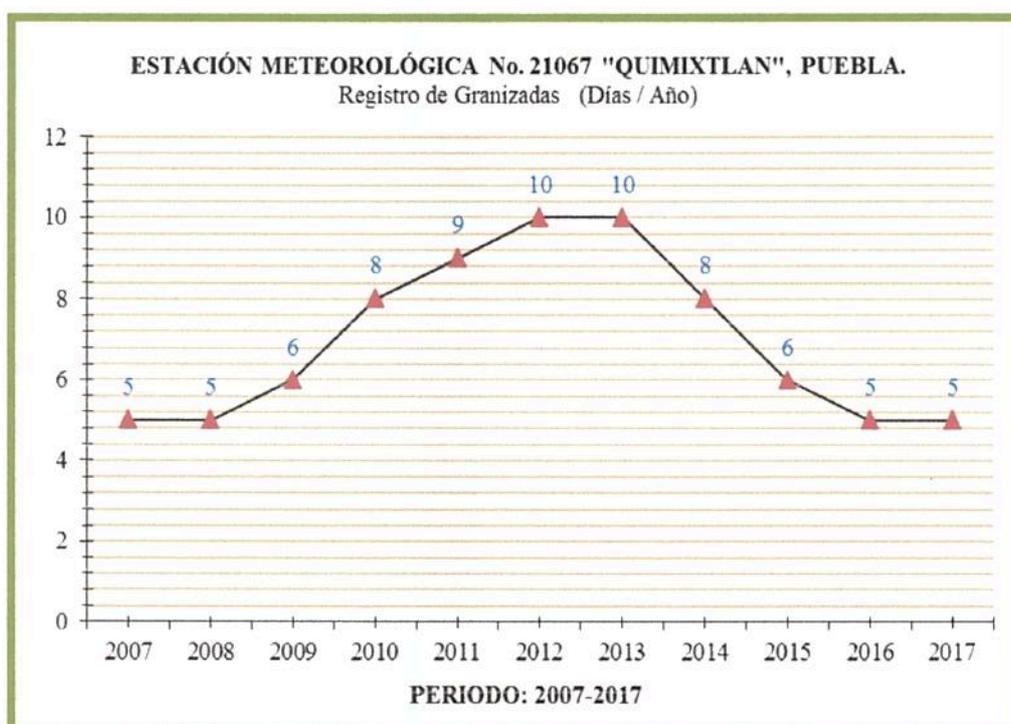


Figura IV.2.1.7., Registro de Granizadas

La Figura IV.2.1.7., muestra la incidencia anual de granizadas que se presentaron año tras año en la Sierra de Quimixtlan y sus alrededores. El descenso de temperaturas (granizada) se manifiesta con una frecuencia de 5 a 9 días en promedio. El mayor número de granizadas se presentó en los años 2012 y 2013; sin embargo, los años con menor caída de granizo, se presentaron en los años 2007, 2008, 2016, y 2017, con un promedio de 5 días.

■ **Heladas**

La Tabla IV.2.1.10., muestra la incidencia anual del registro de heladas presentes en la temporada invernal durante los meses de diciembre a febrero, con descensos de temperatura extremas de 0 °C hasta menos 5 grados centígrados. Estos descensos de temperaturas extremas, también se deben a las grandes masas de aire polar que impulsan los famosos frentes fríos. En verano también se hacen presentes las heladas en la zona Serrana de Quimixtlan.

Tabla IV.2.1.10. Registro de Heladas (días/año) período: 2007-2017.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2007	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
2008	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
2009	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
2010	2	2	0	0	0	1	3	0	0	0	0	2
2011	3	1	0	0	0	2	0	1	0	0	2	3
2012	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
2013	4	1	0	0	0	3	1	0	0	0	0	2
2014	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
2015	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
2016	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2017	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2

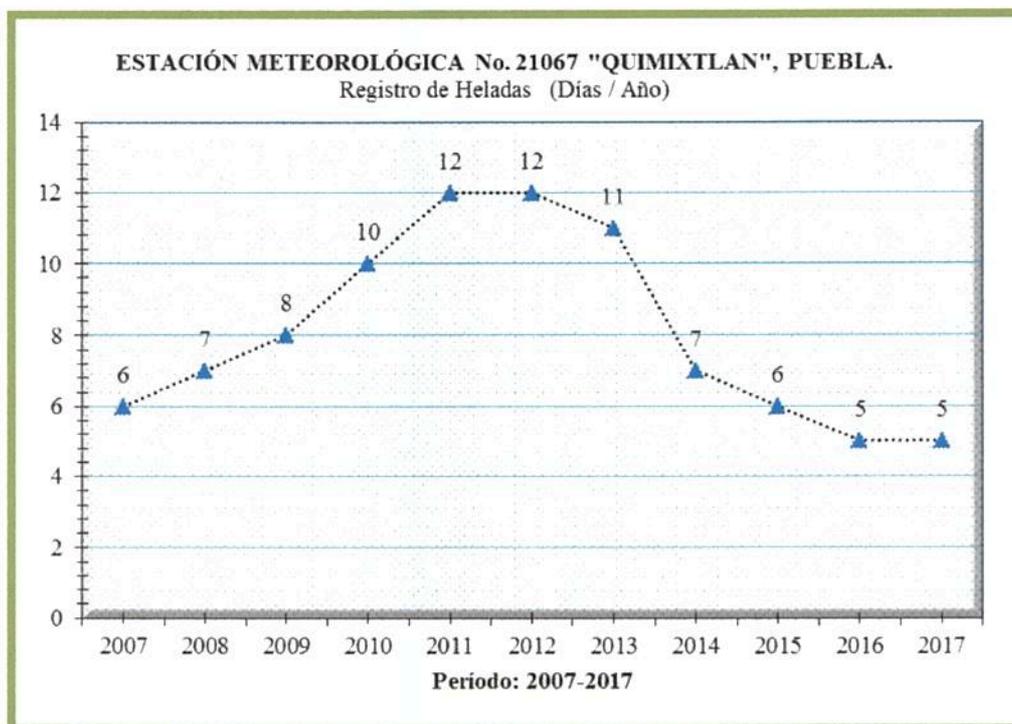


Figura IV.2.1.8. Registro de Heladas en la zona del Proyecto

Gráficamente en la Figura IV.2.1.8., se observa la incidencia anual de la temporada invernal, cuyos descensos de temperatura afectan fuertemente a los habitantes de la Sierra de Quimixtlan, sus alrededores y los cultivos que se siembran en la entidad. La frecuencia anual comprende un promedio de 6 a 11 días. La alta incidencia de heladas se registró en los años 2010 al 2013; sin embargo, los años con menos frecuencia de heladas se registraron en el 2016, y 2017, con sólo 5 días.

Resulta importante señalar que los municipios vulnerables a la temporada invernal (nieblas, lloviznas, granizadas y heladas), en la zona centro del Estado de Puebla, Región III, Serdán y Valles Centrales; esencialmente las cabeceras municipales que rodean el Parque Nacional Pico de Orizaba o Citlaltépetl como lo son Atzitzintla, Chalchicomula de Sesma, Tlachichuca, Guadalupe Victoria, La Fragua,

Chilchotla, Quimixtlan, Chichiquila,⁹ y otras entidades más de Veracruz (Calchualco, Coscomatepec, Chocaman, La Perla, Mariano Escobedo, Ixhuatlancillo), sufren los embates de los fenómenos meteorológicos que acontecen año con año.

Puntualmente en el Municipio de Chilchotla, Puebla (lugar donde se ubican las Granjas Acuícolas de Trucha Arco iris), así como las cabeceras municipales que lo rodean (La Fragua, Quimixtlan, Tlachichuca, y Chichiquila), cuando se presentan **las heladas** con temperaturas extremas de 2 a 5 grados bajo cero, y la **caída de granizo**, los habitantes se ven afectados por las pérdidas de sus cosechas de maíz, frijol, chilacayote, papa, aguacate haz, aguacate criollo, entre otros productos agrícolas. Así mismo, las viviendas de escasos recursos (casas con lámina de cartón, asbesto), también se ven afectadas por la caída de granizo ya que los techos de las viviendas no resisten el peso del hielo, y por consiguiente pierden todo o parte de su patrimonio (entre enseres domésticos, electrodoméstico, talleres de trabajo y las cosechas próximas de sus cultivos).

De acuerdo con la SEDATU (Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano), los municipios antes citados al igual que otras entidades municipales, inmersas dentro del Estado de Puebla, están ubicados en CONDICIONES DE RIESGO "ALTO Y MUY ALTO".¹⁰ De los 217 municipios que conforman el Estado de Puebla, sólo 40 de ellos, cuentan con el Atlas de Riesgo.

⁹ <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EE21puebla/regionalización.html>

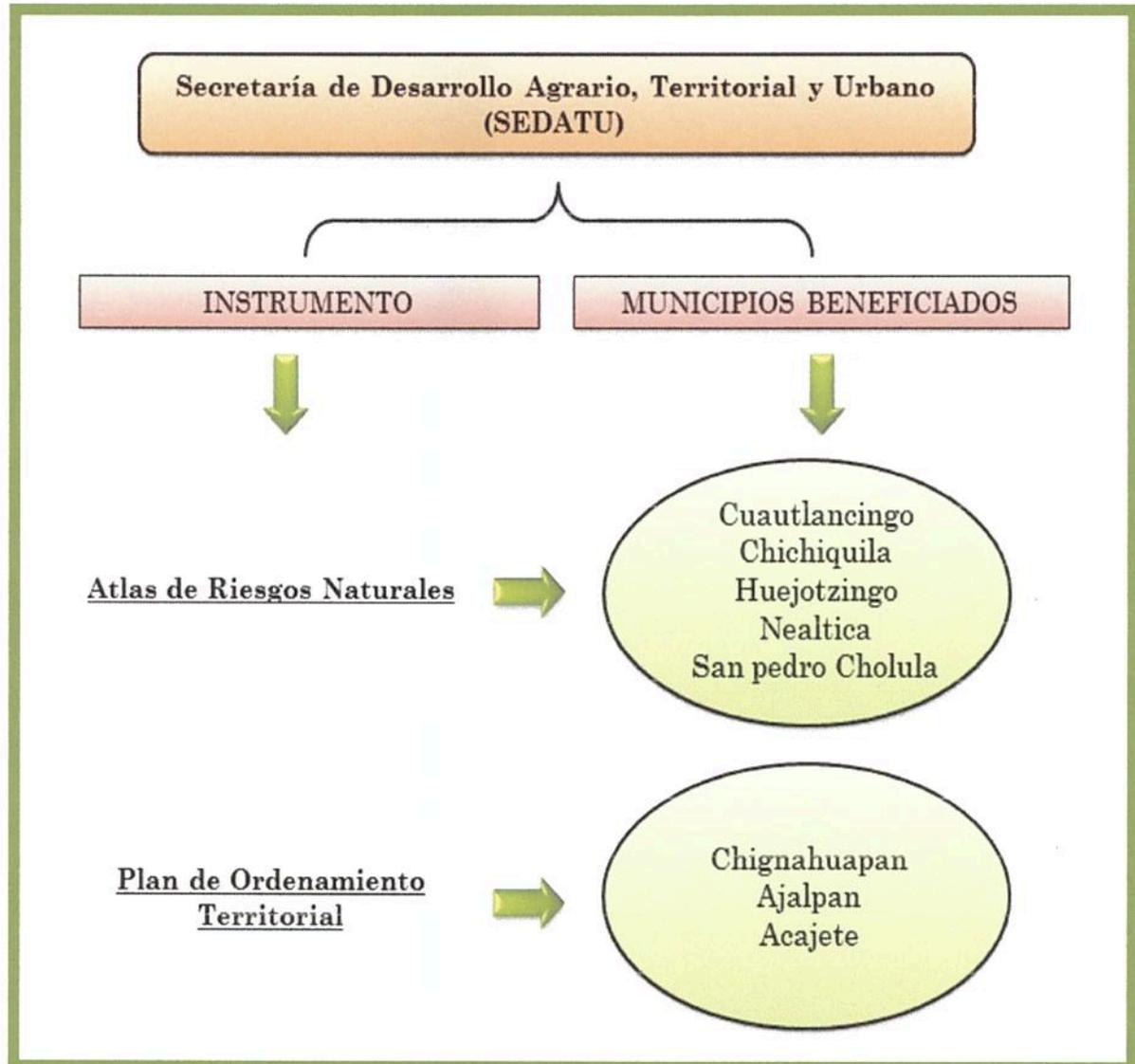
¹⁰ <https://www.gob.mx/sedatu>.

Tabla IV.2.1.11. Municipios de Alto y Muy Alto Riesgo de sufrir Desastres Naturales

PUEBLA / SEDATU	
Municipio	Riesgo
Acajete	Muy Alto
Acatzingo	Muy Alto
Ahuatlán	Alto
Amozoc	Muy Alto
Atlixco	Muy Alto
Quecholac	Muy Alto
Quimixtlan	Muy Alto
Chilchotla	Muy Alto
La Fragua	Muy Alto
Chichiquila	Muy Alto
Guadalupe Victoria	Muy Alto
OTROS MUNICIPIOS	Alto y Muy Alto

La Ley General de Protección Civil obliga a los gobiernos locales a mantener actualizados estos mapas y responsabiliza a la Federación de vigilar su cumplimiento, pero no especifica un plazo para su renovación.

Desde el 2015, Legisladores Federales han desdeñado iniciativas que, de aprobarse, obligarían a los gobiernos a actualizarlos cada tres años. Por otra parte, el Estado Puebla, desde el año 2012 no se había dado a la tarea de Actualizar los Atlas de Riesgos Naturales de cada entidad municipal. Sin embargo, apenas el 5 de junio del 2017, Autoridades de esta Dependencia Federal, realizaron la entrega de cinco Atlas de Riesgo y tres Planes de Ordenamiento Territorial.



Estos instrumentos sirven para planear la política pública que implementan contra desastres naturales causados por sismos, inundaciones, tormentas, derrumbes y hundimientos, entre otros., y son de gran ayuda para que cualquier autoridad (Federal, Estatal, y/o Municipal), basados en estos programas, puedan hacerle frente a cualquier contingencia siempre y cuando sus Atlas de Riesgos estén actualizados y cuenten con la o las herramientas adecuadas para salvaguardar la

integridad físicas de los habitantes de cada entidad municipal. Aunado a esto, a pesar de que los habitantes de la zona urbana del Municipio de Chilchotla, Puebla., se ubican en la planicie rodeado por sistemas montañosos, ríos y arroyos que rodean la ciudad, y que también son susceptibles a sufrir los embates meteorológicos ***No cuenta con un Atlas de Riesgo Municipal.***

FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS

(Nortes, Depresiones Tropicales, Tormentas Tropicales, Huracanes).

Actualmente, con base a las condiciones atmosféricas predominantes, estos fenómenos ciclónicos pueden ser pronosticados (CONAGUA; a través del Departamento de Meteorología). Asimismo y de acuerdo a la velocidad del viento que logren alcanzar, pueden evolucionar hasta tres niveles: Depresión Tropical, Tormenta Tropical, y Huracán. Este último, de acuerdo a la intensidad del viento y la escala Saffir-Simpson, así como la altura de las mareas que levanta y el grado de destrucción, se clasifican de categoría 1 a categoría 5 (1, 2, 3, 4, y 5), cuyos vientos van de los 119 a los 250 km/h. Una vez que estos fenómenos han “tocado” tierra, se producen fuertes rachas de viento con velocidades mayores a 80 km/h (nortes), los cuales vienen acompañados de fuertes lluvias torrenciales.

En la Tabla IV.2.1.12., se listan los fenómenos ciclónicos que han impactado al Estado de Puebla durante el periodo 1999-2017.¹¹

¹¹ [https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Ciclones tropicales 2013-Fernando.pdf](https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Ciclones%20tropicales%202013-Fernando.pdf)

Tabla IV.2.1.12. Cicones Tropicales que han Impactado al Estado de Puebla (1999-2017)

Año	Nombre	Categoría	Lugar de entrada	Vientos (km/h)	Municipios Impactados
1999	Atlántico	Depresión T.	Golfo de México	55	Tenango
2005	Bret	Tormenta T.	Golfo de México	63 - 118	Chiconcuatla, Naupan, Huachinango, Teziutlán
2005	Stan	Depresión T. Onda T. No. 40	Golfo de México	95	Región I, II, III, y VII (41 Municipios)
2005	José	Tormenta T.	Golfo de México	85	Suroeste de Teziutlán
2007	Deán	Huracán 5	Mar Caribe	250	Teziutlán, Xiutetelco, Zoquitlán, Atempa, Tlacotepec y Venustiano Carranza
2007	Lorenzo	Huracán 1	Golfo de México	130	Chiconcuatla, Naupan, San Lorenzo Necaxa.
2008	Marco	Tormenta T.	Golfo de México	65	Norte de Teziutlán
2010	Kari	Tormenta T.	Golfo de México	63 - 118	Cuetzala, Este y Sureste Puebla
2011	Nate	Tormenta T.	Golfo de México	75	Región I (Sierra Norte Puebla)
2012	Ernesto	Tormenta T.	Golfo de México	95	Sur y Sureste de Tehuacán
2012	Helene	Depresión T.	Golfo de México	55	Región II (Sierra Nororiental)
2013	Barry	Tormenta T.	Mar Caribe	75	Sur y Oriente de Puebla
2013	Fernand	Tormenta T.	Golfo de México	65	Nor-noreste de Teziutlán
2014	Dolly	Tormenta T.	Golfo de México	95	Región VI (Mixteca) Zacapala
2016	Danielle	Tormenta T.	Golfo de México	65	Región VII (Tehuacán y Sierra Negra)
2016	Earl	Tormenta T.	Mar Caribe	63 - 118	Región II (Sierra Nor-oriental).
2017	Katia	Depresión T.	Golfo de México	+ 62	Región II (Sierra Nor-oriental).
2017	Franklin	Tormenta T.	Golfo de México	110	Ayotoxco de Guerrero, Caxhuacan, Chignautla, Cuetzalan, Ixtepec, Teziutlán, Zacapoaxtla
2017	Hilary	Tormenta T.	Océano Pacífico	63 - 118	Región VII (Tehuacán y Sierra Negra)

La temporada de estos fenómenos hidrometeorológicos que se forman en el Océano Pacífico se presenta en los meses de mayo a noviembre; mientras que los que se forman en el Océano Atlántico se presentan en los meses de junio a noviembre. Finalmente los municipios costeros del Estado de Veracruz asentados en el litoral del Golfo de México con dirección de norte a sur, se ven afectados directamente por estos fenómenos hidrometeorológicos dada la cercanía que se tiene con el mar.

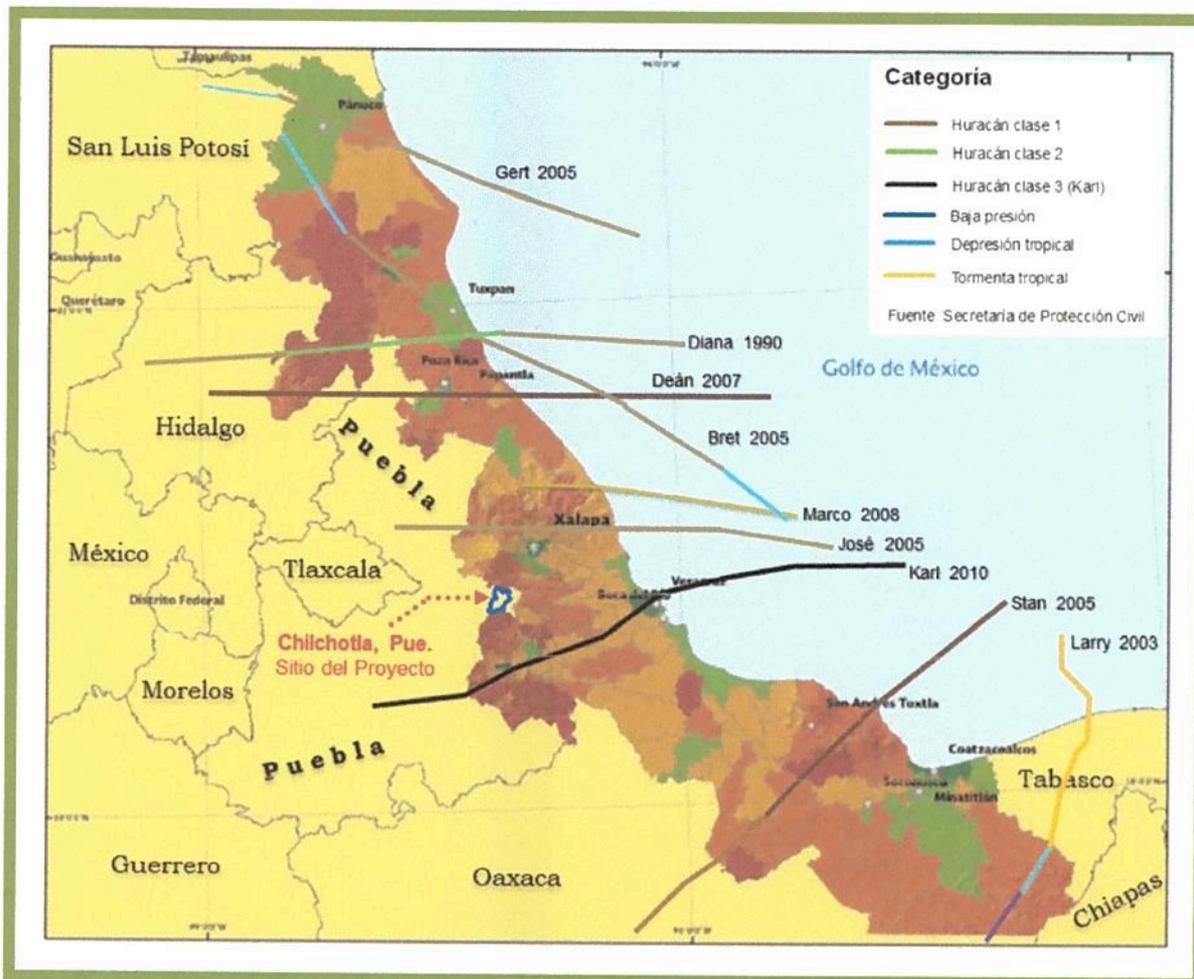


Figura IV.2.1.9. Trayectoria de Huracanes que han impactado los Estados de Veracruz y Puebla.

En el caso de los **Fenómenos Hidrometeorológicos** (Figura IV.2.1.9.), la presencia de ciclones, tormentas, depresiones tropicales y huracanes; comprendidos dentro del período 1999 - 2017, han impactado directamente el Litoral del Golfo de México; sin embargo, de acuerdo a la velocidad de sus vientos y la categoría que estos manifiestan (del 1 al 5), también han penetrado a varios municipios del Estado de Puebla,¹² causando a su paso inundaciones, caída de

¹² <http://sms.cna.gob.mx/> CONAGUA-Servicio Meteorológico Nacional. Reseña del Huracán "Lorenzo" del Océano Atlántico Ing. Alberto Hernández Unzón y M.G. Cirilo Bravo L.

árboles que afectan otros inmuebles (carros, casas, negocios), así como la interrupción del suministro de energía eléctrica, derrumbes en las carreteras, casas destechadas, y en ocasiones también ha habido pérdidas humanas. En esta figura IV.2.1.9, se observa claramente el trayecto que siguen los fenómenos hidrometeorológicos que provienen del Golfo de México y se internan tierra adentro en los Estados de Veracruz, **Puebla**, Oaxaca, Hidalgo, San Luis Potosí, entre otros.

En el Estado de Puebla, en la porción Norte podemos observar la entrada de los huracanes Diana Categoría 2, presente en 1990; y otro más en el 2007 huracán Dean Categoría 1. En la parte Central del Estado en el año 2005 y 2008, las Tormentas tropicales José y Marco, impactaron la zona norte y suroeste del municipio de Teziutlán, así como los municipios de Tepeyahualco, Cuyoaco, Ixtacalamatitla, y Zautla. Finalmente en el 2010, en la zona Sur del Estado, entro el huracán Karl Categoría 3; atravesando los municipios de las Grandes Montañas de Veracruz, y paso al Estado de Puebla afectando los municipios de Molcaxac, Cañada Morelos, Tlacotepec de Benito Juárez, y Xochitlán Todos Santos.

Como podemos ver, la presencia de estos Fenómenos Hidrometeorológicos No han impactado directamente la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla (Área de Estudio donde se ubican las Granjas Acuícolas). En primer lugar, por qué la zona urbana está rodeada por sistemas montañosos cubiertos con una densa vegetación de pino, pino-encinos, y bosque mesófilo de montaña; y en segundo lugar por qué el municipio de Chilchotla se localiza a 94.5 km de distancia aproximadamente en línea recta con el Golfo de México. Sin embargo, durante la temporada de ciclones y huracanes, en esta región montañosa caen lluvias torrenciales. Esto propicia que los ríos, y arroyos que discurren por la entidad (Chilchotla), en dirección Norte y Suroeste con dirección al Este, en los límites con el Municipio de Quimixtlán se desborden.

Es aquí precisamente donde los Productores Acuícolas de Chilchotla, Puebla, señalan que se han visto afectados, ya que derivado de estos fuertes aguaceros y la creciente de los ríos y arroyos, sus Granjas Acuícolas han sido arrasadas y en ocasiones han tenido pérdida total tanto en la infraestructura como en la producción de Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*). Esto venía sucediendo desde hace poco más de 18 o 20 años (1998-2000), aproximadamente cuando surgieron los primeros trucheros en la entidad, los cuales de manera empírica sin contar con la asesoría de algún experto en la materia de producción, se establecieron a escasos metros por ambos márgenes del Río Matlacapan.

Los Productores Acuícolas en aquel entonces No contaron con el apoyo de algún experto en la Materia de Ordenamiento y Organización Acuícola y Pesquera (llámese instancia Federal o del Estado como lo son la SEDARPA, SAGARPA, CONAPESCA, CESAPUE, CONAGUA, etc.), o por lo menos que hubiesen contado con el apoyo o asesoría de un biólogo o un ingeniero civil que los coordinara y los asesorara para que no se establecieran junto al río. De la misma forma se les hubiera hecho saber que respetaran los 10 metros de la Zona Federal en ambos márgenes del cauce superficial, y que no construyeran canaletas y muros de contención sobre el cauce.

Los productores Acuícolas por desconocimiento, por no contratar a un experto en el Ramo de la Acuicultura, y por tener su propiedad a escasos 50 o 100 metros aproximadamente por donde transita el Río Matlacapa, construyeron sus Granjas Acuícolas cerca de los ríos y arroyos. Con el paso de los años, este río durante la temporada de lluvias crece, se desborda y se vuelve caudaloso. Desde que los Productores Acuícolas instalaron las primeras Granjas (1998-2000), hasta el día de hoy (2018), los ríos, arroyos y nacimientos que transitan por la cabecera municipal se han mantenido activos, aún en la temporada de sequías, estos bajan de nivel, nunca se han secado, y siempre tienen agua.

Bajo estos antecedentes, los productores asentados a lo largo del río Matlacapa junto con sus granjas permanentes comenzaron a tener problemas de inundación, destrucción y pérdida de los organismos (producto trucha), por lo tanto les surgió la idea de tomar el agua río arriba a través de la instalación de mangueras de polietileno con diferentes diámetros (desde ½" hasta 6"), como se observa en la Figura IV.2.1.10; pero los problemas no cedían, sus granjas seguían teniendo problemas de inundación, mortandad de peces y obstrucción en las mangueras con tanques llenos de lodo, piedras, hojarasca y demás partículas cada vez que los fuertes aguaceros se hacían presentes. Posteriormente algunos productores dejaron esas mangueras como material de apoyo para el llenado de agua hacia los estanques, mientras que otros productores instalaron tubos de PVC de diferentes diámetros, pero esta vez los tubos fueron colocados por el margen del río y fueron sujetados con alambre recocido y con varillas enterradas en ambos extremos para que la velocidad del río no ensolviera los tanques y se rompieran los tubos por la fuerza del río. Aun así, los productores Acuícolas cada vez que llovía y crecía el río, seguían teniendo problemas. Finalmente algunos Productores optaron por construir canaletas a base de piedra sin obstruir el afluente y lo colocaron a un costado del margen del río; pero a la vez también se construyeron canaletas de concreto y río arriba se construyeron muros de contención o mampostería en forma de represa para retener el agua y minimizar la velocidad del cauce (Figura IV.2.1.11). Con estas medidas de prevención según los productores, los problemas de asolvamiento y afectación hacia las Granjas han disminuido., y son las que están operando en la actualidad.

Los Productores Acuícolas no sólo hacen uso del agua superficial del río Matlacapa para la Operación y funcionamiento de las Granjas Acuícolas, también toman agua de manera directa de los ríos Texchoclán, Huitzilapan, Blanco, y de los arroyos; Carrizal, Palenque, Chichihuapancingo, y algunos otros arroyos que no tienen nombre. El cuerpo de agua superficial más grande y extenso son los ríos

Matlacapa, y Huitzilapan. De los cuerpos de agua superficial anteriormente citados, los Productores hacen uso principalmente del río Matlacapa y del Arroyo Chichihuapancingo, y en segundo orden de una manera minoritaria toman agua de los ríos Huitzilapan, y Blanco, además de los arroyos que lo conforman (Ver Plano Topográfico Escala. 1:6000. "Distribución Espacial y Ubicación de Granjas Acuícolas". Mpio. Chilchotla, Puebla. Capítulo II).

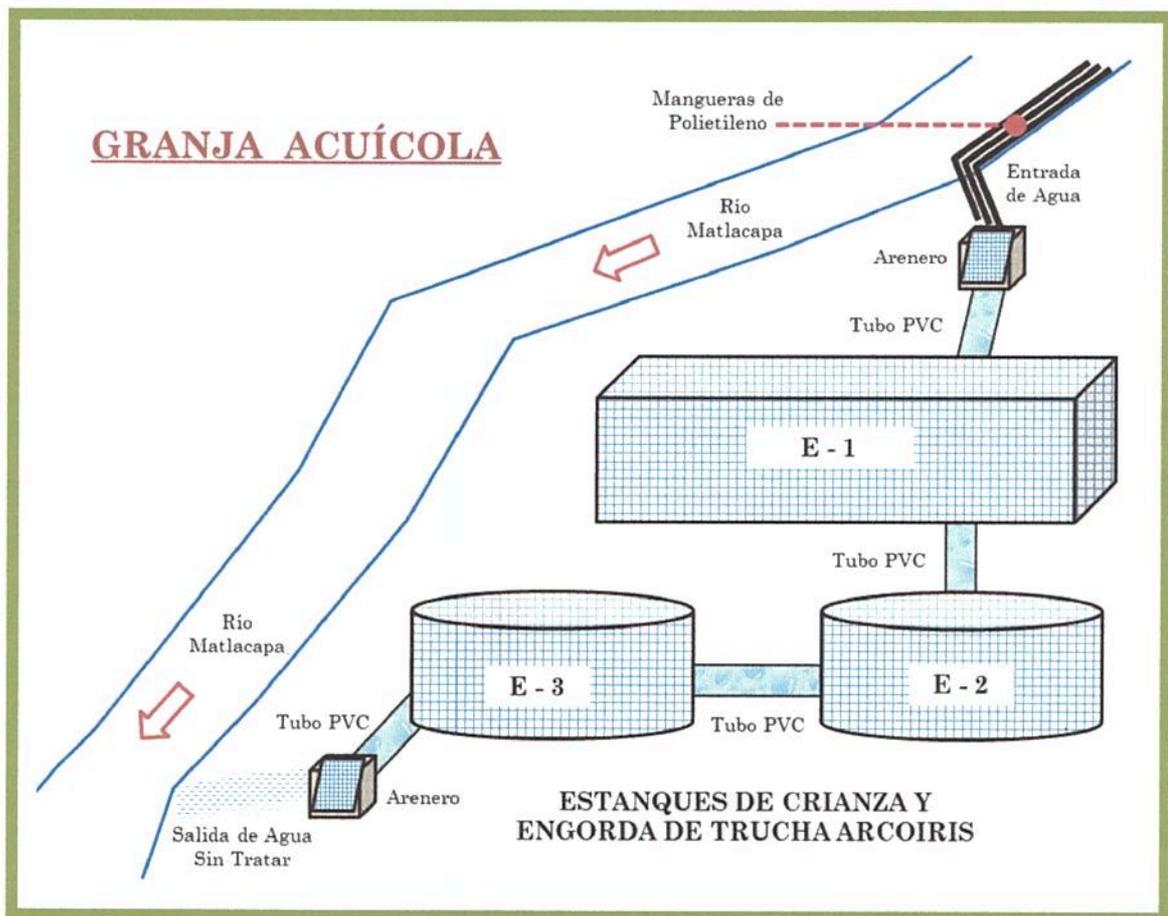


Figura IV.2.1.10. Diseño estructural de una Granja Acuicola rústica situada por el Margen Derecho del Río Matlacapa.

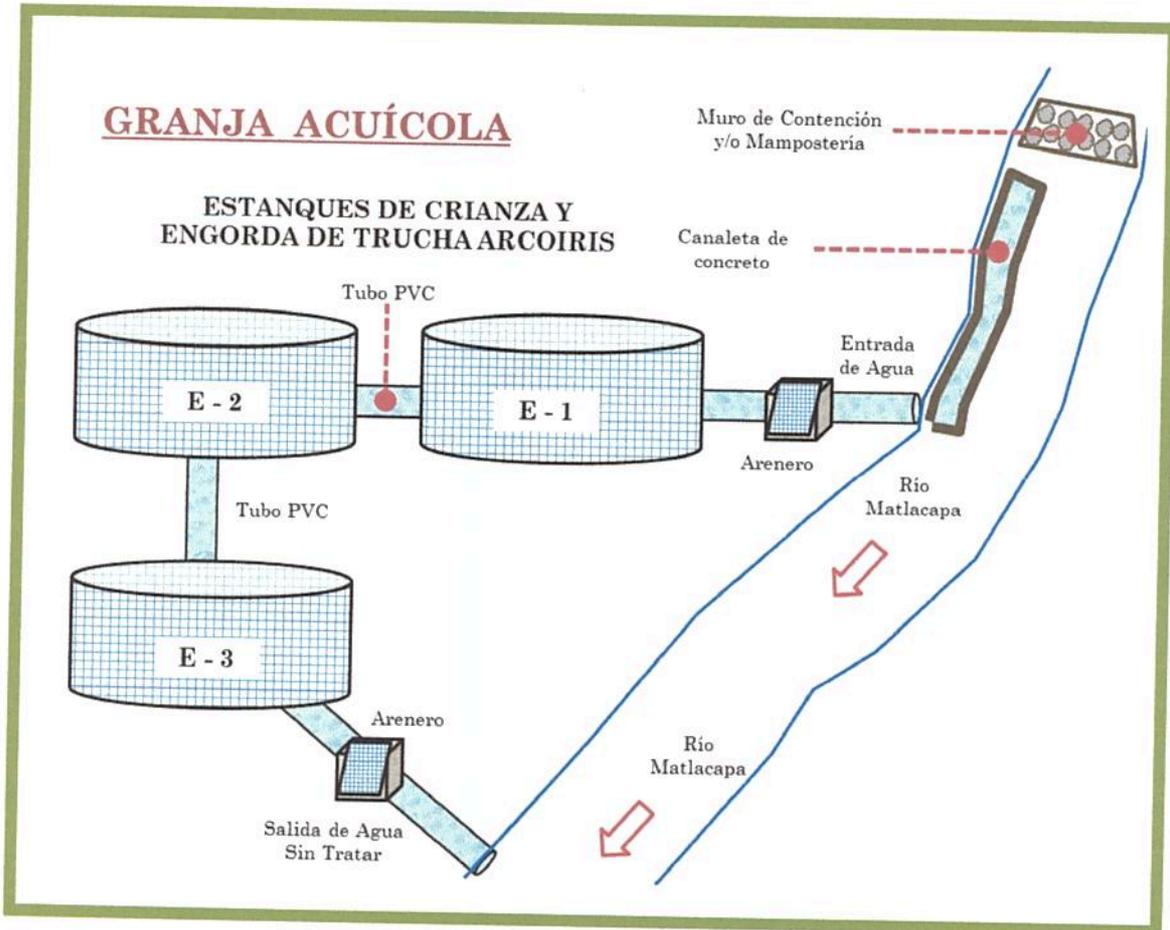


Figura IV.2.1.11. Diseño estructural de una Granja Acuicola rústica situada por el Margen Izquierdo del Río Matlacapa.

INCENDIOS FORESTALES

En la zona Serrana de Quimixtlan, particularmente en el Municipio de Chilchotla, Puebla, los incendios forestales se presentan durante la temporada de sequías a finales del mes de enero y en los meses de febrero, marzo, abril, mayo, junio, y julio cuyos meses son los más calurosos del año con temperaturas arriba de los 25 y 27 grados centígrados. Las altas temperaturas en estos meses, la orientación de laderas, la pendiente del terreno, los suelos muy secos, el tipo de vegetación y la presencia de vientos, son factores primordiales para que se propague un incendio forestal (Figura IV.2.1.12). Aunado a esto, las actividades agrícolas (roza, tumba y

quema), las descargas eléctricas, la quema de basura, las fogatas de paseantes, la quema intencional por conflictos entre personas o comunidades por la posesión de la tierra, y las colillas de cigarro arrojadas a los pastizales son causas también que provocan los incendios forestales. De acuerdo al Programa Especial para la atención de Incendios Forestales,¹³ el Municipio de Chilchotla, Puebla., ubicado dentro de la Región Libres, se encuentra contemplado como uno de los municipios susceptibles a presentar incendios forestales (Figura IV.2.1.13.).



Figura IV.2.1.12. Vista panorámica de un Incendio Forestal registrado en el Municipio de Chilchotla, Puebla (Cerro Ahuatla), a 980 mt de distancia de donde se ubica La Granja Acuicola No. 1 Cerro de León.

¹³ <http://www.proteccioncivil.puebla.gob.mx/plan-de-contingencias-de-incendios-forestales-2018.pdf>

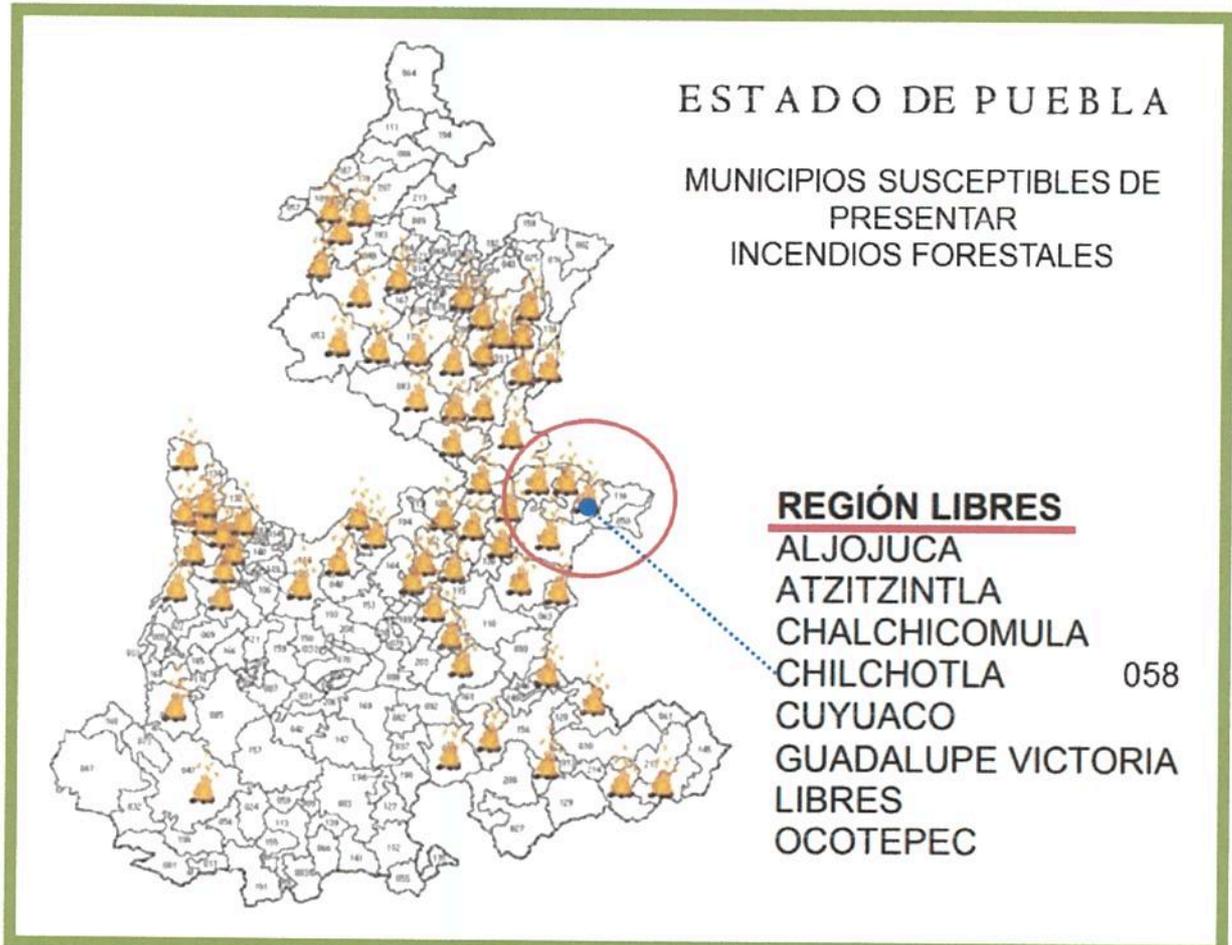


Figura IV.2.1.13. Chilchotla, Puebla, es una entidad susceptible de que ocurran Incendios Forestales.

Ante la presencia de estos siniestros naturales (incendios forestales), y dependiendo de la magnitud del evento, participan Autoridades del Gobierno Federal, Estatal y Municipal, a través de las Brigadas de Protección Civil, Bomberos, Cruz Roja, Dependencias Gubernamentales como la CONAGUA, CONAFOR, PROFEPA, SEMARNAT, CFE, SEDENA, CONANP, y el RAN., (Registro Agrario Nacional), a través de los Comisariados Ejidales, Ejidatarios, Propietarios y/o Posesionarios de los terrenos, también se integran a los equipos de trabajo con el fin de combatir el incendio.

Bajo estas circunstancias, y a través de los antecedentes antes descritos, los Productores Acuícolas (41 en total), inscritos bajo la Razón Social ***Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R. L.***; con fecha 8 de marzo del 2017 en una reunión que se tuvo en la Comisaría Ejidal, se integraron de manera voluntaria a la brigada que integra el EJIDO CHILCHOTLA (Clave 2105810034) bajo la persona jurídica que representa el Comisariado Ejidal C. Gervasio Medel Arguello, con el fin de combatir los Incendios Forestales que se presenten en dicha cabecera municipal.

Anexo IV.2. Integración de Productores Acuícolas al Ejido Chilchotla

En la Figura IV.2.1.14., se observa la poligonal del Municipio de Chilchotla, Puebla (puntos en color amarillo), y en la parte central de éste (círculo rojo), el área de estudio donde se ubican las Granjas Acuícolas distribuidas en las inmediaciones de la zona urbana, mientras tanto las fotos situadas por el margen derecho señaladas con flechas anaranjadas, muestran parte de la cobertura vegetal (bosque de pino, bosque de pino encino), que presenta el sistema montañoso donde están asentados los habitantes de Chilchotla, Puebla y que son áreas susceptible donde se registran los incendios forestales.

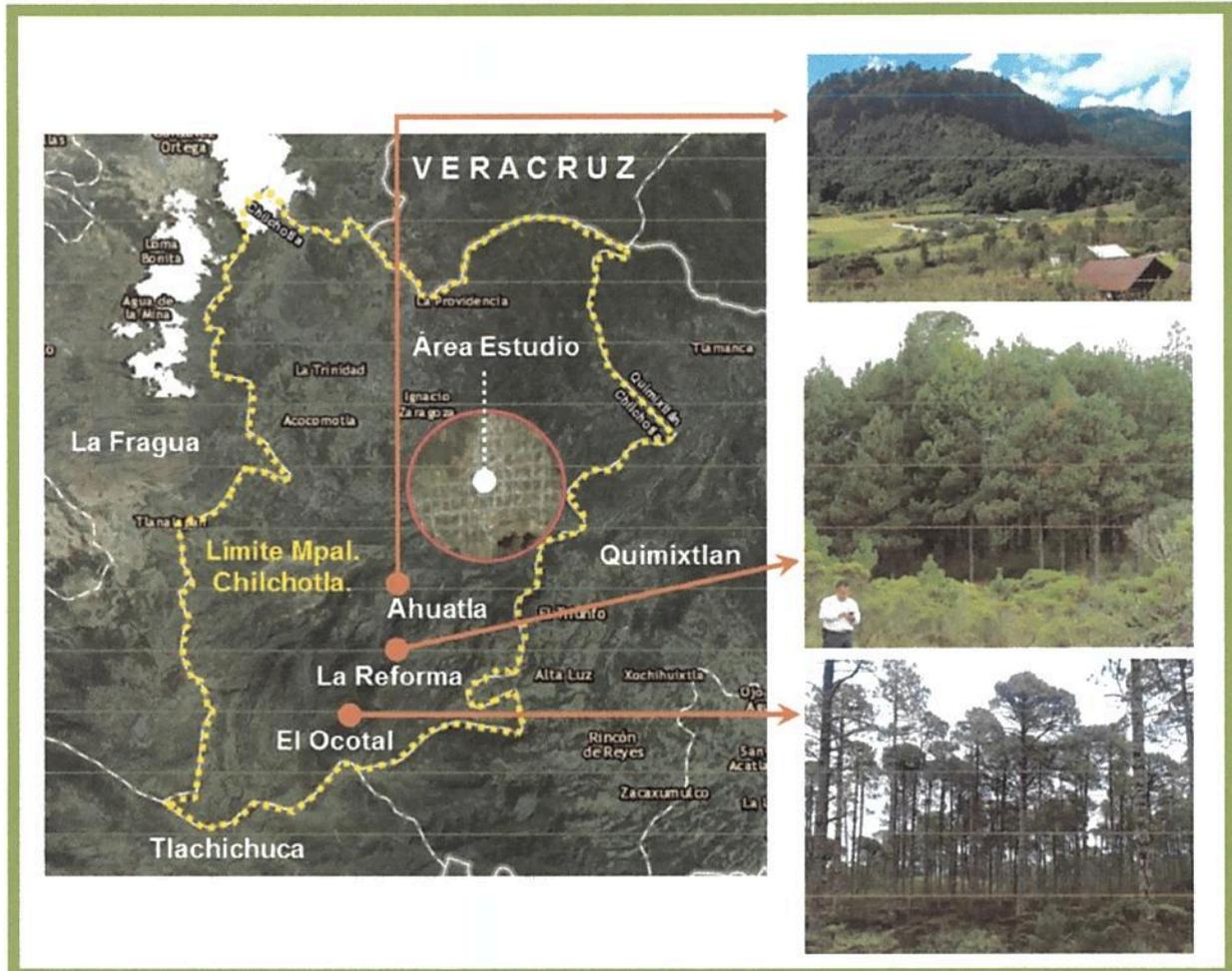


Figura IV.2.1.14. Vista panorámica de las zonas boscosas con las que cuenta el Municipio de Chilchotla Puebla, en dirección sur, y que son sitios propicios para que ocurra un Incendio Forestal.

B. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.

El territorio Poblano se encuentra dividido en Provincias o Regiones Fisiográficas, las cuales fueron determinadas a partir de la identificación de características semejantes en cuanto a origen, tipo de rocas, geomorfología y otros factores.

Este Estado cuenta con una superficie total de 34,290 km², representa el 1.7% del espacio total del país, cuyos límites encierran áreas que corresponden a 4 Provincias Fisiográficas:

- 1.- Sierra Madre Oriental.
- 2.- Llanura Costera del Golfo Norte.
- 3.- Eje Neovoicánico., y
- 4.- Sierra Madre del Sur.

Estas Provincias en su conjunto, lo integran 9 Subprovincias Fisiográficas, que observa características distintivas en cuanto a geología, altitud, hidrología, precipitación pluvial, suelos y vegetación.

Geológicamente el Área de Estudio (lugar donde se ubican las Granjas Acuícolas de Trucha arcoíris), se localiza en la zona urbana y semi urbana de la cabecera municipal de Chilchotla. Este municipio se encuentra en la parte Centro-Este del Estado de Puebla; inmerso dentro del Sistema Montañoso de la Sierra de Quimixtlán (Figura IV.2.1.15), entre las coordenadas geográficas 19° 14' 00" y 19° 07' 24" Latitud Norte y 97° 07' 24" y 97° 15' 54" Longitud Oeste a una altura de 2,514 metros sobre el nivel del mar. Algunos de los sistemas montañosos (lomeríos), que rodean la zona urbana de esta cabecera municipal (Chilchotla, Puebla), hacen alusión a los cerros Tetziziquitl, Techuatza, cerro de León, Alto Lucero, Mazatepetl, etc., cuyas elevaciones van desde los 2,284 m.s.n.m., hasta los 2,776 m.s.n.m., por otro lado también se observan algunos cerros aislados, sierras largas y cortas, valles intermontañas y continuas depresiones en las que se observan lomeríos y estratovolcanes.

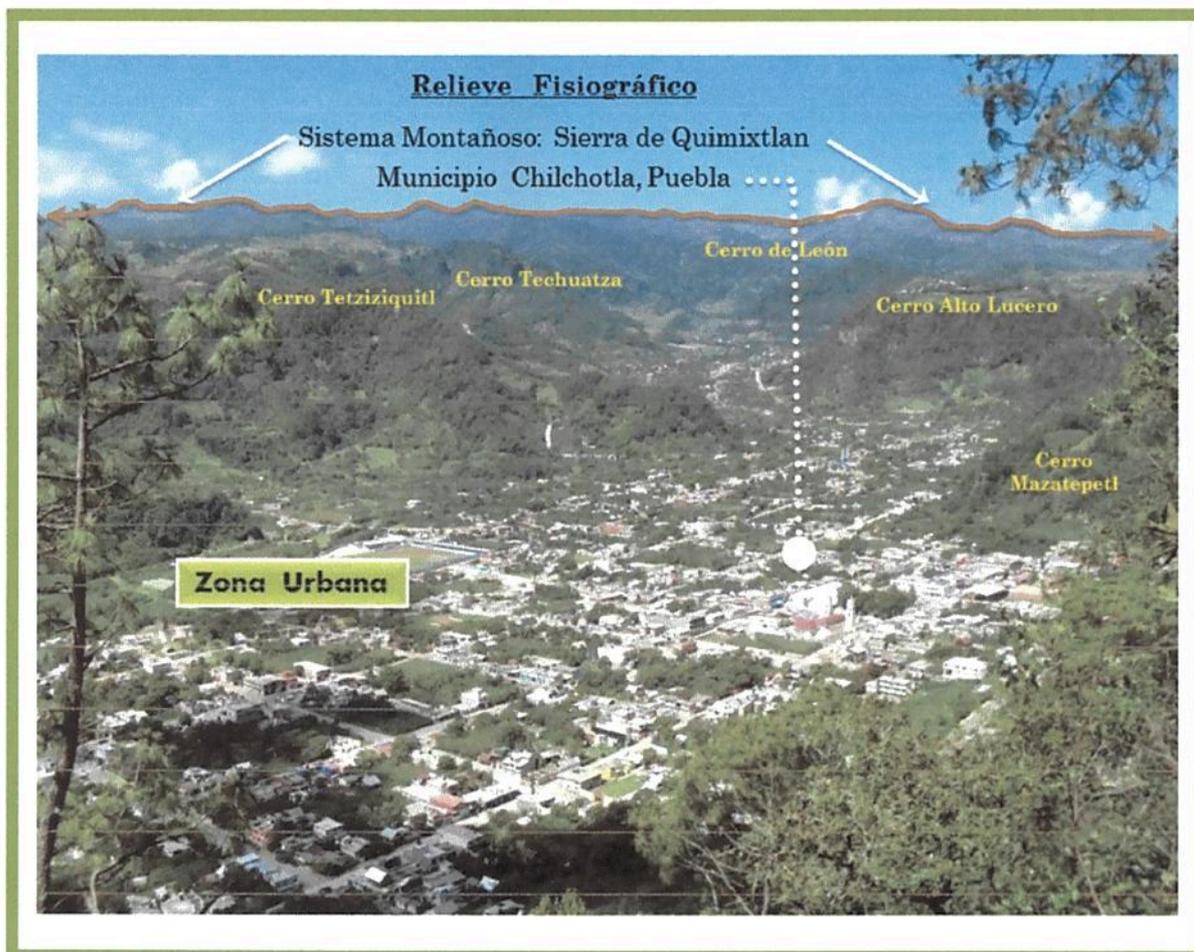


Figura IV.2.1.15. Vista panorámica del Relieve Fisiográfico que presenta la zona urbana y semi urbana del Municipio de Chilchotla, Puebla (lugar donde se encuentran establecidos los Productores Acuícolas).

El Municipio de Chilchotla, Puebla., se ubica dentro de la **Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac (57)**, perteneciente a la **Provincia Fisiográfica X del Eje Neovolcánico Transversal** (Figura IV.2.1.16), conformada por grandes Sierras volcánicas o aparatos individuales que se alternan con amplios vasos lacustres.¹⁴

¹⁴ INEGI, 2017. Anuario Estadístico y Geográfico del Estado de Puebla. Págs. 943.

La Provincia del Eje Neovolcánico está constituida por tres subprovincias denominadas:

- ➔ Chiconquiaco (56).
- ➔ Lagos y Volcanes de Anáhuac (57).
- ➔ Sierras del Sur de Puebla (61).

PROVINCIA DEL EJE NEOVOLCÁNICO.

Esta provincia también conocida como Sierra Volcánica Transversal colinda al norte con la Llanura Costera del Pacífico, Sierra Madre Occidental, Mesa Central, Sierra Madre Oriental y Llanura Costera del Golfo Norte; al sur con la Sierra Madre del Sur y la Llanura Costera del Golfo Sur; al oeste y este llega al Océano Pacífico y al Golfo de México. Abarca parte de los estados de Jalisco, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, México, Hidalgo, Tlaxcala (todo el estado), Puebla y Veracruz. Está formada por una enorme masa de rocas volcánicas de todos los tipos acumulada en numerosos y sucesivos episodios volcánicos que se iniciaron a mediados del Terciario (unos 35 millones de años atrás) y continuaron hasta el presente.

El Eje Neovolcánico está integrado por grandes sierras volcánicas, coladas lávicas, conos dispersos o en enjambre, amplios escudos, volcanes de basalto, depósitos de arena y cenizas dispersos en extensas llanuras. Presenta también la cadena de grandes estrato-volcanes: Volcán de Fuego de Colima, Tancítaro, Zinantécatl (Nevado de Toluca), Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Matlalcúeyatl (Malinche) y Citlaltépetl (Pico de Orizaba), que constituyen lo que se denomina propiamente "Eje Neovolcánico", y que casi en línea recta atraviesa el país, aproximadamente sobre el paralelo 19. Esta cadena da el trazo de la gran Falla Clarión cuya existencia fuera postulada desde el siglo XIX por el Barón Von Humboldt. Otro rasgo esencial de la provincia lo dan las amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos

(Pátzcuaro, Cuitzeo, Texcoco, Totolcingo, etc.) o por depósitos de lagos antiguos (Lerma, Zumpango, Chalco, Xochimilco, diversos llanos en el Bajío Guanajuatense, etc.). Estos lagos se formaron por bloqueo del drenaje original por lavas u otros productos volcánicos, o han sido determinados por otro rasgo característico de la provincia, el afallamiento. Un área rodeada de fallas se hunde y formar una depresión, llamada Graben, que se llena de agua (Lago de Chapala).

Esta provincia colinda al norte con la Mesa Central y sus límites se definen por el cambio de morfología de mesetas a vertientes montañosas. Se considera que se trata de una antigua sutura reabierto a fines del cretácico que formó un sistema volcánico transversal a la Sierra Madre Oriental y Madre Occidental. Se caracteriza por la presencia de una gran cantidad de aparatos volcánicos diversos (conos, calderas, y coladas), que en su mayoría han conservado intacta su estructura original.¹⁵

¹⁵ INEGI, 2000. Síntesis Geográfica del Estado de Puebla. Págs. 23-26.

SUBPROVINCIA LAGOS Y VOLCANES DE ANÁHUAC:

Es la más extensa de las catorce que integran al Eje Neovolcánico; en ella quedan comprendidas las ciudades de **Puebla**, Toluca, Pachuca, Tlaxcala, Cuernavaca y México. La subprovincia se extiende de poniente a oriente, desde unos 35 km al occidente de Toluca, México, hasta Quimixtlán, Puebla. Consta de sierras volcánicas o grandes aparatos individuales que alternan con amplias llanuras formadas, en su mayoría, por vasos lacustres. De oeste a este se encuentran en sucesión las cuencas de Toluca, México, Puebla y Oriental. En el estado de Puebla esta subprovincia es la que abarca mayor superficie, ya que 35.93% de su territorio pertenece a ella. Limita al norte con las Subprovincias Carso Huasteco, de la Sierra Madre Oriental, y Chiconquiaco, del Eje Neovolcánico; al este se prolonga hacia el estado de Veracruz-Llave; y al sur colinda con las subprovincias Sierras Orientales, Sur de Puebla, Sierras y Valles Guerrerenses y Llanuras Morelenses; todas éstas son integrantes de la provincia Sierra Madre del Sur. Ocupa casi toda la parte central de la entidad, desde la Sierra Nevada hasta el Pico de Orizaba; también el área de Izúcar de Matamoros y dos franjas que van desde Hueyapan y Ahuazotepec hasta la localidad de Oriental. Comprende 66 municipios completos, algunos de los cuales son: San Pedro Cholula, Tlahuapan, Ahuazotepec, La Fragua, Chignahuapan, Atzitzintla y San Nicolás los Ranchos, así como el municipio de Libres; asimismo, cubre parte de otros 35, entre ellos, Huauchinango, Zacatlán, Teziutlán, Cañada Morelos, Tecali de Herrera, Atlixco, Cohuecán y San Diego la Mesa Tochimiltzingo.

En esta zona se localizan las tres mayores elevaciones del país: **Citlaltépetl** o **Pico de Orizaba**, que es compartido con el estado de Veracruz-Llave y cuya altitud es de 5,610 msnm; **Popocatepetl**, tiene 5,500 msnm y pertenece a los Estados de Puebla, México y Morelos; e **Iztaccíhuatl**, con una altitud de 5,220 msnm e integrante de los Estados de Puebla y México. Todos estos aparatos volcánicos mencionados, forman parte de un sistema de topofomas denominado Sierra

volcánica con estratovolcanes. Otros sistemas en la región son: Sierras volcánicas, con lomeríos, llanuras, mesetas, vaso lacustre salino y el volcán Negro.¹⁶

El relieve fisiográfico que presenta la zona urbana y semi urbana de Chilchotla, Puebla (lugar donde se ubican las Granjas Acuícolas), la conforman un conjunto de sistemas montañosos, algunos aislados y otros cortos, así también existe un ligero Valle que es donde están asentados los habitantes de dicha cabecera municipal, y la altitud aumenta conforme va uno ascendiendo en dirección sur hacia el poblado del Ocotal con una altura de 3,780 msnm. De acuerdo con la Carta geológica Chilchotla, Puebla., Hoja E-14B36, y E-14B46 Escala 1:25,000 (INEGI, 2015), en la zona urbana donde se ubican las Granjas Acuícolas, en las inmediaciones de las localidades; Ahuatla, El Carmen, Rafael J. García, Chilchotla, Teteltitla, Barrio Corazón de Jesús, San Antonio, San Juan del Valle y Alto Lucero, afloran dos unidades de rocas con depósitos de origen fluvial de la Era Cenozoica del Período Cuaternario (Q), y otra unidad con sedimentos del Terciario superior (Ts) de la Era Mesozoica.

ESTRATIGRAFÍA

ERA CENOZOICA.

La unidad Ti (ar-cg), consiste en una alternancia de estratos de arenisca calcáreo-arcillosa y conglomerados con líticos de esquistos. Está integrada por lutita arenosa de color verde y arenisca arcillosa de color rojizo. La unidad Ts (lgei), constituye rocas volcánicas de la región o Eje Neovolcánico. Esta unidad pertenece al Terciario Superior y aflora en toda la parte centro y norte del estado. Conforman la mayor parte de las grandes estructuras volcánicas, como es el caso del Pico de Orizaba. Incluye varias unidades de composición andesítica, brechas volcánicas,

¹⁶ CONABIO, 2011. La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado. México. Gobierno del Estado de Puebla. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Págs. 440.

tobas y derrames, que sobreyacen en rocas sedimentarias del Mesozoico. A su vez, se encuentran cubiertas por tobas ácidas, y ceniza volcánica.

Los derrames basálticos del Cuaternario, (Q), forman parte del volcanismo que dio origen al Eje Neovolcánico, constituyen numerosos aparatos volcánicos, depósitos piroclásticos y derrames. Durante el Cuaternario, en las últimas etapas del volcanismo, se emitieron rocas de composición ácida y de textura variada, entre otras, dando lugar a la formación de estructuras dómicas como las del cerro Las derrumbadas. Ampliamente distribuidos se encuentran los depósitos aluviales (al), que rellenan valles fluviales y conforman planicies. Estos depósitos están constituidos por partículas de arcilla, limo, arena y grava. La mayoría de las Granjas Acuícolas, están representadas por esta Unidad Geológica Q (al).

ERA MESOZOICA.

La secuencia rocosa está integrada por sedimentos carbonatados marinos, formados como depósitos de borde de plataforma y talud. Existen también lentes de caliza en capas delgadas. Estos depósitos descansan sobre rocas del Jurásico Superior y el Cretácico Superior. El Cretácico Inferior está representado, por caliza (cz), lutita y arenisca. La unidad de caliza incluye parte de la formación de Orizaba.

El Cretácico Superior está representado por rocas sedimentarias, calcáreo-arcillosas de origen marino, entre las que se cuentan a la unidad: Ks (czlu), y Ks (cz), así mismo aflora en la zona Oriental, y en áreas de Chichiquila. Contiene nódulos, lentes y bandas de pedernal negro, con fauna integrada por foraminíferos. Esta información se complementa con el Anexo IV.3., donde se muestra a detalle en una escala de 1:25,000 el tipo de geología de la zona del proyecto.¹⁷

Anexo IV.3. Mapa de Geología en la zona del Proyecto

¹⁷ INEGI, 2015. Conjunto de datos Vectoriales. Carta Geológica. Chilchotla, Puebla. Hoja E14B36, y E14B46. Escala 1:25,000.

SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA A:

▪ Sismicidad.

El Territorio Nacional se encuentra en la zona conocida como: "Cinturón de Fuego del Pacífico", por el alto grado de sismicidad y volcanismo; tiene presencia de fallas geológicas y el movimiento de las placas continentales, lo cual ha generado más de 400 sismos mayores a 5 grados en la escala de Richter, en los últimos 20 años. Con relación a los eventos sísmicos, los sitios donde se registran los epicentros con mayor frecuencia es sobre la Costa del Pacífico, abarcan parte de los Estados de Jalisco, Colima, Ciudad de México, **Puebla**, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, y Chiapas. De acuerdo al mapa de las Regiones Sísmicas de la República Mexicana, el Estado de Puebla se ubica en la **Zona B**, con presencia de eventos sísmicos de peligro bajo (Figura IV.2.1.17).

El Estado de Puebla es una región de la República Mexicana que presenta una fisonomía compleja, así como grandes elevaciones y plegamientos, en contraste con la existencia de depresiones, fracturas y dislocaciones.

Por su relativa cercanía a la zona sismogénica del sureste del país. Este Estado resulta muy vulnerable a los macrosismos profundos y de consecuencias devastadoras. Además de esta sismicidad de origen tectónico, se presenta otra de origen volcánico debido a la presencia del Eje Neovolcánico, del que sobresalen las elevaciones del Popocatepetl e Iztaccíhuatl, pertenecientes a la Sierra Nevada, así como también de la Malintzi y del Citlaltépetl o Pico de Orizaba.

En distintas zonas del estado se presenta suelos inestables, construcciones en barrancas y laderas, que aunado a las faltas en las normas de construcción, se crean ambientes de peligro ante los sismos.

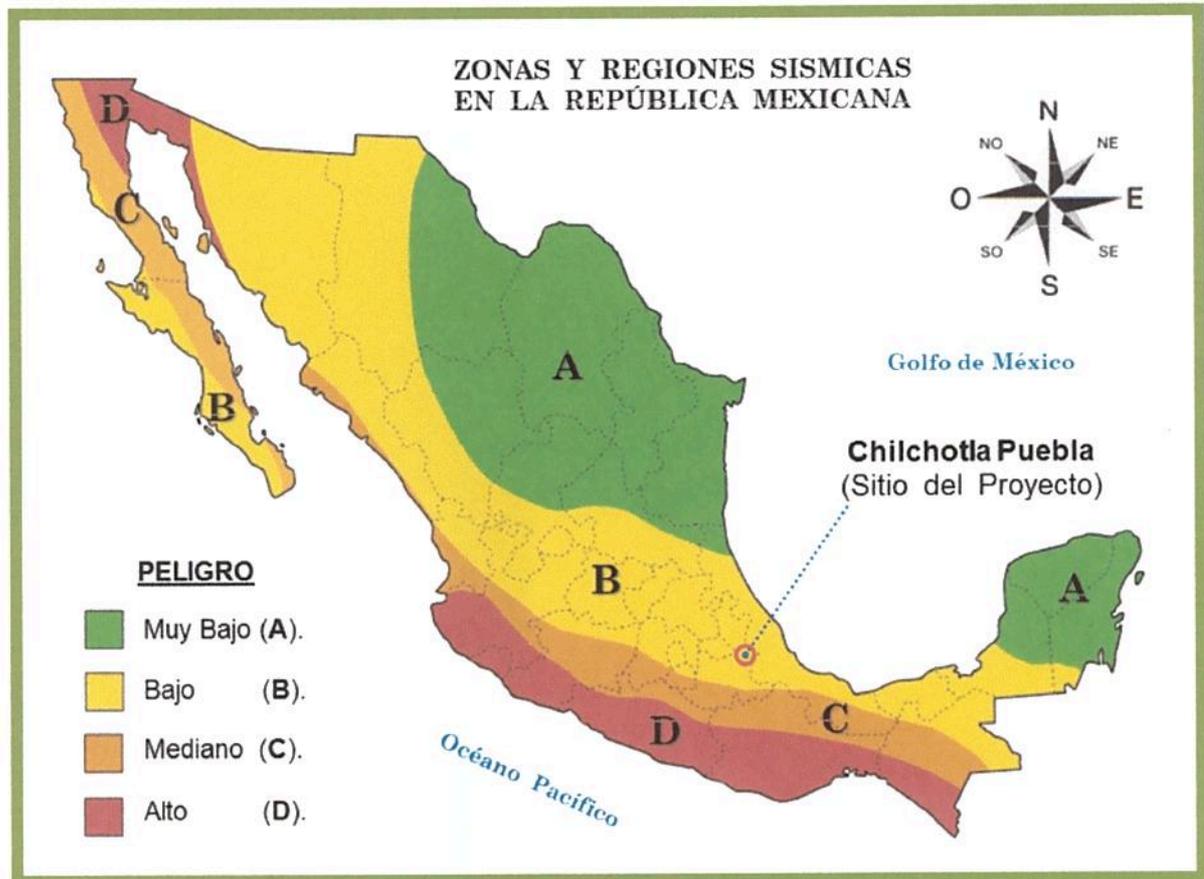


Figura IV.2.1.17. Regionalización Sísmica en la República Mexicana
Fuente: Servicio Sismológico Nacional, Instituto de Geofísica, UNAM.

Estas zonas son un reflejo de que tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones, y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo. La **zona A** es una región donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años y no se esperan aceleraciones del suelo mayores a un 10% de la aceleración de la gravedad a causa de temblores.

La **zona D** es una región donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

Las otras dos zonas (B y C), **son regiones intermedias**, donde se registran sismos poco frecuentes pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

La Tabla IV.2.1.13., muestra el listado de los Eventos Sísmicos que se han registrado en el Estado de Puebla con magnitud de 3.7 a 7.3 grados en la Escala de Richter de 1864 al 2018.¹⁸

Tabla IV.2.1.13. Eventos Sísmicos registrados en el Estado de Puebla (1864-2018)

FECHA	LATITUD	LONGITUD	PROF. (Km)	MAGNITUD (Escala Richter)	Zona de Afectación
1864	18.70	97.40	-	7.3	Tehuacán, Puebla
1879	18.60	98.00	-	7.0	Tehuacán, Puebla
1928	18.26	97.99	84	6.5	Puebla
1937	18.48	96.08	85	7.3	Puebla
1945	18.32	97.75	95	6.5	Puebla
1959	17.72	97.72	80	6.8	Puebla, Oaxaca
1973	18.30	96.53	84	7.3	Puebla (Ciudad Serdán; Chalchicomula de Sesma)
1980	18.18	98.23	64.9	7.1	Sur de Puebla, Oaxaca
1999	18.20	97.47	80	7.0	Sur-Suroeste de Tehuacán, Morelos, Estado de México, Puebla, Tlaxcala.
2009	16.36	98.25	65	5.7	Puebla (Sureste Chiautla)
2015	18.18	98.36	72.5	5.2	Puebla (Sur Chiautla)
2017	18.18	98.36	60.2	7.1	Límite de Puebla y Morelos
2018	18.12	98.02	41	3.7	Puebla (Acatlán de Osorio)

Puntualmente en el Municipio de Chilchotla, Puebla (lugar donde se encuentran asentados los Productores Acuícolas de Trucha arcoiris)., No se ha presentado este tipo de eventos sísmicos, mucho menos es un sitio donde se origine este fenómeno; sin embargo, dada la cercanía que se tiene con los Estados de Oaxaca, México, Morelos, y Guerrero, los habitantes de este municipio (Chilchotla), sí han percibido con mucha intensidad éstos movimientos telúricos, tal es el caso como pasó en la Ciudad de México en 1985 cuya intensidad fue de 8.1

¹⁸ <http://www.ssn.unam.mx./sismicidad/ultimos/>

grado en la escala de Richter, otros casos más acontecieron en 1999 en Puebla y Oaxaca con magnitud de 7 y 7.5 grados, otro más en Guerrero en el 2012 con un sismo de 7.5., y el más reciente ocurrió en Axochiapan Morelos, en los límites con el Estado de Puebla, el 19 de septiembre del 2017 con intensidad de 7.1 grado. En este último, los municipios más afectados en el caso de Puebla fueron Izúcar de Matamoros, Atlixco, y el Centro Histórico de la Ciudad de Puebla.

Por consiguiente y bajo los antecedentes antes descritos, en caso de presentarse un movimiento telúrico en los municipios que conforma el Estado de Puebla, las instancias Federales, Estatales, Municipales (Presidentes y Directores Municipales, Protección Civil, DIF Municipal, Cruz Roja Mexicana, Bomberos, CONAGUA, SEDENA, etc.), aplicarán el **Plan Operativo ante Emergencias Sísmicas** vigente con el fin de salvaguardar la integridad física de los habitantes.¹⁹

▪ **Deslizamiento de tierra o Derrumbes.**

Con base a los recorridos realizados en toda la zona urbana y semi urbana en el Municipio de Chilchotla, Puebla (lugar donde se ubican las Granjas Acuícolas), con fecha marzo 2016 a mayo 2018; de manera conjunta el equipo del Despacho Ambiental (Asesoría y Gestión en Servicios Ambientales), con apoyo de los integrantes de la Mesa directiva (**Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R. L.**), pudimos constatar visualmente, que el relieve topográfico está conformado por sistemas montañosos (cerros aislados, sierras largas y cortas, un valle inclinado y continuas depresiones), con pendientes pronunciadas que rodean la zona urbana y cuyo declive se extiende en dirección de Sur a Este. A pesar de que esta cabecera municipal cuenta con elevaciones prominentes (cerros alargados, laderas extendidas, barrancas en los límites con los municipios de Tlachichuca y Quimixtlán), en la parte baja de los cerros y laderas (pie de monte), No hay indicios o señales que muestren el deslizamiento o derrumbe de tierra., por el contrario

¹⁹ http://www.proteccioncivil.puebla.gob.mx/images/content-site/planes/plan_sismos.pdf

estos cerros y laderas están cubiertos por una densa vegetación, mismas que aportan una gran cantidad de agua al subsuelo durante la temporada de lluvias (Figura IV.2.1.18).

Donde sí se suscitan los deslizamientos de talud de tierra o derrumbes de rocas, son en los tramos carreteros que comunican a esta cabecera municipal; principalmente en el tramo que va de Chilchotla-Quimixtlan-Xalapa, y Chilchotla-Huatusco. Estos eventos ocurren con mayor frecuencia durante la temporada de huracanes y ciclones tropicales por el exceso en la acumulación de agua.



Figura IV.2.1.18. Sistema montañoso que rodea la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla

▪ **Inundaciones.**

Durante la temporada de lluvias y la llegada de ciclones y huracanes tropicales, en esta región montañosa y dada la orografía en que se encuentra el Municipio de Chilchotla, Puebla., caen lluvias torrenciales. Esto propicia que los ríos, y arroyos que discurren por la entidad (Chilchotla), en dirección Norte y Suroeste con dirección al Este, en los límites con el Municipio de Quimixtlán aumenten su caudal y por consiguiente se desborden. Por un lado si se ven afectados los Productores Acuícolas de Chilchotla, Puebla., ya que derivado de estos fuertes aguaceros y la creciente de los ríos y arroyos, sus Granjas Acuícolas en ocasiones han sido arrasadas, ocasionando con esto pérdidas materiales. En el caso de los habitantes, la zona urbana y semi urbana de la entidad, No corren el mismo riesgo de que sean afectados por los problemas de inundación, debido a que el asentamiento de la traza urbana está en un ligero declive, esto hace que los ríos de agua superficial de mayor caudal como son los ríos Matlacapa, Huitzilapan, Texchoclán, y Blanco., discurren con amplia facilidad hacia el municipio vecino de Quimixtlán. En las *Cartas Temáticas de Hidrología Superficial (Anexo IV.5)*, y *Región Hidrológica Prioritaria (Anexo IV.24)*, se observa claramente la presencia de estos ríos que transitan en dirección de Oeste, Norte y Sur hacia la dirección Este. Finalmente cabe señalar que a estos cuatro ríos importantes, se le unen también varios arroyos; Carrizal, Palenque, Chichihuapancingo, y algunos otros arroyos que no tienen nombre. Todos estos cuerpos de agua en su conjunto, al final de la traza urbana, a la altura del poblado Teteltitla; queda fusionado en uno solo, dando paso al famoso río Huitzilapan.

▪ **Posible Actividad Volcánica.**

El Sitio del Proyecto (Granjas Acuícolas de Trucha arco iris), ubicado en la zona urbana y semi urbana del Municipio de Chilchotla, Puebla., se localiza a 32 km de distancia en línea recta aproximadamente del Volcán Pico de Orizaba.

Este Volcán es un estratocono volcánico de composición andesítica, se localiza en los Estados de Puebla y Veracruz a una altura de 5685 mnsn. Dicha altura lo coloca como el pico más alto de la República Mexicana. En la actualidad el Volcán está activo, pero se encuentra en estado de reposo; sin embargo, durante los siglos pasados, han sido registrados decenas de eventos menores.

El último evento ocurrió en 1846 y produjo pequeñas cantidades de ceniza. También produjo una secuencia piroclástica compuesta por depósitos de caída de pómez, flujos de escoria y ceniza. Esta secuencia de productos es llamada en este trabajo "Pómez Citlaltépetl" y es de gran importancia para entender una de las secuencias eruptivas explosivas más catastróficas de la historia geológica reciente del Citlaltépetl. A partir de 1850, se reportan muchos ruidos, temblores y emisiones de humo y vapor. Posteriormente de 1996, 1998, a la fecha el volcán ha presentado actividad fumarólica y olor a azufre.²⁰

Finalmente cabe señalar que en caso de que ocurriera una posible erupción del Volcán Pico de Orizaba (Citlaltépetl), la poligonal que enmarca la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla (lugar donde se ubica el área de estudio), quedaría fuera de las zonas de peligro. La más próxima a esta entidad, sería la zona de Baja Peligrosidad, tal como lo señala la delimitación realizada por la Secretaría de Protección Civil del Gobierno del Estado de Veracruz (Figura IV.2.1.19).²¹ Sin embargo, también es muy peligroso para las comunidades que se encuentran asentadas en las faldas del Pico de Orizaba, ya que podrían ser afectadas por el desprendimiento de lodo y lava, mismas que se deslizarían por las laderas.

²⁰ Andrea Rossotti, 2005. Reconstrucción de la Historia Eruptiva de la "Pómez Citlaltépetl" (Volcán Pico de Orizaba). Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis de Doctorado. Pág. 175.

²¹ <http://www.veracruz.gob.mx/proteccioncivil/riesgo-volcanico/>

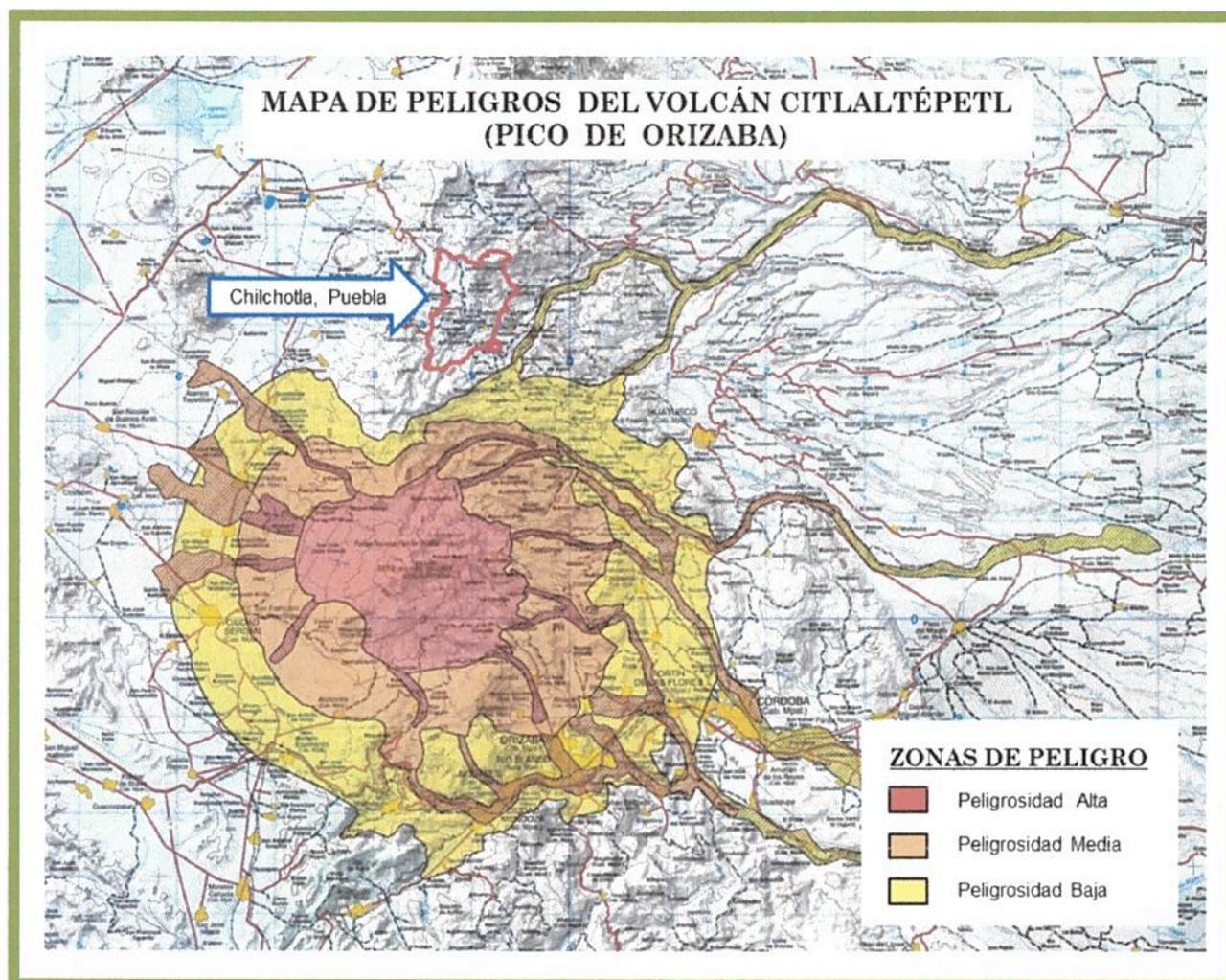


Figura IV.2.1.19. Zonas de Peligro, Volcán Pico de Orizaba.

C. SUELOS

El suelo es uno de los factores minerales que se encuentra íntimamente relacionado con la cubierta vegetal. La presencia de vegetación secundaria (pastos y maleza), sobre el suelo ayuda a la conservación del mismo en la formación y constitución de las partículas, evitando la erosión eólica e hídrica. La vegetación aporta materia orgánica al suelo, mediante la caída de hojas, flores y frutos y la permanencia de las raíces sobre el perfil edáfico, hace que se genere el proceso de

mineralización e incrementa la actividad biológica; que constituye otro factor importante en la maduración del perfil.

De acuerdo a la Carta Edafológica del INEGI (2015), el Municipio de Chilchotla, Puebla., presenta dos tipos de suelo. El primero de ellos, es un suelo de tipo: Andosol ócrico (To) asociado con Andosol húmico (Th) con clase de textura media y una fase lítica profunda (LP), (To+Th/2/LP). Estas unidades de suelo se encuentra en gran parte de la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla., misma que incluye las localidades de Ahuatla, La Luz, Alto Lucero, El Carmen, Francisco I Madero, San José Manzanitos, San Miguel Calixitla, San Antonio, San Juan del Valle, Chilchotla, Teteltitla, Cozalapa, y la Reforma (tonalidad rojo anaranjado). Otra de las unidades de suelo que presenta el Municipio de Chilchotla, Puebla., es la de tipo Andosol húmico (Th) asociado con Andosol ócrico (To) y a la vez está asociado con Cambisol húmico (Bh) con clase de textura media y también con una fase lítica profunda (LP), (Th+To+Bh/2/LP). Esta nomenclatura se localiza más al Noreste del municipio, en las localidades de Ocotepéc, y San José Chicalotla (tonalidad naranja).

La existencia de estos suelos de tipo Andosol se debe a la presencia de materiales de origen volcánico que cubren materiales sedimentarios. Estos suelos son ricos en materia orgánica. Presentan buena infiltración. La coloración de estos suelos suelen ser de una tonalidad gris oscura, pardo grisáceo, pardo amarillento, y pardo grisáceo muy oscuro. La textura de estos suelos varía de gruesa a media, es de consistencia arenosa, migajón-arenosa, migajón arcillo-arenoso, migajón, y migajón limoso, su permeabilidad va de muy rápida a moderada y su drenaje varía de bien a excesivamente drenado.

En base a la clasificación de la FAO/UNESCO e INEGI (2015), el área del Proyecto ubicado en la Localidad y Municipio de Chilchotla, Puebla (zona urbana y semi urbana), donde se encuentran operando las **Granjas Acuícolas de Trucha**

arcoiris, cuentan con la composición de suelo tipo: Andosol ócrico (To) asociado con Andosol húmico (Th) con clase de textura media y una fase lítica profunda (LP), (**To+Th/2/LP**). Este tipo de suelo abarca casi la totalidad de la cabecera municipal constituyendo más o menos el 97% del territorio local (Ver Anexo IV.4).²²

Anexo IV.4. Mapa de Edafología en la zona del Proyecto.

Esta combinación de suelos se ubica en altitudes que oscilan entre los 2160 y 3800 msnm. La orografía accidentada que presenta esta cabecera municipal, la riqueza de sus bosques en todo su esplendor alrededor de la zona urbana y semi urbana de esta entidad, que aporta una gran infiltración de agua al suelo y subsuelo producto de las torrenciales lluvias, así como la riqueza en materia orgánica que presentan estos suelos; permite que sus habitantes obtengan buenas cosechas con altos rendimientos en maíz, frijol, papa, aguacate haz y criollo, chilacayote, chayote y diversos árboles frutales de pera, durazno, guinda, manzana, tejocote, etc., muestra de esto se observa en las imágenes satelitales, la distribución espacial de las Granjas Acuícolas (1 a la 41), la zona urbana y en sus inmediaciones un complejo mosaico de vegetación donde se mezclan grandes superficies de tierras agrícolas, zonas boscosas y la traza urbana (Figuras IV.2.1.20., IV.2.1.21., y IV.2.1.22.). La permanencia y operación de estas Granjas Acuícolas, No dañan las zonas de cultivo agrícola, o zonas de bosque, puesto que el establecimiento de Granjas están situadas por los márgenes derecho e izquierdo siguiendo el trazo por donde discurre los ríos y arroyos con los que cuenta esta cabecera municipal.

²² INEGI, 2015. Conjunto de datos Vectoriales. Carta Edafológica. Chilchotla, Puebla. Hoja E14B36, y E14B46. Escala 1:25,000.

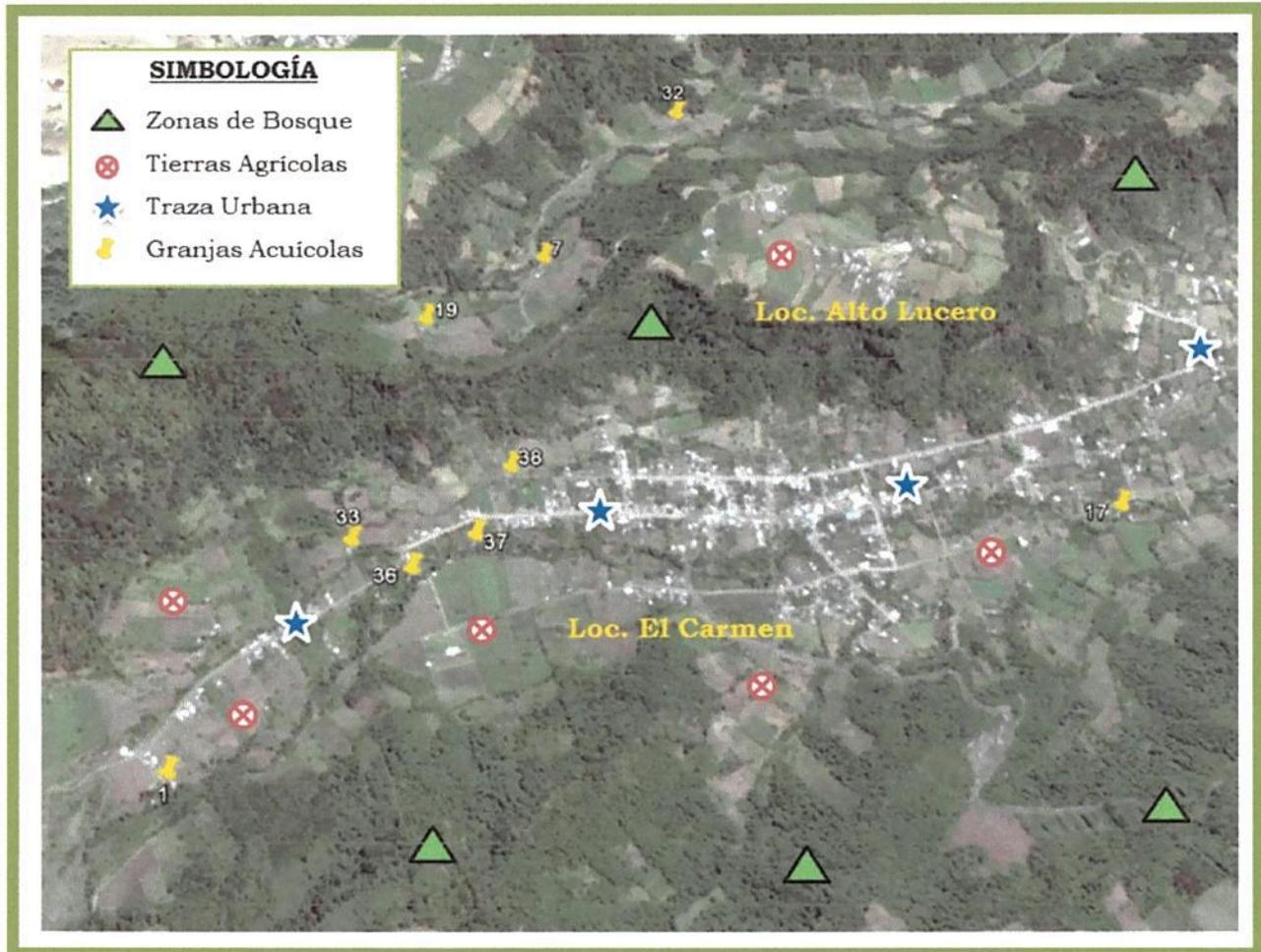


Figura IV.2.1.20. Vista panorámica de la zona urbana del municipio de Chilchotla, Puebla.
(Dirección Oeste).

En esta imagen satelital se observa como empiezan a aparecer las primeras Granjas Acuícolas (1, 33, 36, 37, 38, 17), en ambos costados de la mancha semi urbana del Municipio de Chilchotla, Puebla, rodeados por una exuberante vegetación sobre cerros de altura considerable y extensos terrenos con actividad agrícola.

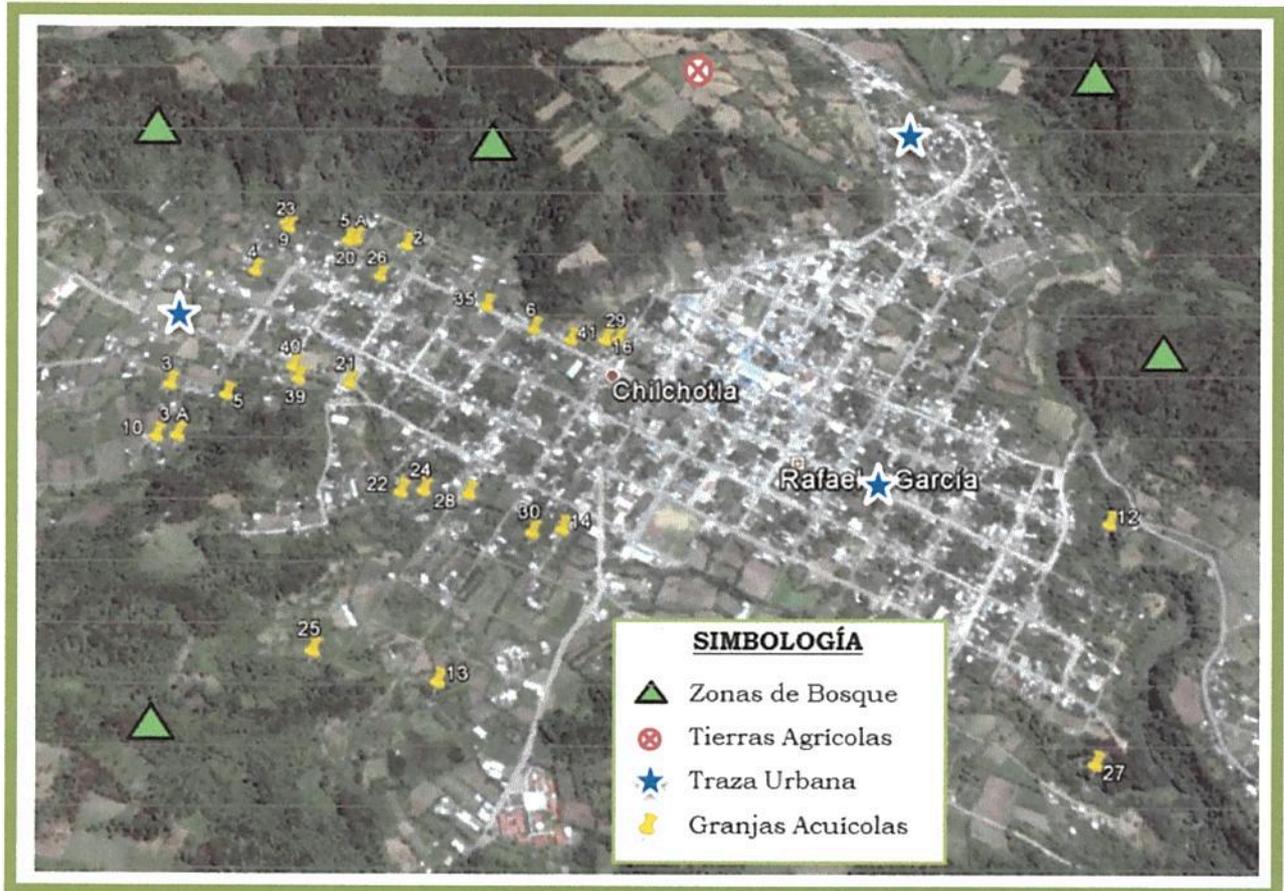


Figura IV.2.1.21. Vista panorámica de la zona urbana del municipio de Chilchotla, Puebla. (Zona Centro).

En esta otra imagen satelital se observa como la mayor parte de las Granjas Acuícolas (10, seguido del número secuencial hasta la granja número 27), se concentran en las inmediaciones de la mancha urbana de la cabecera municipal y de igual forma también están rodeados por una densa vegetación sobre cerros escarpados alargados y terrenos dedicados a la agricultura.

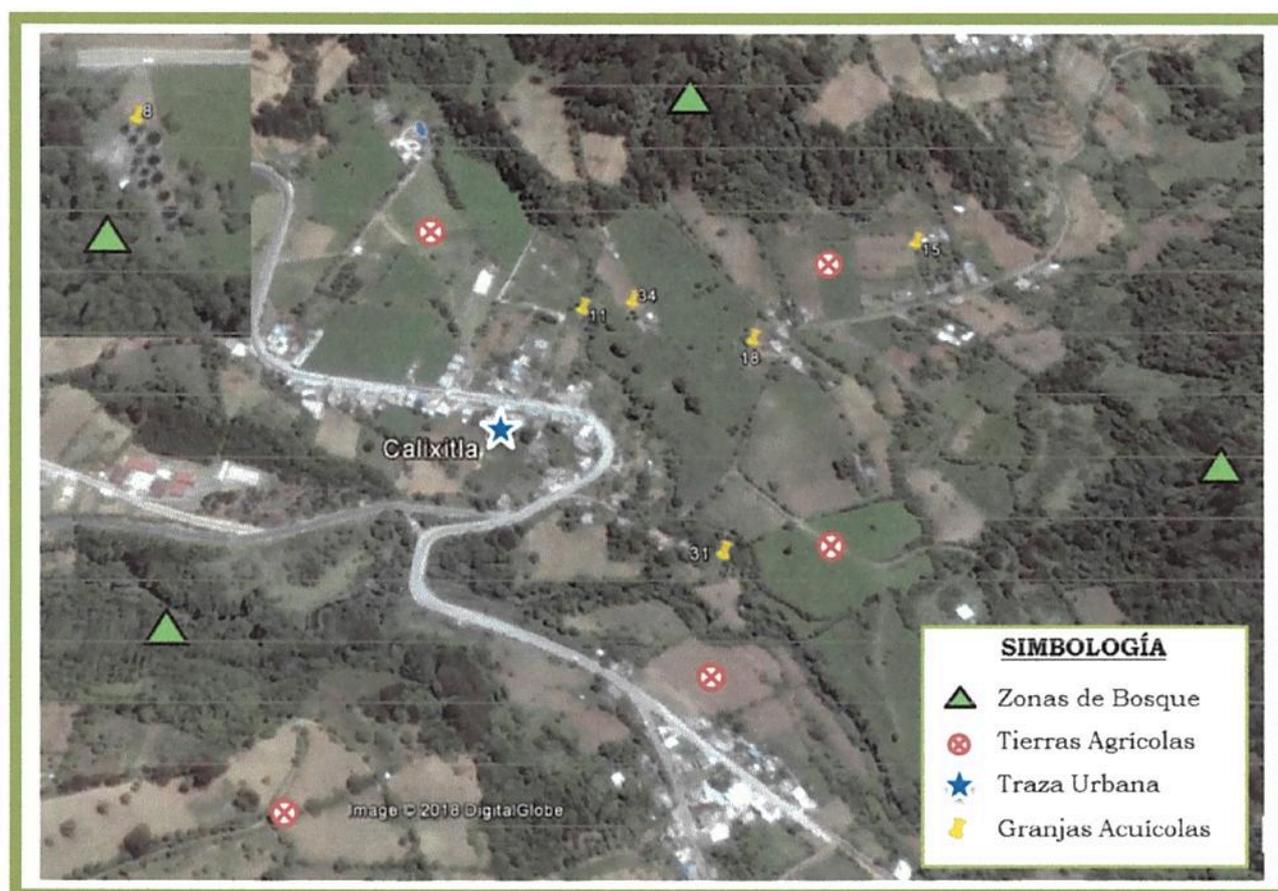


Figura IV.2.1.22. Vista panorámica de la zona urbana del municipio de Chilchotla, Puebla. (Dirección Este).

En esta última imagen satelital a la altura de las localidades San Juan del Valle, Calixitla, y San Antonio, se observa la distribución espacial de las últimas Granjas Acuícolas que existen en esta zona (8, 11, 34, 18, 15, y 31). En este sitio existe un mayor número de terrenos agrícolas, algunos cerros de mediana altura y la zona urbana va con dirección hacia la Localidad de Guadalupe Victoria.

D. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

Fundamentándonos en este apartado y con base en la clasificación del INEGI, 2015., Carta de Hidrología Superficial Hojas E14B36 y E14B46, a través del Mapa Escala 1:25,000;²³ determinamos que el proyecto denominado **(Producción y Comercialización de Trucha Arco Iris, en Etapa de Operación)**, situado en la zona urbana y semi urbana del Municipio de Chilchotla, Puebla, queda enmarcado dentro de la **Región Hidrológica Número 28 Papaloapan (RH-28)**, perteneciente a la Cuenca de los ríos Jamapa y Otros (B); en este caso el Proyecto se ubica en la **Cuenca Alta del Río la Antigua, Subcuenca del río Decozalapa (f)**.

Esta Región Hidrológica (RH28), está integrada por dos cuencas: Río Papaloapan (A), y Río Jamapa (B). Por su parte, la Cuenca del río la Antigua desde la parte alta hasta la parte baja con la desembocadura en el Golfo de México, cuenta con una considerable riqueza hidrológica, en la que destaca la presencia de varios ríos entre los que figuran; Huitzilapan, Claro, Tecomatla, Sordo, Texolo, Tlilapa, Huehueyapan, Tecajetes, Los Pescados, Santa María, El Toril, La Bomba, y Puente Chica. A estos cuerpos de agua se les unen otros ríos de menor caudal.²⁴

Anexo IV.5. Mapa de Hidrología Superficial en la zona del Proyecto

CUENCA HIDROLÓGICA DEL RÍO LA ANTIGUA

La Cuenca del Río la Antigua se localiza geográficamente entre las coordenadas 19° 05' y 19° 34' Latitud Norte y 96° 06' y 97° 16' Longitud Oeste. Esta cuenca tiene una superficie de 3,028 km², una cuarta parte se ubica en el Estado de Puebla mismo que comprende tres municipios; Chilchotla, Quimixtlán y Chichiquila; y tres cuartas partes (23 municipios), se localizan en el Estado de Veracruz. Al Norte

²³ INEGI, 2015. Conjunto de datos Vectoriales. Carta de Hidrología Superficial. Chilchotla, Puebla. Hoja E14B36, y E14B46. Escala 1:25,000.

²⁴ INE-INEGI-CONAGUA, 2007. Principales características de la Cuenca La Antigua, Veracruz-Puebla, México.

colinda con la Cuenca del Río Actopan, al Sur con la Cuenca de los Ríos Jamapa y Cotaxtla, con el Río San Francisco y la Laguna de San Julián y al Occidente con la Región Hidrológica No. 18. (Figura IV.2.1.23.).

El río La Antigua nace en la Sierra Madre Oriental, con el nombre de río Resumidero, a una altitud de 3,350 msnm, al oriente de la población González Ortega del Estado de Puebla, desde donde fluye hacia el sureste en terreno montañoso y a la altura del Rancho Calixtla, varía su rumbo hasta la confluencia con el río Barranca Grande a 3 km al norte del cerro del mismo nombre; en este sitio el colector general cambia su nombre a río Pescados, sigue su curso sureste y en los límites de los estados de Puebla y Veracruz lo cambia al noreste; aguas abajo de este punto recibe por la margen izquierda al río Cozolapa, continuando con el descenso cambia su nombre a río la Antigua a la altura del poblado Jalcomulco, Ver.

A partir de la localidad de Jalcomulco a 4.5 km aguas abajo afluye por su margen izquierda el arroyo Tlacoyonca, continuando el colector su flujo, cerca del poblado Apazapan, rumbo al este por una zona de meandros y pequeñas elevaciones hasta la afluencia por su margen derecha del río Zacoapan, aguas arriba de Puente Nacional, el colector continua su recorrido hacia el oriente a través de terreno plano aprovechable para cultivo, y a la altura de Paso Marino afluye por la margen derecha el río Lagarto, sitio en el que se localiza la presa derivadora La Antigua. Aguas abajo de este distrito se sitúa la ciudad de José Cardel. A partir de este lugar el colector general varía su rumbo hacia el sureste y 4 km antes de su desembocadura afluye por la margen derecha el río San Juan, que es afluente del río Paso de Ovejas. Este río tiene su origen al norte de la población de Huatusco, Ver. El río La Antigua continúa su flujo al este-sureste y descarga sus aguas en la parte baja de la cuenca hacia el Golfo de México.



Figura IV.2.1.23. Sitio del proyecto ubicado dentro de la Región Hidrológica del Río Papaloapan (RH28), Cuenca Alta del río la Antigua (B), Subcuenca del río Decozalapa (f).

■ CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO.

Los Productores Acuícolas de Chilchotla, Puebla., hacen uso de los ríos, arroyos, y nacimientos de agua superficial con los que cuenta el Municipio de Chilchotla, Puebla; con el fin de que sus Granjas Acuícolas les genere empleo y de esta forma puedan comercializar su producto; la actividad consiste en la cría, engorda, y comercialización de Trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*), mediante el empleo de estanques de diferentes formas, tamaño y profundidad.

En algunos casos, los productores cuentan con estanques de concreto armado, ladrillo rojo, lámina cubierta en su interior con lona de vinil, etc., normalmente casi un 95% cuentan con estanques de tipo cilíndrico y rectangular. En sí, el 100% de las Granjas Acuícolas (41 Unidad de Producción Acuícola **UPA's**), se encuentran en La Etapa de Operación. El empleo del agua que utilizan los Productores Acuícolas, entra por **Fuerza de Gravedad directamente del río, arroyo, o nacimiento** a través del uso de mangueras de polietileno, tubos de PVC de diferentes diámetros, o canaletas de concreto. Los productores No utilizan ningún sistema de bombeo.

El agua que entra a las Granjas Acuícolas, sólo circula y discurre dentro de las áreas (área de incubación, área de cría y engorda, área de filtrado rústico para retener sólidos, hojarasca, ramas, piedras, etc.), con las que cuenta la Granja. El agua todo el tiempo está circulando (fluyendo), en ningún momento es retenida o almacenada. Una vez que el agua cumple su función dentro de la Granja Acuícola, esta es vertida al mismo (arroyo, río), **SIN TRATAMIENTO ALGUNO**, a excepción de los areneros (especie de registro con coladera), que retienen sedimentos o basura orgánica producto de los árboles que arroja el viento o surada durante la temporada de ciclones tropicales.

La fuente de abastecimiento hídrico que son aprovechados por los Productores Acuícolas en esta cabecera municipal de Chilchotla, Puebla., son los siguientes cuerpos de agua: **Río Matlacapa, Río Huitzilapan, Blanco y Texchoclán**. A estos cuerpos de agua de mayor caudal, como lo son los dos primeros, se les unen otros escurrimientos superficiales de menor caudal como son; **Arroyo Carrizal, Chichihuapancingo, Palenque** y algunos otros cuerpos de agua que no tienen nombre o al menos los productores no lo conocen, pero sí utilizan el agua de estos (Figura IV.2.1.24; y IV.2.1.25.). Visualmente durante los recorridos y visitas realizadas en marzo 2016 a mayo 2018, observamos que estos cauces tienen

aguas cristalinas, no hay presencia de aguas jabonosas o mal olientes, están libres de basura., y sólo hay turbiedad ligera (agua revuelta), cuando se presenta alguna surada o ciclón tropical que azota la zona. Aunque también es de suma importancia resaltar, que por lo menos de 2 a 4 veces por año se estén monitoreando los cuerpos de agua (ríos, arroyos, y manantiales), para determinar los parámetros físico - químicos de éstos., y de esta manera se tenga un mejor control en lo que respecta a la calidad del agua.

Comentarios de los productores acuícolas, señalan que estos cuerpos de agua siempre han tenido este vital líquido, desde hace aproximadamente 18 ó 20 años que han estado operando estas granjas, los ríos y arroyos nunca se han secado, señalan que durante la época de estiaje durante los meses más calurosos, el caudal de estos ríos y arroyos disminuyen en su volumen, pero nunca se han secado.

Una disminución en el pH y el oxígeno disuelto va relacionada con el incremento de metabolitos (amonio y nitritos), del sistema del cultivo, se debe estar atento al comportamiento de los peces, estos deben nadar en secuela (bloques), ágiles y siempre rehuir a ser atrapados, peces que boqueen muestran síntomas de disminución de oxígeno disuelto en el agua o aumento de la concentración de metabolitos, el recambio permite dotar de agua limpia aumentando la concentración de oxígeno disuelto y disminuyendo la concentración de metabolitos. Una mala calidad del agua mantiene estresados a los peces, los cuales no comen bien y están propensos a enfermedades.

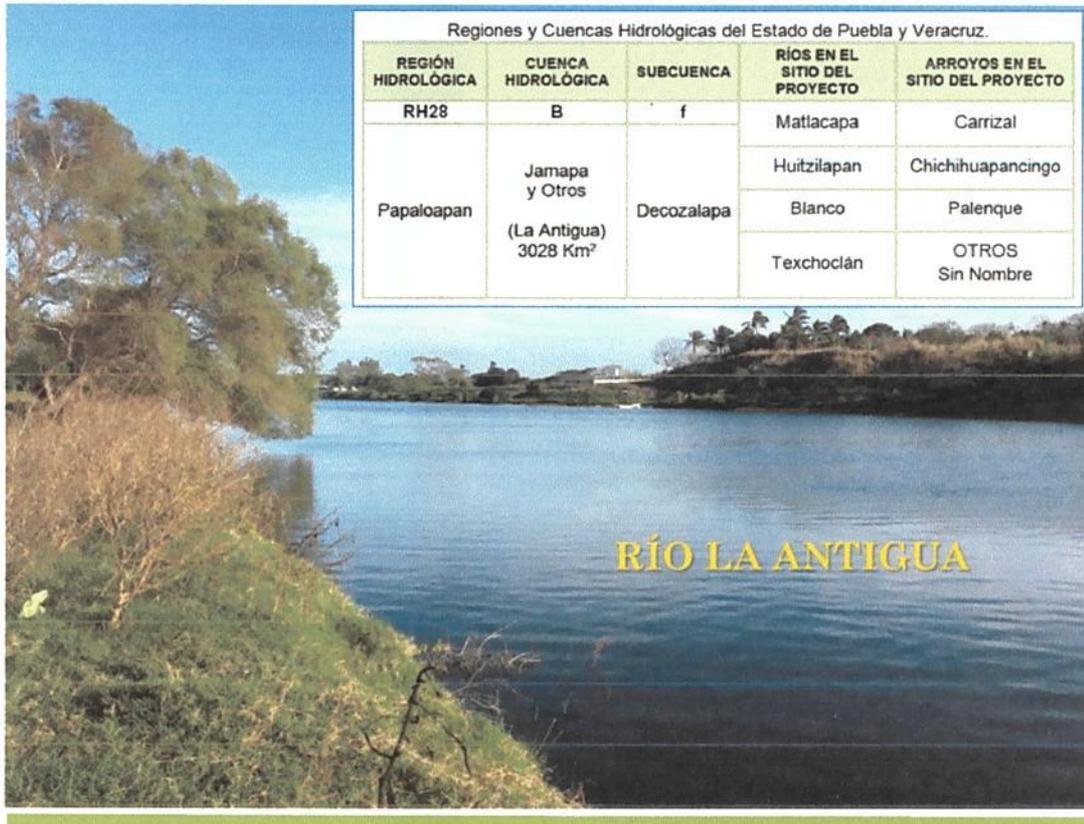


Figura IV.2.1.24. Fuentes hídricas (ríos, arroyos, y manantiales ó nacimientos), aprovechados por los Productores Acuícolas.

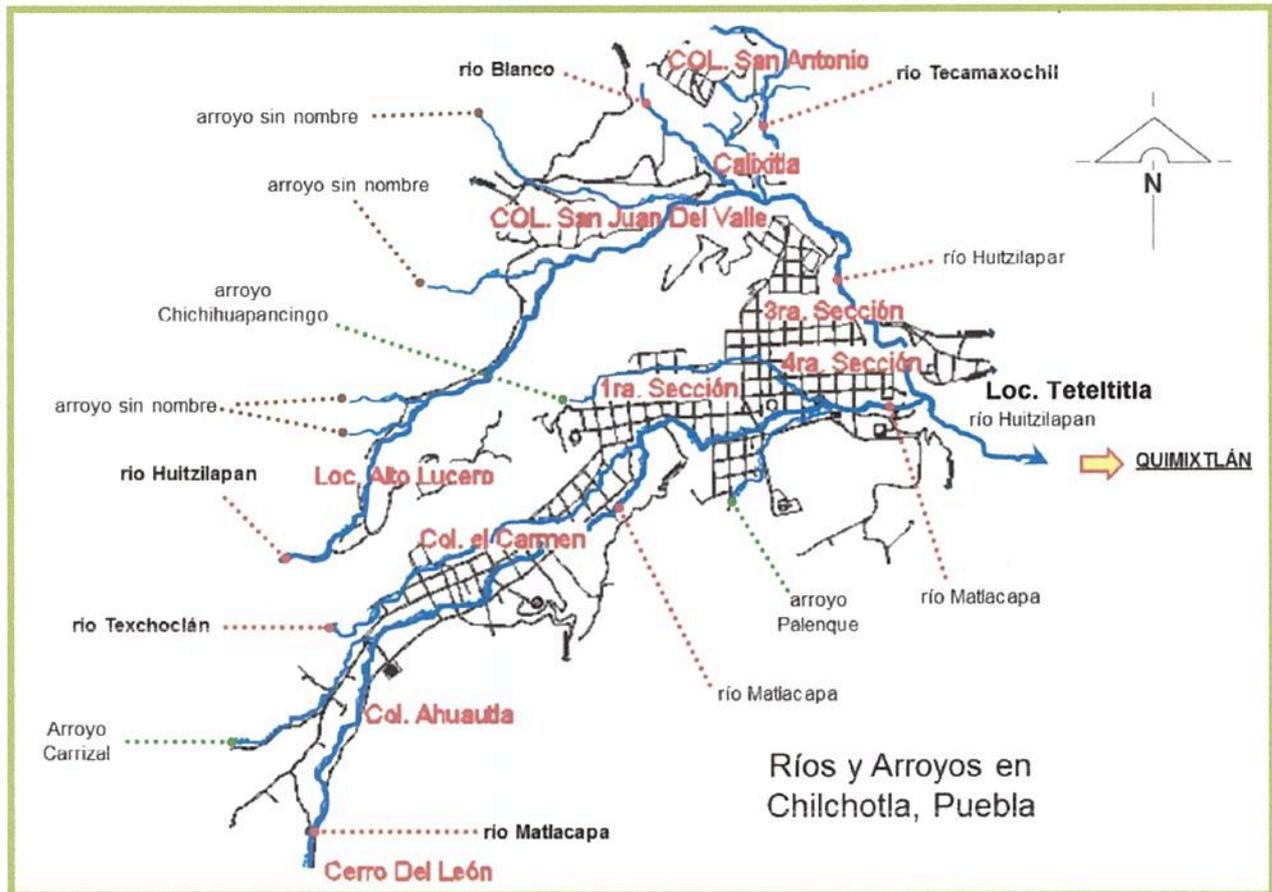


Figura IV.2.1.25. Ríos y Arroyos presentes en el Área del Proyecto.

En La Figura IV.2.1.25., podemos observar la distribución espacial de los cuerpos de agua superficial que discurren con dirección Suroeste a Este en la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla., y que finalmente se une en un sólo cuerpo de agua a la altura de la Localidad Teteltitla, para dar paso al famoso río Huitzilapan que pasa al municipio vecino de Quimixtlán, Puebla.

El río Matlacapan en la parte alta, 150 metros arriba de donde se ubica la Granja Acuícola 1 (Cerro de León), recorre su trayectoria hasta la parte baja donde se encuentra la Granja Acuícola No. 27 (La Cascada), cuya distancia es más o menos

de 5.28 km aproximadamente. En algunos tramos el ancho de este río es de 3 metros, en algún otro sitio su caudal se reduce a 2 metros y en otros su caudal crece entre 5 y 6 metros de ancho y su profundidad va desde unos cuantos centímetros hasta una altura de 1.2 mt. A este río en la parte alta se le une el arroyo Carrizal el cual tiene una longitud total de 870 mt y el ancho de su cauce figura de 1 a 2.5 metros. En la parte media del río Matlacapan, se le une el río Texchoclán con una longitud de 2.68 km., y se intercepta metros adelante de la Granja No. 5 (Araucaria 1). Finalmente en la parte baja del río Matlacapan, por el margen derecho vierte sus aguas el arroyo Palenque cuya longitud es de 1.05 km., mientras que por el margen izquierdo desciende y se le une el arroyo Chichihuapancingo cuya longitud es de 1.72 km partiendo a la altura de las Granjas 9 y 23, hasta el punto final donde se ubica la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), más o menos a la altura de la Colonia 4ta. Sección, instalada por el H. Ayuntamiento de Chilchotla, Puebla, entre los años 2008, y 2010.

Mientras tanto, el segundo río (Huitzilapan), con menor volumen y ancho en su cauce, recorre una distancia de 6.65 km aproximadamente con dirección del Noroeste al Este. En este cauce de Oeste a Este, discurren varios arroyos sin nombre con longitudes promedio de 200 a 950 mts aproximadamente, y el ancho del cauce no rebasa 1.2 mt. En la parte baja de este río, se ubican los ríos Blanco con longitud de 678 y Tecamaxochil con longitud de 1.35 km. Ambos vierten sus aguas al río Huitzilapan.

En las Tablas IV.2.1.14; IV.2.1.15; IV.2.1.16, y IV.2.1.17., se muestra un listado detallado de las fuentes de abastecimiento de los cuales hacen uso los Productores Acuícolas para la operación y funcionamiento de sus granjas, señala la ubicación geográfica donde se ubica la granja y el sitio de descarga que estas realizan sin tratamiento alguno.

Tabla IV.2.1.14. Fuentes de abastecimiento de agua (Ríos, Arroyos y Nacimientos), para la Operación y Funcionamiento de las Granjas Acuícolas, Municipio de Chilchotla, Puebla.

RÍO MATLACAPAN (PARTE ALTA)				
Dirección Sureste				
GRANJA	PRODUCTOR	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	ZONA	DESCARGA SIN TRATAMIENTO
1 Cerro de León	Santos Florencio Ortiz Medel	19° 13' 50.92" L. N. 97° 12' 39.32" L. O. 2516 msnm	Semi Urbana	río Matlacapan
36 La Primaria	Manuel Filomeno Ortiz Lazcano	19° 14' 12.36" L. N. 97° 12' 29.69" L. O. 2440 msnm		río Matlacapan
37 El Gindal	Epifanio Colula Medel	19° 14' 16.75" L. N. 97° 12' 26.27" L. O. 2424 msnm		río Matlacapan
ARROYO CARRIZAL (VIERTE SUS AGUAS AL RÍO MATLACAPAN)				
33 Rancho Nuevo	Cleotilde Ortiz González	19° 14' 12.87" L. N. 97° 12' 34.84" L. O. 2249 msnm	Semi Urbana	arroyo Carrizal
ARROYO CARRIZAL Y PALENQUE (VIERTE SUS AGUAS AL RÍO MATLACAPAN)				
38 Las Torres	Encarnación Braulio Sánchez Medel	19° 14' 23.13" L. N. 97° 12' 25.50" L. O. 2416 msnm	Semi Urbana	arroyo Palenque

Tabla IV.2.1.15. Fuentes de abastecimiento de agua (Ríos, Arroyos y Nacimientos), para la Operación y Funcionamiento de las Granjas Acuícolas, Municipio de Chilchotla, Puebla.

RÍO MATLACAPAN (PARTE MEDIA)				
Dirección Sur				
GRANJA	PRODUCTOR	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	ZONA	DESCARGA SIN TRATAMIENTO
17 Lomas del Pedregal	Jacobo Valente Arguello Colula	19° 14' 37.99" L. N. 97° 11' 39.91" L. O. 2300 msnm	Urbana	río Matlacapan
3 G. Acuicola	Andrés Medel Hernández	19° 14' 50.74" L. N. 97° 11' 28.75" L. O. 2275 msnm		río Matlacapan
10 Los Ganzos	Refugio Marcelino Luna Ortíz	19° 14' 50.00" L. N. 97° 11' 29.91" L. O. 2271 msnm		río Matlacapan
5 Araucarias I	Gustavo González Medel	19° 14' 55.18" L. N. 97° 11' 28.29" L. O. 2257 msnm		río Matlacapan
39 Los Colibrís	Justo Juan Hdz. Ortíz y Marcelino Hdz. Ortíz	19° 14' 58.95" Lat. Norte 97° 11' 25.07" Long. O. 2246 msnm		río Matlacapan
40 La Barranca	Pascual Esteban Medel Lazcano	19° 15' 11.00" Lat. Norte 97° 11' 14.20" Long. O. 2223 msnm		río Matlacapan
21 Los Rosales	Alejandro Luna Colula	19° 15' 00.54" L. N. 97° 11' 22.14" L. O. 2238 msnm		río Matlacapan
22 El Chorruto	Silvano Hernández Colula	19° 14' 55.52" L. N. 97° 11' 14.72" L. O. 2221 msnm		río Matlacapan
RÍO TEXCHOCLÁN (VIERTE SUS AGUAS AL RÍO MATLACAPAN)				
3 Río 2	Andrés Medel Hernández	19° 14' 53.97" L. N. 97° 11' 31.84" L. O. 2264 msnm	Urbana	arroyo Texchoclán
ARROYO SIN NOMBRE				
4 La Flor	Flora Florencia Hernández Sánchez	19° 15' 04.67" L. N. 97° 11' 32.91" L. O. 2254 msnm	Urbana	arroyo Chichihuapancingo
NACIMIENTO				
24 Texcotla	Patricio Colula Hernández	19° 14' 56.44" L. N. 97° 11' 13.58" L. O. 2218 msnm	Urbana	-----
OBSERVACIONES: El agua que descarga la Granja No. 24 llega a una caja de registro (REBOSADERO), y este a su vez pasa por unos tubos en forma subterránea hasta llegar a la Granja No. 28.				
28 La Cañada	Gaudencio Enrique Ortíz Medel	19° 14' 57.75" L. N. 97° 11' 11.10" L. O. 2211 msnm	Urbana	río Matlacapan

Tabla IV.2.1.16. Fuentes de abastecimiento de agua (Ríos, Arroyos y Nacimientos), para la Operación y Funcionamiento de las Granjas Acuícolas, Municipio de Chilchotla, Puebla.

RÍO MATLACAPAN (PARTE BAJA)				
Dirección Este				
GRANJA	PRODUCTOR	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	ZONA	DESCARGA SIN TRATAMIENTO
27 La Cascada	Nazario Arguello Meneses	19° 15' 02.51" L. N. 97° 10' 29.47" L. O. 2121 msnm	Urbana	río Matlacapan
ARROYO SIN NOMBRE				
25 G. Acuícola	Jesús Pedro Colula Morales	19° 14' 42.82" L. N. 97° 11' 12.76" L. O. 2262 msnm	Urbana	arroyo sin nombre
30 Puente Roto	Moisés Hernández Hernández	19° 14' 57.60" L. N. 97° 11' 06.14" L. O. 2202 msnm	Urbana	río Matlacapan
14 G. Acuícola	Esteban Antonio Andrés Quechuleño	19° 14' 58.88" L. N. 97° 11' 04.67" L. O. 2199 msnm	Urbana	río Matlacapan
ARROYO PALENQUE (VIERTE SUS AGUAS AL RÍO MATLACAPAN)				
13 Chautla	Marcelino Tentle Andrés	19° 14' 45.69" L. N. 97° 11' 05.68" L. O. 2213 msnm	Urbana	arroyo Palenque
ARROYO CHICHIHUAPANCIÑO (VIERTE SUS AGUAS AL RÍO MATLACAPAN)				
9 Las Fuentes	J. Francisco Lorenzo Luna Sánchez	19° 15' 09.45" L. N. 97° 11' 33.47" L. O. 2254 msnm	Urbana	arroyo Chichihuapancingo
23 Acuario Marlin	Josefa Juana Luna Sánchez	19° 15' 09.23" L. N. 97° 11' 33.07" L. O. 2253 msnm		arroyo Chichihuapancingo
5 Araucaria 2	Gustavo González Medel	19° 15' 10.98" L. N. 97° 11' 28.57" L. O. 2242 msnm		arroyo Chichihuapancingo
20 Titanic	Eduardo Luna Colula	19° 15' 10.58" L. N. 97° 11' 28.98" L. O. 2243 msnm		arroyo Chichihuapancingo
26 Trucheros	Marcelino Hernández Ortiz	19° 15' 09.18" L. N. 97° 11' 25.42" L. O. 2237 msnm		arroyo Chichihuapancingo
2 El Arroyo	Santiago Teódulo Medel Lozano	19° 15' 12.78" L. N. 97° 11' 25.41" L. O. 2236 msnm		arroyo Chichihuapancingo
35 Acuícola	Maribel Ortiz Hernández	19° 15' 10.94" L. N. 97° 11' 17.84" L. O. 2225 msnm		arroyo Chichihuapancingo
6 Araucarias 2	Roberta Juana González Luna	19° 15' 11.00" L. N. 97° 11' 14.20" L. O. 2223 msnm		arroyo Chichihuapancingo
41 Los Ciruelos	Ma. de Jesús Petra Medel Ruiz	19° 15' 11.62" L. N. 97° 11' 11.54" L. O. 2217 msnm		arroyo Chichihuapancingo
16 El Pulpo	Javier Lazcano Lazcano	19° 15' 12.94" L. N. 97° 11' 09.64" L. O. 2210 msnm		arroyo Chichihuapancingo
29 Brenda	Luz del Carmen Hipati Medel	19° 15' 13.51" L. N. 97° 11' 08.92" L. O.	arroyo Chichihuapancingo	

		2207 msnm		
--	--	-----------	--	--

Tabla IV.2.1.17. Fuentes de abastecimiento de agua (Ríos, Arroyos y Nacimientos), para la Operación y Funcionamiento de las Granjas Acuícolas, Municipio de Chilchotla, Puebla.

RÍO HUITZILAPAN (PARTE ALTA)				
Dirección Noroeste				
GRANJA	PRODUCTOR	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	ZONA	DESCARGA SIN TRATAMIENTO
19 Alto Lucero	Macario Matilde Hernández Fabián	19° 14' 32.31" L. N. 97° 12' 36.65" L. O. 2480 msnm	Semi Urbana	río Huitzilapan
ARROYO SIN NOMBRE				
7 Huitzilac	Martín Acosta Ruiz	19° 14' 41.61" L. N. 97° 12' 30.19" L. O. 2441 msnm	Semi Urbana	río Huitzilapan
32 Dos Cerritos	Ángel Armando Hernández Medel	19° 14' 59.51" L. N. 97° 12' 24.81" L. O. 2403 msnm	Semi Urbana	arroyo sin nombre
RÍO HUITZILAPAN (PARTE MEDIA)				
Dirección Norte				
ARROYO SIN NOMBRE				
(VIERTE SUS AGUAS AL RÍO HUITZILAPAN)				
8 El Rincón	Víctor Crescencio Arguello Acosta	19° 15' 33.96" L. N. 97° 11' 55.56" L. O. 2321 msnm	Semi Urbana	arroyo el Rincón
RÍO HUITZILAPAN (PARTE BAJA)				
Dirección Este				
RÍO BLANCO				
(VIERTE SUS AGUAS AL RÍO HUITZILAPAN)				
31 El Palenque	Gregorio Juan Villa Rosas	19° 15' 50.54" L. N. 97° 11' 07.01" L. O. 2239 msnm	Semi Urbana	río Huitzilapan
11 Mi Ranchito	Celerino Fabián Medel	19° 15' 56.46" L. N. 97° 11' 14.33" L. O. 2226 msnm	Semi Urbana	río Blanco
ARROYO SIN NOMBRE				
34 Brisa del Río	Antonio Eucebio Romero Morales	19° 15' 57.47" L. N. 97° 11' 13.02" L. O. 2265 msnm	Semi Urbana	río Blanco
18 Texamaxochil	Andrés Margarito Romero Morales	19° 15' 57.63" L. N. 97° 11' 08.92" L. O. 2262 msnm	Semi Urbana	río Blanco
15 Texamasochil	Adrian Romero Morales	19° 16' 03.19" L. N. 97° 11' 05.49" L. O. 2275 msnm	Semi Urbana	arroyo sin nombre
12 La barranca	María Isabel Tentle Luna	19° 15' 18.05" L. N. 97° 10' 34.86" L. O. 2150 msnm	Semi Urbana	río Huitzilapan

■ **PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES (PTAR), EN EL SITIO DEL PROYECTO.**

Puntualmente en el Área de Estudio (zona urbana y semi urbana del Municipio de Chilchotla, Puebla), donde se encuentran Operando estas Granjas Acuícolas, el agua que toma cada uno de los Productores (41 Unidad de Producción Acuícola *UPA's*), una vez que es utilizada en estas Granjas, y que son tomadas de los ríos, arroyos, y nacimiento con los que cuenta la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla; son vertidas directamente al mismo cuerpo de abastecimiento, Sin Tratamiento Alguno. Según versiones de los productores en marzo del 2016, durante los recorridos y visitas de campo que se hicieron en cada una de las Granjas Acuícolas ubicadas en el Municipio de Chilchotla, Puebla., señalan que desde que se formaron las primeras Granjas Acuícolas han contado con el apoyo de las instancias del Gobierno Federal (SAGARPA), y del Estado (SDR, CESAPUE), mismos que los han apoyado a través de PROGRAMAS siendo beneficiados con malla ciclónica para cercar sus Granjas; así mismo, en los años 2010-2012, el C. Miguel León Mora siendo Presidente de la Sociedad de Trucheros gestionó ante el Gobierno del Estado de Puebla para que a través del Programa del Comité Producto Trucha; los apoyaran con Filtros para que las aguas que vertían a los cuerpos receptores no contaminaran directamente el recurso agua. Fue así que a través de este programa, a cada granja les fue dotado un paquete el cual consistió en 1 Filtro de alto flujo para descarga, 1 Estanque de lámina y lona para almacenamiento y 1 Bomba para la extracción de residuos. Cada paquete tenía un costo aproximado de \$ 98,000.00., en total se entregaron 63 paquetes de forma gratuita y aun así faltó un total de 10 unidades por entregar. Es decir que para esa fecha había un total de 73 productores acuícolas. Con este equipo valioso, los Productores Acuícolas pensaron que ya no contaminarían directamente el agua; sin embargo, estos filtros en corto tiempo No funcionaron. Hoy día, los Productores Acuícolas No cuentan con un Filtro de sedimentos, Planta Tratadora de Aguas

Residuales, Filtros Anaerobios, Biodigestor Autolimpiable; que mitigue y trate las impurezas del agua que vierte cada granja a los cuerpos receptores.

Actualmente el Honorable Ayuntamiento de Chilchotla, Puebla., trata sus aguas residuales a través de Una Planta de Tratamiento ubicada en la zona urbana del municipio y una Laguna de Estabilización u Oxidación situada ésta en las afueras de la zona urbana.

Una de las inconformidades que manifiestan los Productores Acuícolas en torno al tratamiento de las aguas residuales y que están en contra de las Autoridades Municipales se debe precisamente a que en los años 2008-2010; se construyó una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales por encima de donde pasa el **Arroyo Chichihuapancingo**. Su punto de ubicación se localiza en la coordenada geográfica 19° 15' 04.29" L. N. y 97° 10' 47.95" a 2,169 msnm y se encuentra a 52 metros de distancia aproximadamente por donde pasa el trazo de las calles 8 Sur y la calle Av. 6 Oriente (Figura IV.2.1.26). Actualmente esta Planta no está operando debido a la falta de energía eléctrica, pero se construyó encima de un cuerpo de agua superficial.

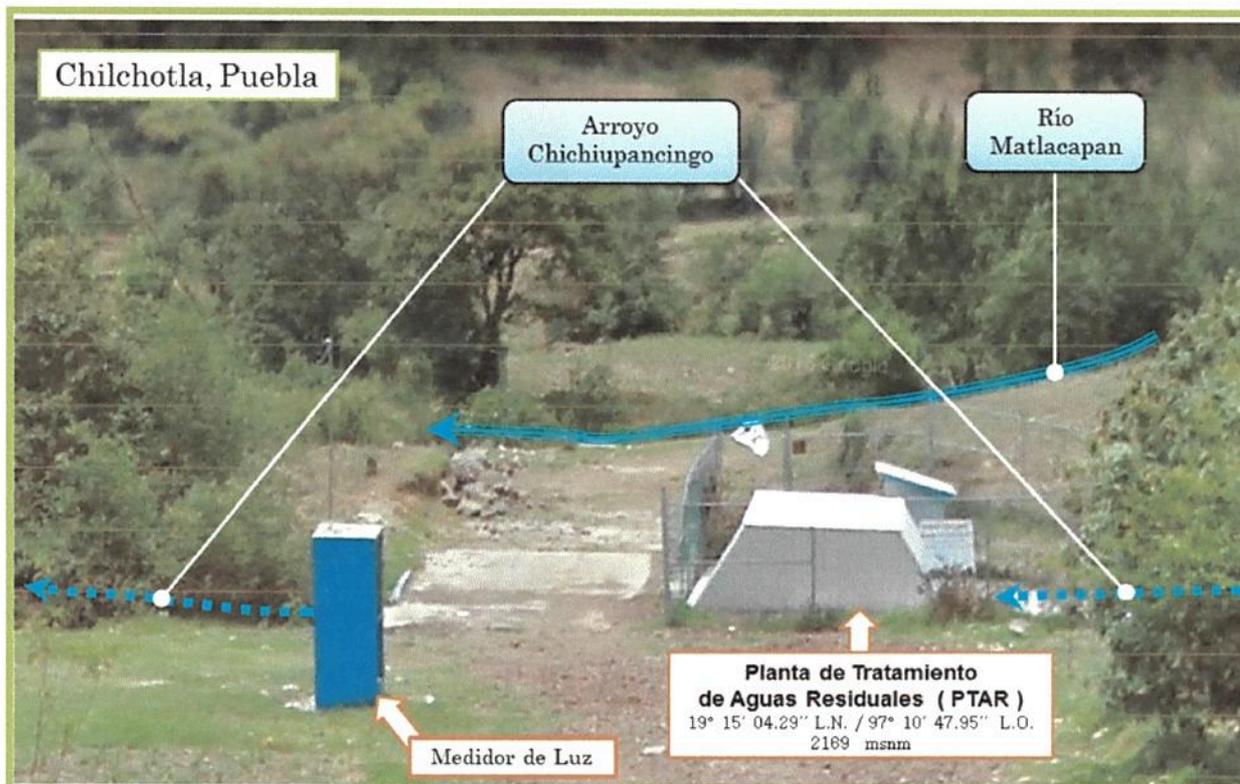


Figura IV.2.1.26. Construcción de una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales sobre el Arroyo Chichiupancingo, durante el periodo 2008-2010, por la Autoridad Municipal.

El otro sitio receptor que trata las Aguas Residuales de la cabecera municipal, es la Laguna de Estabilización u Oxidación que se ubica en dirección Este en las afueras de la zona urbana y se localiza a 980 mt de distancia de la Localidad Teteltitla, Municipio de Chilchotla, Puebla. Esta Laguna de Oxidación cuenta con dos lagunas en su interior, están expuestas al aire libre, cada una de ellas tiene un ancho de 49 a 55 metros, y de largo tienen una longitud de 54 a 60 metros aproximadamente. Esta laguna está situada sobre el costado izquierdo del tramo carretero que va de Chilchotla a Quimixtlán y se encuentra rodeada por terrenos agrícolas. Actualmente esta laguna está invadida en un 80 ó 90% por vegetación hidrófila emergente conocida como Tular o Espadañal (*Typha domingensis*). Figura IV.2.1.27.

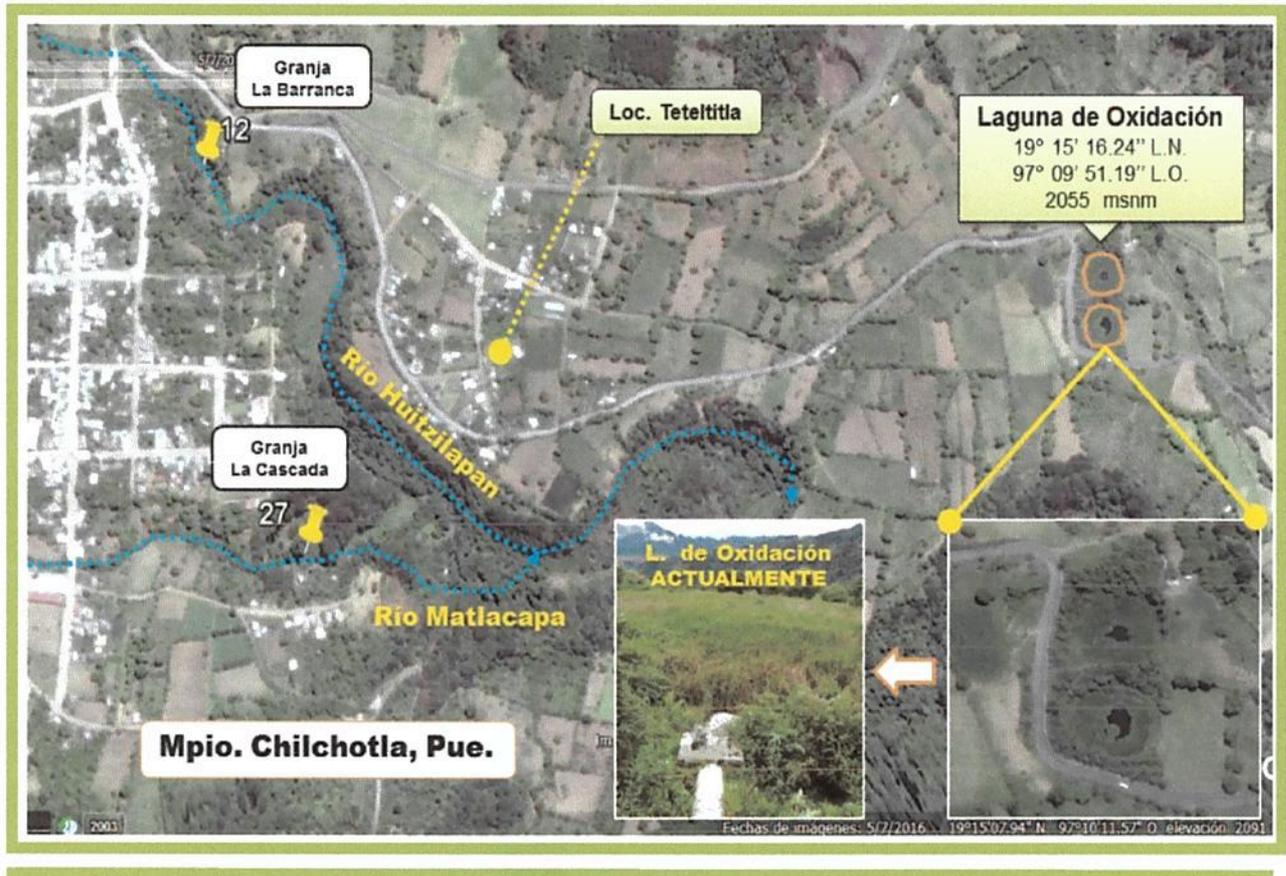


Figura IV.2.1.27. Laguna de Oxidación situada a 980 metros de distancia de la Localidad Teteltitla, Municipio de Chilchotla, Puebla.

Cabe señalar que a pesar de que el H. Ayuntamiento de Chilchotla, Puebla., cuente con estos sistemas (PTAR y la Laguna de Estabilización u Oxidación), para el tratamientos de sus aguas residuales, lo más adecuado y factible sería que cada Granja Acuícola cuente por lo menos con un Biodigestor Autolimpiable con capacidad de 600 lt, 3000 lt, o 7,000 lt dependiendo el tamaño de la granja acuícola del cual se trate, esto con el fin de retener los sedimentos alimenticios que no son ingeridos por los peces, producción de excretas, escamas, grasas y demás partículas sólidas que son vertidas a los cuerpos de agua.

Actualmente, este es el gran impacto de contaminación que generan Todas las Granjas Acuícolas en esta Etapa de Operación, por no contar con ningún sistema de tratamiento en las descargas de sus aguas residuales. Aquí el impacto a los cuerpos de agua por la Etapa de Preparación y Construcción del sitio YA NO EXISTEN; puesto que estas dos actividades ya fueron desarrolladas hace poco más de casi 20 años (1998-2000). Sin embargo, dentro del proceso constructivo hubo algunos productores (un promedio de 12 a 14), que aparte de instalarse en las inmediaciones del río Matlacapan dentro de la Zona Federal, construyeron obras (canaletas de concreto), al margen de este cauce, incluso construyeron muros de mampostería algunos solo a base de acumulación de piedras una sobre otra, y otros utilizaron concreto a manera de formar una represa en todo lo ancho del río para que el agua llegara directamente a su granja. Aunque también argumentan estos productores, que este tipo de obras las construyeron sin considerar que estas actividades era un delito federal, señalan que las construyeron con el único fin de minimizar la velocidad del río, de manera que esta corriente hídrica no destruyera sus granjas durante los eventos hidrometeorológicos (huracanes, suradas y tormentas eléctricas).

En este momento todas las Granjas Acuícolas están operando, las que están incluidas en esta **Sociedad de Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R.L.**, forma un total de 41 productor., y las que no quisieron ser o formar parte de esta Sociedad suman un total de 23 granjas que trabajan por separado y se desconoce si ya cuentan o están en proceso de obtener su autorización en materia de impacto ambiental.

Este grupo de Productores Acuícolas desde el año 2000, venían trabajando sus granjas, sin contar con el Estudio y Dictamen del Manifiesto de Impacto Ambiental emitido por SEMARNAT, tampoco tienen los permisos del Título de Concesión por el Aprovechamiento de las Aguas Superficiales y sus Descargas de Aguas a los

cuerpos receptores autorizados por CONAGUA, no contaban con Planos Estructurales o de Diseño de sus granjas, no estaban constituidos como una Sociedad para operar sus granjas y comercializar su producto sin ninguna restricción; sin embargo, a partir del año 2016, se consolida un grupo conformado por 41 productor, deciden contratar los servicios de un Despacho Ambiental (Asesoría y Gestión en Servicios Ambientales con sede en la Ciudad de Xalapa, Veracruz), y es ahí cuando surge esta Sociedad productora de Trucha arcoiris con toda la intención de trabajar bajo las estrictas normas en apego en Materia Ambiental, regulados por las instancias Federales (SEMARNAT, PROFEPA, CONAGUA, SAGARPA), Estatales, y Municipales., con el fin de comercializar un producto de calidad, y apegarse a derecho ambiental en cuestión de normas ambientales, de sanidad y competitividad en el mercado.

Es así como el 19 de Septiembre del año 2016, los Productores Acuícolas a través de los Servicios Profesionales que brinda el Despacho Ambiental con sede en la Ciudad de Xalapa, Veracruz., mediante el **Oficio No. 161-AGSA-2016**, *SOLICITA DE MANERA VOLUNTARIA Y SIN PRESIÓN ALGUNA* que la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), ubicada en la Ciudad de Puebla, realice una VISITA DE INSPECCIÓN a las Granjas Acuícolas que se encuentran Operando en el Municipio de Chilchotla, Puebla., con el fin de regularizarse en Materia Ambiental (Ver Anexo IV.6).

Anexo IV.6. Oficio Solicitud de Inspección al sitio del Proyecto

Posteriormente con fecha 11 de Octubre del año 2016, mediante el **Oficio No PFFPA/27.3/2C.27.5/ 3414/16.**, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), a través de la Delegada Lic. Laura Ivonne Zapata Martínez, emite la ORDEN DE INSPECCIÓN cuya responsabilidad de dicha vista recae en la ingeniero Beatriz Herrera Meza junto con la participación de 8 integrantes más (inspectores), adscritos a esta Delegación Federal.

Anexo IV.7. Copia Orden de Inspección (PROFEPA)

Derivado de la Orden de Inspección de fecha 11 de Octubre del año 2016, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, bajo el **Expediente No PFFPA/27.3/2C.27.5/0021-16/058.**, con fecha 17 de Marzo del año 2017, a través de la **CEDULA DE NOTIFICACIÓN** notifica la **RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA** (sanción económica por un monto total de \$ 115,499.70 M. N.), del cual los Productores Acuícolas se han hecho acreedores por cometer perjuicios en contra del medio ambiente, no contar con el Manifiesto de Impacto Ambiental y construir obras dentro de la Zona Federal., aunado a esto la atenuante es que retiren las obras civiles realizadas dentro de los cauces de ríos y arroyos citados en la Págs., No 7, y 8, Considerando IV, inciso A), Fracciones I y II., señalando para esto un total de 10 granjas; siendo que la Sociedad Productora está conformada por un total de 41 Granjas Acuícolas; más sin embargo, el daño que causaron algunos Trucheros No todos, hace más o menos 18 o 20 años fue un total de 14 Productores y no 10 como lo señala la RESOLUCION tal como se muestra en la tabla siguiente.

CÉDULA DE NOTIFICACIÓN (Resolución Administrativa) Expediente No PFFPA/27.3/2C.27.5/0021-16/058 17 / Marzo / 2017		
Número secuencial	Granja Número	Nombre de la Granja
1	1	Cerro de León
2	8	El Rincón
3	10	Los Gansos
4	17	Lomas del Pedregal
5	22	El Chorrillo
6	24	Texocotla
7	27	La Cascada
8	28	La Cañada
9	36	La Primaria
10	37	El Gindal

Anexo IV.8. Copia Cédula de Notificación (Resolución Administrativa)

En pleno uso de nuestros derechos, con apego al tiempo estipulado de 10 días hábiles para presentar pruebas documentales en torno al retiro de las obras que fueron construidas sobre el cauce, y que fue notificado en la Resolución Administrativa, con fecha 17/Marzo/2017; las 10 personas involucrada en este asunto, nos reunimos el día **3 de abril del 2017** con las Autoridades Federales de Profepa (Delegada Lic. Laura Ivonne Zapata Mtz., Subdelegada Lic. Verónica Melo García), y fue ingresado por escrito un documento a Oficialía de Partes; con el fin de explicarle los motivos por el cual se construyeron esas obras junto al cauce y sobre el mismo, y los riegos que corren los productores al retirar estas obras; de presentarse un evento meteorológico de mayor magnitud (ciclones y huracanes tropicales), algunas granjas prácticamente desaparecerían, de manera directa se le hizo saber a la autoridad que en lo que respecta a la sanción administrativa, esta sería cubierta en su totalidad una vez reunida la cantidad señalada, y se le pedía a las autoridades que no fueran clausuradas las obras de estos 10 productores. En el escrito también fueron citadas otras granjas que no habían sido señaladas por la Autoridad Federal cuyo recorrido lo realizamos en las 41 Granjas Acuícolas el día 11 de octubre del 2016; de parte de PROFEPA acudieron al Sitio del Proyecto 8 inspectores, al frente como responsable de la inspección iba la Ing. Beatriz Herrera Meza, estuvieron presentes los Productores Acuícolas y un Servidor Biólogo Isaac Romero Peñuela. Como las granjas no están juntas, varias de ellas están dispersas en la cabecera municipal se formaron brigadas y se procedió a recorrer toda el área. Nuestra petición e inconformidad ante la autoridad federal fue solicitar apoyo para no clausurar la obra de ninguna granja, solicitamos que se hiciera otro tipo de ajuste y se le hizo saber a la autoridad que había un error al recabar la información por parte de los inspectores; puesto que eran 14 granjas las que habían causado daños y no solo eran 10. Fue así como al documento del 3 de abril del 2017 se le anexó de manera breve una descripción de cada granja que había causado daños y de otras 4 granjas que no habían sido citadas en la Resolución.

Anexo IV.9. Doc. Ratificación de Resolución y la No Clausura de las Granjas.

Posteriormente el 18 de abril del año 2017 solicitamos a PROFEPA una prórroga de 60 días para pagar la Sanción Administrativa, pero a su vez; se tuvo una reunión de trabajo entre los productores señalados, el gestor ambiental (Biól. Isaac) con autoridades de SEMARNAT (Lic. Daniela Migoya y el Área Jurídica), para exponerle el caso y comentarle que debido al error en que había incurrido personal de PROFEPA (inspectores), QUE DE LAS 41 GRANJAS; 14 PRODUCTORES HABIAN REALIZADO OBRAS EN LA ZONA FEDERAL Y POR LO TANTO PROFEPA CITABA SOLO A 10; EN TANTO LAS OTRAS 4 NO ERAN SEÑALADAS EN LA RESOLUCION. Se le hizo del conocimiento esta información puesto que ella conocía bien del caso de estos productores ya que en el mes de agosto del 2016 la Lic. Daniela estuvo presente en el Municipio de Chilchotla, Puebla y junto con autoridades del Estado y Municipal, ofreció su apoyo para que los productores acuícolas pudiesen trabajar en total apego cumpliendo con las Normas Ambientales.

Anexo IV.10. Doc. Prorroga a PROFEPA 60 días.

Siguiendo con el procedimiento administrativo (Exp. No. PFFPA/27.3/2C.27.5/0021-16/058; bajo el Numero de control 151-3), con fecha 25 de septiembre del 2017; se le notifica al delegado de la PROFEPA (Biól. Mario Barrera Bojorges), que la sanción administrativa de la cual fueron objeto los productores acuícolas; fue cubierto en Hacienda Federal por un monto total de \$ 117,521.00 pesos.

Anexo IV.11. Comprobante de Pago en base a la Resolución Administrativa.

Por otra parte con fecha 25 de Septiembre del año 2017, fue ingresado en las oficinas de CONAGUA en la Ciudad de Puebla, un Oficio bajo el Número 215-AGSA-2017, con atención al Ingeniero Francisco Alberto Jiménez Merino (Director de la Comisión Nacional del Agua), donde solicitamos REGULARIZARNOS EN MATERIA DE AGUA con el fin de obtener el Título o los Títulos de Concesión en Aprovechamiento de Aguas Superficiales bajo el Formato (CONAGUA-01-003), así como obtener el Permiso por las obras realizadas en el Cauce dentro de la Zona

Federal a través del formato (CONAGUA-02-002), y finalmente solicitar el permiso de las Descargas de Aguas Residuales, cuyos requerimientos se realizan a través del formato (CONAGUA-01-001)²⁵, con total apego a lo que establece la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. El día que ingresamos esta información de manera verbal se nos hizo saber que para otorgarnos los Permisos de obtención de Agua y las Descargas de las mismas, se requiere la Resolución en Materia de Impacto Ambiental, emitida por SEMARNAT.

Anexo IV.12. Oficio solicitud de Título de Concesión y respuesta CONAGUA

Así mismo, con fecha 14 de junio del 2018, el Biólogo Mario Barrera Bojorges; Delegado de la PROFEPA en ese momento, a través del Acta de Inspección No PFFPA/27.3/2C.27.5/0091/18, y la Orden de la misma bajo el No PFFPA/27.3/2C.27.5/1657/18; comisiona a un grupo de inspectores de esa dependencia con el fin de darle seguimiento a la Resolución que fue emitida el 17 de marzo del año 2017. Siendo que para esa fecha aún no se contaba con la Manifestación de Impacto Ambiental, No se había quitado ninguna obra existente dentro de los cauces y por lo tanto no se había cumplido con las condicionantes que en dicho documento se marcaba. El hecho de no haber ingresado la MIA a SEMARNAT para su evaluación y dictamen era porque dentro de las 41 Granjas Acuícolas que conforma la Sociedad Productora, se seguían señalando sólo 10 granjas y No 14; como se les había hecho saber a la autoridad en su momento (Lic. Laura Ivonne Zapata Delegada de Profepa); pero que a la llegada del Biólogo Mario; actual delegado en ese entonces, desconocía la problemática y el desarrollo de este proyecto y por consiguiente desconocía también el error que habían cometido los supervisores al momento de la visita que se realizó el 11 de octubre del 2016 (Ver Anexo IV.13). De esas 10 Grajas que se venían citando, sólo se inspeccionaron 7. (1, 8, 17, 24, 27, 36, y 37.).

²⁵ <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/105089/CNA-01-003.pdf>

ORDEN DE INSPECCION (Acta de Inspección) Oficio No PFPA/27.3/2C.27.5/ 1657 /18 14 / Junio / 2018		
Número secuencial	Granja Número	Nombre de la Granja
1	1	Cerro de León
2	8	El Rincón
3	17	Lomas del Pedregal
4	24	Texocotla
5	27	La Cascada
6	36	La Primaria
7	37	El Gindal

Anexo IV.13. Acta de Verificación 14 junio 2018.

Posteriormente con fecha 1, 17, y 30 de octubre del año 2018, nos reunimos con autoridades de Profepa; (Biólogo Mario Barrera; Delegado, y la Lic. Elizabeth del Área Jurídica), Mesa directiva de la Sociedad Acuícola (Presidente, Secretario, Tesorero, y Comisario Social); de Chilchotla, Puebla, y el Gestor Ambiental (Biól. Isaac del despacho AGSA), donde con documentos en mano, planos y demás información; se les explicó de manera detallada a las Autoridades de Profepa lo que venía sucediendo en torno al proyecto. Se les hizo saber también que el motivo de tener sus granjas en las inmediaciones del río Matlacapa se debe a que ya no cuenta con más terreno para remover estas a otro sitio, se le informó que el hecho de construir los canales de concreto a un costado del río o el haber hecho los muros de mampostería en forma de represa No lo hicieron con dolo o porque se les dio la gana; si no por el hecho de reducir la velocidad del agua y que el cauce no dañara sus granjas acuícolas durante la presencia de ciclones tropicales y huracanes, por que en años anteriores han tenido pérdidas totales tanto en la infraestructura de sus granjas, como con el producto de engorda de Trucha arcoíris. En el Anexo IV.14., se observa unas fotos panorámicas de la reunión que se tuvo con la Autoridad Federal, así como una breve descripción de las obras que

se realizaron en las inmediaciones y dentro de los cuerpos de agua (río Matlacapa y arroyo chichihuapancingo). En esta información se citan a las 14 Granjas, y No sólo a las 10 como lo señaló la Resolución de fecha 17/marzo/2017. Estas Granjas (5, 20, 21, y 39.), No fueron citadas en la Resolución emitida en marzo del 2017.

Anexo IV.14. Reunión de trabajo con Autoridades de Profepa.

Después de la reunión que se tuvo con las autoridades de Profepa en octubre del 2018, el **Biólogo Mario Barrera Bojorges**, emitió una **Orden de Verificación** con fecha 8 de enero del 2019; para que los Inspectores visitaran las siguientes Granjas Acuícolas ubicadas en el Municipio de Chilchotla, Puebla., con el fin de verificar el cumplimiento a lo ordenado en el punto **Resuelve Tercero, Considerando IV, Inciso A), Fracciones I y II** de la Resolución emitida el día 7 de Marzo del año 2017, signada por la Lic. Laura Ivonne Zapata Martínez.

ORDEN DE VERIFICACIÓN (Acta de Verificación) Oficio No PFPA/27.3/2C.27.5/ 0015 /19 8 / Enero / 2019		
Número secuencial	Granja Número	Nombre de la Granja
1	10	Los Gansos
2	22	El Chorrillo
3	28	La Cañada

Anexo IV.15. Acta de Verificación 8 Enero 2019.

Siguiendo con el proceso jurídico de la instancia Federal (Profepa), con fecha 14 de febrero del año 2019, el **Biólogo Mario Barrera Bojorges**, emite una **Visita de Inspección** nuevamente a las Granjas Acuícolas situadas en el Municipio de Chilchotla, Puebla., ahora con el fin de que sean inspeccionadas 7 granjas acuícolas., entre estas AQUÍ YA FIGURAN las Granjas la número 5, 20, 21, y 39 de la que tanto se venia comentando Y QUE NO habían sido citadas en la famosa Resolución de fecha 17 de marzo del 2017.

ORDEN DE INSPECCION (Acta de Inspección) Oficio No PFPA/27.3/2C.27.5/ 0023 /19 14 / Febrero / 2019		
Número secuencial	Granja Número	Nombre de la Granja
1	5	Las Araucarias 1
2	8	El Rincón
3	17	Lomas del Pedregal
4	20	El Titanic
5	21	Los Rosales
6	24	Texcotla
7	39	Los Colibrís

Anexo IV.16. Acta de Inspección 14 Febrero 2019.

La autoridad federal (Profepa), al percatarse que estas granjas No contaban con el estudio de Impacto Ambiental, y que no habían retirado las obras dentro de los cuerpos de agua que se les había requerido a través de la Resolución de fecha 17 de marzo del 2017, así como a las 4 Granjas que se venían citando (5, 20, 21, y 39)., y que no presentaban el estudio de Impacto Ambiental de manera particular durante las visitas del cual fueron objeto; era porque simplemente estas 14 granjas que habían ocasionado un daño al medio ambiente hace casi 18 o 20 años junto con las otras 27 granjas; en su totalidad forman las 41 Granjas Acuícolas y todas en su conjunto FORMAN UNA SOCIEDAD PRODUCTORA; CUYOS DAÑOS tienen poco más de 18 o 20 años; y que en este momento TODAS LAS GRANJAS ESTAN OPERANDO y es en este preciso momento que será ingresado el ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL en esta Dependencia Federal (SEMARNAT), para que sea evaluada y se nos otorgue un dictamen. Aún a pesar de todo este proceso que hemos trabajado en estos 3 últimos años (Septiembre 2016 a Octubre 2019), y que vamos siendo asesorados por Profepa y que junto a esto, la Sociedad Productora ha venido realizando buenas acciones de manera anticipada antes del

dictamen que emita SEMARNAT en favor de la conservación y preservación del medio ambiente con actividades de limpieza de ríos y arroyos 2 veces por año, aunado a esto se han reforestado 5 hectáreas de bosque de pino y a su vez la Sociedad Productora se ha sumado a los esfuerzo del combate contra incendio junto con las autoridades Ejidales y Municipales y se han presentado pruebas y escritos ante PROFEPA; en esta ocasión estas 7 granjas citadas en la Orden de Inspección de fecha 14 de febrero del 2019, por el incumplimiento a lo señalado en la Resolución del 17 de marzo del 2017 y derivado de los daños que ocasionaron fueron objeto de una **Multa Económica** por un monto de **\$ 17,742.90 pesos**; tal como lo establece la Resolución Administrativa en la página 43, apartado segundo de fecha 12 de junio del 2019.

Anexo IV.17. Notificación por Comparecencia 12 Junio 2019.

Con fecha 10 de julio del 2019; se le notifica a la encargada de PROFEPA (Lic. María Elizabeth Pérez Castillo), que la sanción administrativa de la cual fueron objeto los Siete Productores Acuícolas en base a la Resolución Administrativa y citada en la Notificación por Comparecencia con fecha 12 de junio del 2019; fue cubierta en Hacienda Federal por un monto total de \$ 17,742.90 pesos como se cita en el formato **e5cinco**.

Anexo IV.18. Comprobante de Pago en base a la Resolución Administrativa.

Una vez cubierto la multa, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), Notifica por Comparecencia a través del Expediente Administrativo Número **PFFPA/27.3/2C.27.5/ 0021 /16** con fecha 19 de Julio del año 2019, en el ACUERDO PRIMERO párrafo 2 citado en la Página 5., que la Sociedad de Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R.L., retire la obra (estanque), que se ubica dentro de la zona federal misma que pertenece a la Granja No. 27 denominada La Cascada situada en el margen izquierdo del río Matlacapa contando para esta acción un plazo de 5 días hábiles y a su vez presente pruebas del retiro de la misma sin afectar el medio ambiente que lo rodea. Determinando con esto el

cumplimiento de las medidas correctivas que señala la Resolución Administrativa de fecha 17 de marzo del 2017.

Anexo IV.19. Notificación por Comparecencia (derribo de obra) 19/Julio/2019.

A través del Oficio No. 292-AGSA-2019, con fecha 26 de julio del año 2019; que emite el Despacho Ambiental con sede en Xalapa, Ver., se le notifica a PROFEPA, con evidencias fotográficas y ubicación geográfica del sitio, que la Obra (estanque sin usar), ubicada en el margen izquierdo del río Matlacapa fue derribada tal como lo indicó el Expediente Administrativo Número **PFPA/27.3/2C.27.5/ 0021 /16** de fecha 19 de Julio del año 2019.

Anexo IV.20. Notificación A PROFEPA (Obra Derribada) 26/Julio/2019.

Finalmente, una vez que Profepa inspeccionó las Granjas Acuícolas en las fechas 14 de junio del 2018, el 8 de febrero del 2019, y el 14 de febrero del mismo año; se comprobó que 14 de ellas habían causado daños y que no habían retirado las obras que les había requerido la Resolución de fecha 17 de marzo del 2017, pero que en el mes de julio del 2019 se retiró una obra con total apego a lo que señala la resolución, así como el pago de las 2 sanciones administrativas por un monto total de \$ 135,263.9 pesos, la aportación de pruebas ante Profepa de las acciones que viene realizando la Sociedad Productora (limpieza de ríos y arroyos, reforestación de 5 Has con pino ocote así como el apoyo de formar parte de la brigada para combatir los incendios forestales con la autoridad ejidal y municipal), en favor del medio ambiente previo a las condicionantes que emita SEMARNAT una vez que haya evaluado el proyecto, así como también los Productores Acuícolas deberán presentar la Manifestación de Impacto Ambiental, la Autoridad actual (PROFEPA), determinó dejar **INSUBSISTENTE** la medida correctiva que se impuso en la RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA de fecha 17 de marzo del año 2017, la cual señala retirar las obras civiles realizadas dentro de los ríos y arroyos superficiales.

Este dato está implícito en el Expediente Número **PFPA/27.3/2C.27.5/00021-16** a través del Número de Control **028-03** de fecha 6 de Agosto del año 2019.

Anexo IV.21. Cedula de Notificación y Acuerdo de Emplazamiento 6/Agosto/2019.

DENTRO DEL APARTADO DE HIDROLOGÍA SUPERFICIAL COMO MEDIDAS COMPENSATORIAS Y ATENUANTES, LA SOCIEDAD DE ACUICULTORES DE CHIICHOTLA S.P.R. DE R.L., UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE CHILCHOTLA, PUEBLA., HAN VENIDO REALIZANDO UNA SERIE DE ACTIVIDADES EN FAVOR DE LA CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE SIENDO ESTAS LAS SIGUIENTES:

Ante estas circunstancias y derivado de los daños ambientales que propiciaron los Productores Acuícolas en el Municipio de Chilchotla, Puebla., al establecer sus granjas en las inmediaciones de los arroyos y ríos hace poco más de 20 años (1998-2000); también de un tiempo a la fecha (2016 - 2018), la Sociedad de Acuicultores han venido sumando esfuerzos junto con las Autoridades Municipales y Ejidales de la entidad, en favor del medio ambiente como ha venido sucediendo en este caso, cuyos Productores participan año con año en la limpieza y saneamiento de los arroyos y río Matlacapa. Tan es así que la Autoridad Ejidal y Municipal han reconocido la labor, el empeño y la dedicación de todos los trucheros que integran la Sociedad Productora. En estos tres últimos años del 2016 a la fecha (2019), han sido CUATRO OCASIONES donde estos Productores se han sumado a la campaña de limpiar los cuerpos de agua superficial, tal como se describe en la tabla siguiente.

CHILCHOTLA, PUEBLA			
LIMPIEZA DE RÍOS Y ARROYOS			
Número secuencial	Fecha	Cuerpos de Agua	Participantes
1	16 / Mayo / 2017	Río Matlacapa y Arroyos	Sociedad de Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R.L.
2	25 / Noviembre / 2017		
3	25 / Noviembre / 2018		
4	25 / Enero / 2019		

Anexo IV.22. Constancias de Reconocimiento.

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

De acuerdo a la Carta Hidrológica de Aguas Subterráneas editada por el INEGI, 2015., tanto la Localidad como el Municipio de Chilchotla, Puebla., (lugar donde se ubica el área de estudio y que actualmente se encuentran operando las **Granjas Acuícolas de Trucha Arcoiris**), se localizan en la Provincia Fisiográfica X del Eje Neovolcánico Transversal dentro de la Subprovincia Lagos y Volcanes de Anáhuac, quedando circunscrita en la Región Hidrológica No. 28 del Papaloapan, Cuenca alta del río la Antigua (B), Subcuenca del río Decozalapa (f). De acuerdo a la carta temática (Hidrología Subterránea), el área de estudio se localiza en las Unidades Geohidrológicas de Material Consolidado y No Consolidado con Posibilidades Bajas (MC-NCPB), de funcionar como acuífero. (Ver Anexo IV.23).²⁶

Material Consolidado con Posibilidades Bajas, está constituido principalmente por rocas ígneas extrusivas, como materiales piroclásticos y lávicos, sobre todo en las porciones altas de la zona. Esta unidad de material consolidado se concentra en las partes altas del municipio y en las inmediaciones de la zona urbana y semi urbana de la cabecera municipal, como son Alto Lucero, Cozalapa, Teteltitla, San Juan del Valle, San Antonio, San José Manzanitos, etc. En esta categoría se

²⁶ INEGI, 2015. Conjunto de datos Vectoriales. Carta de Hidrología Subterránea. Chilchotla, Puebla. Hoja E14B36, y E14B46. Escala 1:25,000.

ubican las Granjas Acuícolas (19, 7, 32, 8, 31, 11, 34, 18, 15, 12, y 27), desde la parte alta del río Huitzilapan, hasta la parte baja del cauce a la altura de las localidades San Juan del Valle y San Antonio (tonalidad color vino). Mientras tanto las unidades de material no consolidado están constituidas por depósitos aluviales, y se concentran en la parte baja del municipio sobre todo en las inmediaciones de la traza urbana de Chilchotla, El Carmen, Ahuatla, La Luz y Francisco y Madero. En esta unidad se concentra el mayor número de Granjas Acuícolas de igual forma en las inmediaciones del río Matlacapan y arroyo Chichihuapancingo (con tonalidad rosada), la textura es de grano medio a grueso, mientras que, en las inmediaciones de los macizos montañosos volcánicos, forman parte del acuífero los derrames lávicos fracturados, interdigitados con los piroclásticos y el aluvión. En general, este material es poco consistente y de permeabilidad baja. La existencia de agua está comprobada por la presencia de una infraestructura hidráulica (pozos).

Anexo IV.23. Mapa de Hidrología Subterránea

Los habitantes de este municipio, hacen uso de los recursos hídricos; principalmente de los ríos, arroyos, y manantiales que prevalecen en esta cabecera municipal, aunque también hacen uso del agua subterránea en menor proporción a través de pozos cuya profundidad oscila entre los 5 y 12 metros. La calidad del agua es dulce. El agua superficial es destinada tanto para el uso doméstico como para el sistema de riego.

Por otro lado, el Área de Estudio donde se ubican las Granjas Acuícolas y que se encuentran en la Etapa de Operación, se encuentran dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No. 77 (RHP-77), del Río La Antigua.

Región Hidrológica Prioritaria No. 77 Río La Antigua.

En 1998, la CONABIO inicio el Programa de Regiones Hidrológica Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las primeras subcuencas y sistemas

acuáticos del país considerando su biodiversidad y los patrones sociales y económicos, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores en el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso, y manejo sostenido.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 son áreas de cierta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 representan algún tipo de amenaza. Se identificaron otras 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Esta región cuenta con una superficie total de 2,326.43 km², los recursos hídricos principales son ríos y arroyos. La problemática que presenta esta región es la siguiente:

- Modificación del entorno: zona alta y baja degradada por deforestación y contaminación. Actividades agrícolas inadecuadas en laderas.
- Contaminación: por agroquímicos, residuos domésticos e industriales, desechos por beneficio del café.
- Uso de recursos: El agua se usa para abastecimiento urbano y riego. Especie introducida de trucha arcoiris *Oncorhynchus mykiss* en la cuenca alta.²⁷

Anexo IV.24. Mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias

²⁷ <https://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalización/doctoc/Hacerca.html>.

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

A) VEGETACIÓN

México es considerado un País con alta riqueza florística; se calcula que existen entre 22,000 y 30,000 especies distintas (Rzedowski 1991; Toledo et al. 1997; Mittermeier y Goettsch Mittermeier 1997; Villaseñor 2003), lo que lo coloca entre los primeros cinco países megadiversos (Mittermeier y Mittermeier, 1997). Además de esta riqueza Rzedowski (1991, 1992a, 1992b) remarca el hecho de que casi la mitad de esta flora es endémica a nuestro país: se calculan alrededor de 9,300 especies únicas (Rzedowski 1991, Sosa y Dávila 1994, Villaseñor 2004).

La máxima diversidad de plantas en México se concentra en los estados de Chiapas, Oaxaca y Veracruz; el **Estado de Puebla** ocupa el lugar número 12 (Villaseñor 2003). Sin embargo, datos recientes de la base del Herbario de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, HUAP (2008), reportan 4,426 especies, incluyendo angiospermas, gimnospermas y pteridofitas, más 88 briofitas. Si se toma en cuenta que el inventario realizado en el Valle de Tehuacán no ha sido conjuntado con los registros de la base de datos antes mencionada y con las colectas realizadas recientemente, no queda duda que el número de especies se elevaría, colocando muy probablemente al estado de Puebla dentro de los ocho estados con mayor riqueza de plantas en el País.²⁸

El Estado de Puebla se caracteriza por presentar una alta diversidad biológica, cuenta con 6,026 especies de acuerdo a la integración de la información generada por investigadores de diversas instituciones educativas, gubernamentales y no gubernamentales en la Estrategia Estatal de Biodiversidad para el Estado de Puebla.

²⁸ <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/pdf/BiodiversidadenPuebla.pdf>.

La diversidad de especies en el Estado de Puebla tanto microscópicas como macroscópicas, son consecuencia de la variabilidad de hábitat, su ubicación geográfica y su compleja historia geológica, lo que le ha conferido una diversidad de climas; considerado como uno de los más variados del país, dentro de ellos encontramos el clima templado subhúmedo que se ubica en la parte central y sur de la entidad, el cálido y semicálido subhúmedos en la parte suroeste., a esta diversidad de climas se suma una gran diversidad de biomas (16 tipos), y asociado a ellos una diversidad de especies de vida animal. Puebla presenta una gran diversidad de ecosistemas por su posición latitudinal y por su variación altitudinal. En él se encuentran representados muchos de los tipos de vegetación de México, y cinco de las 19 provincias biogeográficas del país, lo que lo hace un Estado privilegiado en cuanto a diversidad de ecosistemas se refiere.²⁹

DIVERSIDAD

Los tipos de vegetación que rodean la zona urbana y semi urbana de la Localidad y Municipio de Chilchotla, Puebla., y sus alrededores; según la Carta Temática de uso de Suelo y Vegetación editada por CONAFOR (2007-2009), e INEGI (2015), son los que a continuación se listan (Ver Anexo IV.25).³⁰

- ✓ Bosque de Pino-Encino.
- ✓ Bosque de Pino.
- ✓ Bosque de Oyamel.
- ✓ Bosque Mesófilo de Montaña.
- ✓ Agricultura de temporal.
- ✓ Pastizal cultivado e inducido.

Anexo IV.25. Mapa de uso de Suelo y Vegetación

²⁹ <https://www.Síntesis de la Estrategia de Mitigación y Adaptación del Estado de Puebla ante el Cambio Climático.>

³⁰ CONAFOR, 2009. Inventario Nacional Forestal y Suelos. INEGI, 2015. Conjunto de datos Vectoriales. Carta Uso de Suelo y Vegetación. Chilchotla, Puebla. Hojas E14B36 y E14B46. Escala 1:25,000

VEGETACIÓN PRESENTE EN EL MUNICIPIO DE CHILCHOTLA, PUEBLA.

► BOSQUE DE PINO - ENCINO.

El bosque de coníferas en esta zona integra diversas comunidades arbóreas, dependiendo de la especie o especies dominantes que en ellas se encuentren, por ejemplo: el ocote (*Pinus pseudostrobus*), pino colorado (*Pinus pátula*), encino (*Quercus oleoides*). Rzedowski (1978) menciona que, a altitudes mayores de 3,200 msnm, en sitios que no son suficientemente húmedos para la existencia de Abies, no prosperan prácticamente otros árboles, sino los del género *Pinus*. *Pinus pseudostrobus* es una especie de pino también llamada pino lacio, ocote y chamite. El estrato principal está compuesto por árboles de ocho a 20 m de altura y el estrato arbustivo puede presentar elementos de dos a cuatro metros de altura. Las epifitas no son abundantes, pero es frecuente encontrar especies de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae. El pino pátula (*Pinus pátula*), es una especie botánica de las Pináceas, de México. Pueden llegar de 20 a 40 m de altura, corteza papirácea, escamosa y rojiza. Crece desde los 24° a 18° de latitud norte y entre los 1800 y 2700 m sobre el nivel del mar. No soporta grandes períodos de temperaturas bajas menor a 10° C, pero ocasionalmente las resiste. Es moderadamente tolerante a la sequía. El rango de lluvias va desde los 750 a 2000 mm anuales. El encino *Quercus oleoides* es un árbol de lento crecimiento, y una de las pocas especies de *Quercus* que crece en estado natural en sitios bajos y con periodos secos de hasta seis meses. En México aparece en suelos desde arenosos con buen drenaje hasta arcillosos mal drenados. Otras especies que son menos abundantes como el maguey (*Agave potatorum* Zucc), nopal (*Opuntia macrocentra*), maguey pinto (*Agave americana*), yuca (*Yucca rigida*, *Yucca torreyi* y *Yucca filifera*). Este tipo de comunidad biológica se encuentra en pequeños fragmentos aislados en las inmediaciones de la zona urbana y semi urbana de la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla. Durante los recorridos en campo, se

observó pequeños fragmentos en las localidades de Ahuatla, Alto Lucero, San Antonio, Cozalapa, Ocoatepec, y San Juan del Valle.



► BOSQUE DE PINO.

Esta vegetación crece sobre rocas de origen volcánico, en pendientes pronunciadas, peñascos y suelos profundos en altitudes entre 1,500 y 4,000 msnm, prevaleciendo en climas templado húmedo y subhúmedo con lluvias en verano; la temperatura fluctúa entre los 16 °C y 20 °C, mientras que a mayor altitud, tiende a bajar a menos de 3 °C. Estos bosques son siempre verdes y en ocasiones se encuentran mezclados con algunas especies de *Quercus*. Cabe señalar que esta comunidad está presente en las cercanías de Alto Lucero, Rafael García, Chilchotla, La Luz, San José Manzanitos, La Reforma, Ocotál, y en las partes altas en los límites con los municipios de Tlachichuca, y Quimixtlan. Algunas de las especies arbóreas que conforman esta comunidad son; *Pinus teocote* (ocote),

Pinus pátula (pino colorado), *Abies religiosa* (oyamel), *Alnus ssp* (ilite), *Pinus hartwegii* (ocote), *Pinus ayacahuite* (pinabeto), *Alnus firmifolia* (ailillo), *pinus cembroides*, *Quercus laurina* (encino), *Juniperus deppeana* (sabino) *Salix paradoxa* (sauce) entre otros.³¹



► BOSQUE DE OYAMEL.

El bosque de oyamel, se ubica entre los 3,200 y 3,600 metros sobre el nivel del mar. Este bosque se compone de oyamel (*Abies religiosa*) y otros ejemplares de pinos, como el ocote (*Pinus pseudostrobus*), madroño (*Arbutus xalapensis*), el aile o ilite (*Alnus jorellensis*) y el encino (*Quercus sp.*) La altura de estos árboles oscila entre los 20 y 25 metros lo cual atestigua el potencial de crecimiento de estas especies (Ávila Bello y López Mata, 2001).

³¹ Rzedowski, 1978. Vegetación de México. Edit. Limusa. Pp 431.

Es importante mencionar que los fenómenos climáticos, como los nortes, tienen un efecto importante sobre los bosques en la parte del estado de Veracruz, ya que crean condiciones de mayor humedad; la temperatura baja a menos de 10 grados centígrados, especialmente entre los meses de noviembre y marzo, lo que estimula la presencia de los bosques de oyamel (*Abies hickelii*). De acuerdo con Madrigal Sánchez (1968) y Álvarez del C. (1987), la precipitación en bosques de Abies religiosa del centro del país se encuentra entre 1,082 y 1,286 milímetros anuales, mientras que en los bosques de oyamel (*Abies hickelii*) puede llegar hasta 1,700 milímetros. Por tanto, se puede concluir que estas condiciones son las que han propiciado la existencia de los bosques de *Abies hickelii* en Veracruz (Ávila B. y López Mata, 2001); adicionalmente, estas características permiten que estas masas forestales prácticamente no interrumpen su crecimiento y desarrollo (Rzedowski, 1978). Este ecosistema se logra apreciar en las localidades de El Carmen, La Reforma, y el Ocotil ya en los límites con Tlachichuca en dirección sur del municipio; aunque también está presente en dirección norte a la altura de las localidades Cerro de Guadalupe, Ocoxochitl, y la Providencia. En el Mapa de Uso de Suelo dada la Escala 1:25,000, no se logran ver todas las localidades que integra el Municipio de Chilchotla, Puebla. Lo más que se logra ver es la zona urbana y semi urbana de la entidad y algunas localidades muy cercanas a la mancha urbana (tonalidad en color amarillo).



► **BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA (BMM).**

Este tipo de vegetación, es conocido también con el nombre de “bosque de niebla” o “bosque caducifolio”, en el Municipio de Chilchotla, Puebla., se desarrolla en altitudes que van de 1,900 a 2,500 metros sobre el nivel del mar, en suelos de tipo Andosol y Litosol, bajo las condiciones de clima templado húmedo con lluvias todo el año, con una precipitación pluvial medio anual de 1,500 mm a 2000 mm y una temperatura media anual de 17 a 26 °C, con frecuentes neblinas, granizadas y heladas en los meses más fríos (otoño-invierno). Esto favorece el desarrollo del bosque mesófilo de montaña en el municipio, donde más de la mitad de su territorio está por arriba de los 2,200 msnm, lo que provoca una humedad ambiental muy alta.

En esta cabecera municipal, el bosque mesófilo de montaña está representado por los tres estratos; arbóreo, arbustivo y herbáceo. En cuanto a la fisonomía, los elementos arbóreos tienen alturas que oscilan entre los 15.0 y 20.0 metros aproximadamente. Los fustes de los árboles son por lo general rectos. Los diámetros a la altura del pecho (DAP), se mantienen entre 30.0 y 50.0 centímetros, pero en ocasiones llegan a alcanzar hasta 1.7 metros; las copas normalmente son alargadas y piramidales. Generalmente esta comunidad vegetal incluye tanto árboles perennifolios como de hojas deciduas; entre las especies encontramos; *Quercus laurina*, *Carpinus carolineana*, *Ostrya virginiana*, *Alnus jurulensis*, *Liquidambar macrophylla* y *Platanus mexicana*. El período en que dura la caída de las hojas es corto, y se presenta en los meses más fríos del año (otoño-invierno). La frecuencia de encontrar lianas o bejucos en este bosque es raro; algunos de ellos son, por ejemplo; *Clematis grossa*, *Smilax glauca*, *Gelsemium sempervirens*, los cuales se encuentran en lugares más o menos conservados. Sin embargo, las plantas epífitas están bien representadas por los géneros de las familias; polipodiáceas, piperáceas, bromeliáceas y orquidáceas principalmente.³²

Desde el punto de vista de la composición florística, el bosque está formado por las siguientes especies; Estrato arbóreo: *Ostrya virginiana* (pipinque), *Carpinus caroliniana* (pipinque), *Clethra macrophylla* (marangola), *Quercus laurina* (encino), *Liquidambar macrophylla* (liquidambar), *Styrax glabrescens* (zapotillo), *Symplocos limoncillo* (limoncillo), *Meliosma alba* (cedro blanco), *Alnus acuminata* (ilite), *Sambucus canadensis* (sauco). En el estrato arbustivo las especies son: *Miconia glaberrima* (teshuate), *Myrica cerifera* (cerilla o arrayán), *Piper auritum* (acuyo), *Piper hispidum*, *Deppea grandiflora*, *Hoffmannia excelsa*, *Psychotria galeottiana*, *Randia aculeata* (torito), *Ternstroemia sylvatica* (trompillo), *Oreopanax xalapensis* (mata palo), *Rondeletia capitellata*, *Picramnia xalapensis*, *Chamaedorea schiedeana*. El estrato herbáceo está formado por las siguientes especies:

³² Rzedowski, 1978. Vegetación de México. Editorial Limusa. México, D.F. Pp. 431.

Adiantum andicola (culantrillo), *Adiantum poiretti*, *Anthurium lucens*, *Arisaema macrospatum*, *Phlebodium aureum*, *Lycopodium clavatum*, *Polypodium loriceum*, *Heliconia adflexa*, así como otros elementos de helechos que le dan al bosque una característica peculiar.

Los fragmentos aislados de este tipo de vegetación, se localizan en todas direcciones que comprenden los 4 puntos cardinales (Norte, Sur, Este y Oeste) en la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla., en las localidades; El Carmen, Cozalapa, Teteltitla, Ocotepec, San Antonio, La Trinidad, San Juan del Valle, etc. Estos fragmentos y/o manchones se encuentran en diferentes grados de perturbación debido a las actividades humanas que en la entidad se practican (cultivos y monocultivos agrícolas sembrados en terrenos vírgenes), sin embargo, en el estrato arbóreo y arbustivo se encuentran los elementos primarios que caracterizan a esta comunidad vegetal.



Bosque Mesófilo de Montaña en las inmediaciones de la Loc. El Carmen

► AGRICULTURA DE TEMPORAL.

En el Municipio de Chilchotla, Puebla., los diferentes cultivos de temporal que se siembran son; papa (*Solanum tuberosum*), aguacate hass (*Persea americana*), maíz (*Zea mayz*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), aguacate criollo (*Persea americana* Mill), ginda (*Prunus cerasus*), chilacayote (*Cucurbita ficifolia*), durazno (*Prunus persica*), pera (*Pyrus communis*), tecojote (*Crataegus pubescens*), manzana (*Malus domestica*), ciruela (*Prunus doméstica*), etc. Las principales localidades que se dedican a la siembra de estos cultivos son: Ahuatla, El Carmen, Cozalapa, Teteltitla, San José Chicalotla, San Antonio, San Juan del Valle, San José Manzanitos, La Luz, Alto Lucero, y Francisco I. Madero. Como podemos observar en la Carta Temática de Vegetación y Uso de Suelo Escala 1:25,000, el establecimiento y operación de las Granjas Acuícolas se ubican distribuidas de manera espacial en las inmediaciones de los ríos Matlacapan, Huitzilapan, arroyo Chichihuapancingo y Blanco; pero sobre todo rodeado de terrenos agrícolas, y toda la zona urbana de la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla.



► PASTIZAL CULTIVADO E INDUCIDO.

Los pastizales son comunidades secundarias que se presentan en todos los niveles topográficos de cada entidad. Los pastos inducidos crecen sin la intervención del hombre y son de fácil propagación debido a que la semilla se dispersa rápidamente en todas direcciones por la acción del viento.

Entre las variedades de pasto con las que cuenta el municipio están: zacate grama (*Paspalum conjugatum*), zacate merkerón (*Pennisetum purpureum var. Merkeri*), y zacate estrella africana (*Cynodon plectostachyus*). Estas gramíneas, se encuentran en todas las localidades que integran el municipio, y se ubican en las inmediaciones de la zona urbana, porque en la parte alta al ir subiendo en dirección sur en los límites con Tlachichuca y Quimixtlán, a 3,800 msnm., nos encontramos con otros tipos de pastos (zacatales), *Calamagrostis tolucensis*, *Festuca tolucensis*, *Festuca lívida*, etc., los cuales están asociados con los bosques de pino de la entidad.



En la Tabla IV.2.2.1., se listan algunas especies vegetales que se tienen reportadas para el Municipio de Chilchotla, Puebla., y localidades circunvecinas.

Tabla IV.2.2.1. Especies presentes en el Municipio de Chilchotla, Puebla.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Encino roble	<i>Quercus polymorpha</i>	Fagaceae
Pino Ocote	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pinaceae
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	Annonaceae
Encino chilillo	<i>Quercus crassipes</i>	Fagaceae
Jonote	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	Tiliaceae
Encino laurelillo	<i>Quercus acutifolia</i>	Fagaceae
Palo gusano	<i>Lonchocarpus castilloi</i>	Leguminosae
Pomarrosa	<i>Syzigium jambos</i>	Myrtaceae
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae
Liquidambar	<i>Liquidambar macrophylla</i>	Hamameliaceae
Zacate estrella	<i>Cynodon plectostachyus</i>	Graminae
Jinicuil	<i>Inga jinicuil</i>	Leguminosae
Fresno	<i>Fraxinus uhdei</i>	Oleaceae
Palo blanco	<i>Meliosma alba</i>	Sabiaceae
Nogal	<i>Juglans pyriformis</i>	Labiatae
Maíz	<i>Zea mays</i>	Graminae
Sauce	<i>Salix pendula</i>	Saliaceae
Sauco	<i>Sambucus canadensis</i>	Caprifoliaceae
Tencho	<i>Tillandsia imperialis</i>	Bromeliaceae
Gasparito	<i>Erythrina americana</i>	Fabaceae
Magnolia	<i>Magnolia schideana</i>	Magnoliaceae
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae
Capulín	<i>Eugenia acapulcensis</i>	Myrtaceae
Pipinque	<i>Carpinus carolineana</i>	Betulaceae
Helecho arborescente	<i>Lophosoria quadripinnata</i>	Lophosoriaceae
Chalahuite	<i>Inga vera</i>	Fabaceae
Zacate grama	<i>Paspalum conjugatum</i>	Graminae
Pera	<i>Pyrus communis</i>	Rosaceae
Manzana	<i>Malus domestica</i>	Rosaceae
Durazno	<i>Prunus pérsica</i>	Rosaceae
Tejocote	<i>Crataegus pubescens</i>	Rosaceae
Zacate	<i>Calamagrostis tolucensis</i>	Poaceae
Ciruela	<i>Prunus doméstica</i>	Rosaceae
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	Solanaceae
Aguacate hass	<i>Persea americana</i>	Lauraceae
Frijol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae
Guinda	<i>Prunus cerasus</i>	Rosaceae
Chilacayote	<i>Cucurbita ficifolia</i>	Cucurbitaceae

Tabla IV.2.2.1. Especies presentes en el Municipio de Chilchotla, Puebla.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Aguacate criollo	<i>Persea americana</i> Mill	Lauraceae

Puntualmente el Municipio de Chilchotla, Puebla., (lugar donde se ubican las Granjas Acuícolas productoras de Trucha Arcoiris), situado en las estribaciones de la Sierra de Quimixtlán, se encuentra inmerso dentro de la Región Terrestre Prioritaria No. 122 (**TRP-122 Pico de Orizaba - Cofre de Perote**). Esta región abarca parte de los Estados de Puebla y Veracruz. Su extensión comprende un área de 2,337 Km².

Los municipios involucrados son; Acajete, Aljojuca, Alpatláhuac, Atzitzintla, Ayahualulco, Calcahualco, Chalchicomula de Sesma, Chichiquila, **Chilchotla**, Coatepec, Coscomatepec, Guadalupe Victoria, Ixhuacán de los Reyes, La Perla, La fragua, Las Vigas de Ramírez, Maltrata, Mariano Escobedo, Oriental, Perote, Quimixtlán, Rafael Lucio, San Nicolás de Buenos Aires, Tepeyahualco, Tlachichuca, Tlacolulan, Tlalnelhuayocan, Villa Aldama, y Xico. Los principales tipos de vegetación y uso de suelo representados en esta región, son:

- ✓ Agricultura, pecuario y forestal,
- ✓ Bosque de pino
- ✓ Bosque mesófilo de montaña
- ✓ Bosque de oyamel, y otros.

La Operación de estas Granjas Acuícolas, No daña las Áreas Naturales Protegidas antes citadas, tampoco daña ninguna especie vegetal que esté listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, solo utiliza el agua que desciende de las estribaciones del Pico de Orizaba, y que atraviesan esta cabecera municipal.³³

Anexo IV.26. Mapa de Región Terrestre Prioritaria

³³ CONABIO-INEGI, 2015. Conjunto de datos Vectoriales. Carta de Regiones Terrestres Prioritarias de México. Chilchotla, Puebla. Hojas E14B36, y E14B46. Escala 1:25,000

VEGETACIÓN PRESENTE EN EL SITIO DEL PROYECTO

Para determinar los tipos de vegetación existentes en el área de estudio donde se ubican las Granjas Acuícolas productoras de Trucha arcoiris y que actualmente todas están dentro de la Etapa de Operación, se realizaron varios recorridos en toda la zona urbana y semi urbana que integra el Municipio de Chilchotla, Puebla., desde marzo del 2016 hasta mayo del 2018. Los recorridos en todo momento se realizaron de manera conjunta, contando siempre con el apoyo de los integrantes de la **Sociedad Productora denominada “Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R.L.”**, bajo la representación del C. Gaudencio Enrique Ortiz Medel (**Presidente**), Santos Florencio Ortiz Medel (**Secretario**), y Andrés Medel Hernández (**Tesorero**), así también contando con la participación del C. Santiago Medel Seseña **Comisario Social**; y de parte de la **Consultoría Ambiental, “Asesoría y Gestión en Servicios Ambientales”**, estuvo el biólogo Isaac Romero Peñuela, Director General del despacho, así como el equipo de colaboradores integrados por la Lic. Lorena Domínguez Acevedo, Bióloga Dra. Luz del Carmen Alarcón Hernández, Ingenieros agrónomos; Marina Cervantes Sánchez, y José Arturo Romero Montero, así como el Ingeniero Luis Hernández Castillo responsable del Levantamiento Topográfico de todas y cada una de las Granjas Acuícolas.

Los recorridos se realizaron en todas y cada una de las Granjas Acuícolas, desde la parte alta hasta la parte baja de los ríos Matlacapan, Huitzilapan, Texchoclán, y Blanco. También se recorrieron todas las granjas que se ubican en los arroyos; Carrizal, Palenque, Chichihuapancingo, y los arroyos sin nombre donde también existen granjas. Todas las granjas se encuentran en Etapa de Operación, el 85% de éstas están cercadas con malla ciclónica. En total son 41 Granjas Acuícolas que están dentro de la Sociedad de Acuicultores., 27 de ellas se ubican en las inmediaciones de la mancha urbana de Chilchotla, y el resto de las Granjas Acuícolas (14 unidades), están situadas en la zona semi urbana de la cabecera municipal.

Las Granjas Acuícolas ubicadas en la zona urbana de Chilchotla son las siguientes, las cuales son enumeradas de manera secuencial (17, 10, 3- 3, 5-, 39, 40, 4, 21, 22, 24, 28, 30, 14, 25, 13, 27, 12, 9, 23, 5, 20, 26, 2, 35, 6, 41, 16, y 29). De las granjas situadas en la zona semi urbana, se mencionan 5 unidades (Granja No. 1, 33, 36, 37, y 38), las cuales están situadas en dirección Suroeste entre las Localidades de Ahuatla y el Carmen. Finalmente, desde la parte alta del río Huitzilapan situado a 1.17 km arriba de la Localidad Alto Lucero, hasta la parte media del mismo río, se ubican 4 Granjas (19, 7, 32, y 8). Ya estando en la parte baja del río Huitzilapan en dirección Noreste a la altura de la Localidad San Antonio (zona semi urbana), se ubican las últimas 5 granjas (31, 11, 34, 18, y 15). La zona urbana y semi urbana del municipio de Chilchotla, Puebla., donde se ubican estas Granjas Acuícolas, está rodeado por una exuberante vegetación conformada por fragmentos y/o manchones aislados de bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, y grandes extensiones de terrenos agrícolas. Estos terrenos agrícolas son cultivados con maíz, frijol, papa y guinda, y ya en dirección Este con la localidad de Teteltitla antes de llegar a los límites con el municipio de Quimixtlan prevalecen grandes extensiones de terrenos sembrados con aguacate hass, aguacate criollo y maíz. Las Granjas Acuícolas asentadas en las inmediaciones de los ríos, y arroyos No dañan en lo absoluto la cubierta vegetal que las rodea, inclusive dentro del perímetro que resguardan los estanques de las granjas, existen árboles frutales de muy baja altura y diámetro como son duraznos, pera, ciruelas, tejocote, manzana, plantas de chilacayote, y plantas ornamentales. Este tipo de vegetación prevalece en la zona urbana donde están las granjas. Mientras que las granjas establecidas en las zonas semi urbanas, están rodeadas por grandes extensiones de terrenos agrícolas sembrados con maíz, y papa. Estos dos últimos cultivos cubren grandes extensiones de terreno en la mayor parte de la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla.

Como las granjas ya están establecidas y operando desde hace poco más de 18 a 20 años (1998-2000), existe una amplia regeneración de cubierta vegetal en los alrededores de los estanques donde se encuentran los peces (Trucha arcoíris). En ninguna de las 41 Granjas Acuícolas, existe algún daño o evidencia de que afecten la cubierta vegetal. En pocas palabras, No hay derribo de cubierta vegetal de ninguna índole a excepción de los cultivos temporales y anuales que se cultivan en la entidad. Además, dentro de la superficie con la que cuenta cada Granja Acuícola, No hay especies de Flora que estén listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010., y que estas a su vez sean afectadas por la permanencia del proyecto.

Con las características de vegetación anteriormente descritas, es como se encuentra actualmente la zona del proyecto y No con vegetación de Bosque de Coníferas y Encinos (BCE) como se cita en el Mapa de Vegetación Potencial según Rzedowski. Esta carta temática señala que el sitio de interés (lugar donde se ubican las Granjas Acuícolas en Etapa de Operación), ubicado en la Localidad y Municipio de Chilchotla, Puebla., cuenta con un Tipo de Ecosistema Primario; sin embargo no es así, hoy día debido a la expansión de sus habitantes, introducción de servicios, cambio de uso de suelo, introducción de monocultivos en zonas de bosque, establecimiento de pequeñas, y medianas empresas, así como la apertura de vías de acceso y la permanencia de locales comerciales, hace que día a día el ecosistema de la entidad se vaya perdiendo al grado tal de quedar sólo fragmentos aislados (Ver Figuras IV.2.1.20, 21; y 22), de lo que anteriormente fue un ecosistema primario (Ver Anexo IV.27.).³⁴

Anexo IV.27. Mapa de Vegetación Potencial según Rzedowski

Respecto al predio que tiene cada Productor Acuícola y del total de los 41 productores, poco son aquellos que dentro de su perímetro levantado por el Equipo

³⁴ INEGI, 2015. Conjunto de datos Vectoriales. Carta de Vegetación Potencial según Rzedowski. Chilchotla, Puebla. Hojas E14B36, y E14B46. Escala 1:25,000

de Topografía cuenta con más espacio para expandir su granja. De darse el caso hay un promedio de 15 a 18 productores aproximadamente, que podrían instalar de 1 a 2 tanques en el interior de su granja como es el caso de las granjas 5, 28, 36, y 37, pero existen 13 productores más (2, 3, 4, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 18, 19, 32, y 33), que pueden instalar más de 5 estanques por contar con el espacio de terreno o instalar su propia área de incubación ya que dicho predio fue levantado por el equipo de topografía en el 2016 para que en un futuro al paso de 3 a 5 años puedan ampliar su granja, siempre y cuando NO DERRIBEN VEGETACIÓN O DESVIEN Y CONSTRUYAN OBRAS DENTRO DE LOS CUERPOS DE AGUA, PERO SOBRE TODO QUE RESPETEN LA ZONA FEDERAL DE LOS 10 METROS DESPUES DEL ESPEJO DE AGUA. El presente proyecto solo ampara el establecimiento de las 41 Granjas Acuícolas. En caso de que algún habitante, empresario, o ciudadano pretenda instalar un Centro de Acopio para almacenar y comercializar este producto (Trucha arcoíris), en esta cabecera municipal, o en algún otro municipio, deberá presentar su Manifestación de Impacto Ambiental bien requisitada para ser valorada por la dependencia Federal o del Estado.

A) ESPECIES DE INTERES COMERCIAL

Las especies de interés comercial, reportadas para el Municipio de Chilchotla, Puebla., son:

- ✓ Cultivos agrícolas de papa (*Solanum tuberosum*), aguacate hass (*Persea americana*), maíz (*Zea mays*), aguacate criollo (*Persea americana* Mill), ginda (*Prunus cerasus*), y haba (*Vicia faba*).

B) ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Puntualmente en el interior de cada polígono con los que cuenta cada una de las Granjas Acuícolas, No hay especies de Flora que estén listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tal veracidad es sustentada bajo el criterio del Biólogo Isaac Romero Peñuela y la Dra. Biol. Luz del Carmen Alarcón Hernández.

C) ESPECIES DE VALOR CULTURAL PARA ETNIAS O GRUPOS LOCALES

Los habitantes del municipio, emplean algunas plantas nativas de la región para ceremonia de tipo religioso. Entre las plantas más usuales se encuentra la flor de cempasúchil, saúco, palma camedor o tepejilote, rama tinaja, palo mulato, moco de pavo, entre otros.

D) ESPECIES QUE SE PRETENDEN INTRODUCIR EN EL PROYECTO

Otra de las medidas compensatorias que vienen realizando los Productores Acuícolas, por haber ocasionado daño a los cuerpos de agua superficial al instalar las Granjas Acuícolas en las inmediaciones de los ríos y arroyos, así como de No contar con el dictamen de Impacto Ambiental emitido por SEMARNAT., y los permisos autorizados por CONAGUA, por la explotación y descargas de aguas superficiales hace ya casi 20 años, la **Sociedad Productora de “Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R.L.”**, comprometidos con el Medio Ambiente, como un acto de buena fe y con el fin de resarcir los daños ocasionados y previo a que SEMARNAT emita un DICTAMEN de la Manifestación de Impacto Ambiental que esta por ser ingresada; y que muestra de esto ya se le NOTIFICO a PROFEPA de la ejecución de estas acciones durante el proceso jurídico que duro de Octubre 2016 a Agosto 2019, cuyos expedientes existen en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente; LOS PRODUCTORES ACUICOLAS CON LA RAZÓN SOCIAL ANTES REFERIDA, realizaron ya 2 REFORESTACIONES con la especie de Pino Ocote (*Pinus pseudostrobus*).

La Primera Reforestación se realizó en los meses de agosto y septiembre del 2017., en el sitio denominado Caballito Grande a 16.4 km de distancia en dirección Suroeste de la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla., casi en los límites con el Municipio de Tlachichuca, Puebla. Ahí se reforestó una superficie de 3-00-00 Has., entre los meses de agosto y septiembre (meses con mucha lluvia), en colaboración con el Comisariado Ejidal C. Gerbacio Medel Arguello. Cabe señalar que este sitio

que se reforestó, pertenece al Ejido de Chilchotla, Puebla; en Tierra de Uso Común. Zona 17. El cual está basado en el Plano **Polígono 1/1, con Clave Catastral: E14B46B104** emitido por el Delegado Estatal C. Fernando López Rojas del **Registro Agrario Nacional (RAN)**, de fecha 11 de diciembre del 2006.

Por esta importante labor, el Comisariado Ejidal C. Gerbacio Medel Arguello; otorgó una constancia de agradecimiento a los Productores Acuícolas y avaló la adquisición de la planta adquirida, así como los gastos que cubrió la Sociedad Productora de Truchas Arcoíris, por un monto de \$ 77,000.00 pesos. En el Anexo IV.28., se integra la Constancia de Reconocimiento, así como los Mapas Topográfico y de Reforestación que avala tal veracidad.

Anexo IV.28. Constancia de Reconocimiento y Mapas Topográfico - Reforestación

La Segunda Reforestación se realizó en septiembre del 2018., en el sitio conocido como Cerro Xalista a 10.5 km de distancia en dirección Suroeste de la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla., casi en los límites con el Municipio de La Fragua, Puebla. Ahí se reforestó una superficie de 2-00-00 Has., en colaboración con el Comisariado Ejidal C. Adrián José Ortiz Medel. Este sitio que se reforestó, también pertenece al Ejido de Chilchotla, Puebla; en Tierra de Uso Común. Zona 17. Basado en el Plano **Polígono 1/1, con Clave Catastral: E14B46B104** emitido por el Delegado Estatal C. Fernando López Rojas del **Registro Agrario Nacional (RAN)**, de fecha 11 de diciembre del 2006. La distancia que existe entre el primer sitio reforestado (Caballito Grande), y el segundo (Cerro Xalista), guarda una longitud en línea recta de aproximadamente 3.1 km.

En esta segunda participación, donde interviene la Sociedad Productora de Trucheros, vuelven hacer reconocidos con gratitud por el Comisariado Ejidal C. Adrián José Ortiz Medel. De la misma forma, aquí también se integra la Constancia

de Reconocimiento y los Mapas de Topografía y del sitio Reforestado. Ver Anexos IV.29.

Anexo IV.29. Constancia de Reconocimiento y Mapas Topográfico - Reforestación

El hecho de no haber reforestado en las inmediaciones donde se ubican las Granjas Acuícolas se debe porque a través de los comentarios que argumentan los Productores Acuícolas; se dieron a la tarea de visitar a los dueños de los terrenos para hacerles del conocimiento que tienen sus granjas junto al río o arroyos y por desconocimiento cometieron un delito al instalar obras y que hoy día quieren regularizarse en materia ambiental pero que para esto deben realizar o reparar daños a través de la implementación de reforestar zonas o sitios cercanos al proyecto. Sin embargo, los propietarios no quieren que sus terrenos sean sembrados con plantas de pino o bosque como ellos le llaman por que piensan que cuando estas plantas sean árboles adultos, los productores acuícolas o alguna instancia Municipal o de Gobierno les quitará sus tierras. Ante la negativa de los habitantes de prestarles parte de sus predios (espacio), para reforestar cerca a los ríos y arroyos., los Productores Acuícolas, acudieron en junio del 2017, con el Comisariado Ejidal de Chilchotla, llegaron a buenos términos y acuerdos y en su momento, el Comisariado de Dicho Ejido (Gerbacio Medel Arguello), los orientó y aceptó que las tierras del Ejido fueran beneficiadas con tan importante acción de parte de los Productores Acuícolas. Fue así que estas tierras fueron Reforestadas por la Sociedad Productora de Trucha Arcoíris.

REFORESTACIÓN PRESENTE EN EL SITIO DEL PROYECTO

OBJETIVO

La implementación del Programa de Reforestación, tiene como medida principal mitigar de manera positiva el impacto ocasionado a los cuerpos de agua, lugar donde fueron establecidas las Granjas Acuícolas, y probablemente debido a la

eliminación de la cubierta vegetal cuando fueron instalados por primera vez los estanques en el interior del predio que hoy ocupan. A través de la incorporación de especies vegetales (*Pinus pseudostrabus*), las plantas fueron sembradas en Tierra Ejidal dentro del Municipio de Chilchotla, Puebla.

ALCANCES

Para dar cumplimiento al objetivo planteado dentro de este programa, se elaboró una serie de actividades (Tabla 1), con el fin de lograr que la incorporación y establecimiento de la planta de pino (*Pinus pseudostrabus*), fuera exitosa, esta acción ayudó a incrementar la zona boscosa del sitio.

Tabla 1. Actividades a realizar dentro del Programa de Reforestación

ACTIVIDADES	CRONOGRAMA DEL PROYECTO DE REFORESTACIÓN												
	2017 - 2018						2018 - 2019						2019 - 2022
	M E S E S												
	A-S	O-N	D-E	F-M	A-M	J-J	A-S	O-N	D-E	F-M	A-M	J-J	
Ubicación de viveros.													Los Tres años posteriores (2019-2022) después de la evaluación del Impacto Ambiental Los Productores Acuícolas se comprometen a continuar reforestando dentro del Ejido de Chilchotla, Pue.
Ubicación del sitio o sitios a reforestar (Caballito Grande y Cerro Xalista)													
Estacado y abertura de hoyos sobre el perímetro del predio.													
Traslado de las especies vegetales del vivero al sitio.													
Sembrado de las especies arbóreas en el sitio final del proyecto													
Disposición de residuos (bolsa o empaque de la planta)													
Mantenimiento después del sembrado (aplicación de riego y control de maleza) durante los 3 primeros meses, tiempo en el cual la planta se adapta al medio													
Reposición de algunos individuos que no lograron sobrevivir													
Supervisar del programa de reforestación													
Responsable del Programa:	Sociedad Productora de Acuicultores												

LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Las áreas de estudio que se reforestaron son Dos; Caballito Grande ubicado a 16.4 km en dirección Suroeste en los límites con el Municipio de Tlachichuca, Puebla.

La ubicación Geográfica de este sitio se localiza en la coordenada geográfica 19° 10' 41.49" Lat. Norte y 97° 14' 50.55" Lon. Oeste a 3,793 msnm. El segundo sitio fue en Cerro Xalista ubicado a 10.5 km de la cabecera municipal de Chilchotla casi con el límite del Municipio de La Fragua. Su ubicación geográfica se localiza en la coordenada 19° 12' 11.76" Lat. Norte y 97° 16' 06.80" Lon. Oeste a 3,791 msnm.

Para llegar a los sitios donde se realizó la Reforestación, después de los 3.2 km de distancia donde finaliza la carretera asfaltada; se debe continuar por caminos de terracerías, conforme uno va avanzando la altitud va aumentando de los 2,289 msnm hasta los 3,780 metros. El trayecto se torna agotador debido a que en varios tramos del camino de terracería hay que empujar la camioneta de 4x4 para avanzar, el suelo en algunos tramos es chicloso, presenta grietas o cárcavas con desnivel de 30 a 60 cms de profundidad lo que dificulta más el trayecto. En espacio o tiempo hay que salir a muy temprana hora del Municipio de Chilchotla, Puebla., para llegar a Caballito Grande. Del municipio al sitio reforestado son 4:30 hrs en condiciones de sol. En condiciones de bruma y lluvia son 5:20 hrs. En promedio son de 9 a 10 hrs de ida y vuelta.

Mientras tanto para llegar al Cerro Xalista, partiendo de la cabecera municipal de Chilchotla en camioneta 4x4 son 4 hrs. Ida y regreso son en promedio 8 hrs y media.

SELECCIÓN DEL SITIO A REFORESTAR

Desde un principio que se tuvo reuniones con las Autoridades Municipales, Estatales, y Federales, en agosto del 2016 en el Auditorio de la cabecera municipal de Chilchotla, a los Productores Acuícolas se le hizo saber que podían reforestar

en las inmediaciones de la zona urbana de la entidad; sin embargo los productores al acudir con sus vecinos y conocidos en la zona urbana y plantearles el asunto de reforestar sus terrenos que están en los traspatios de sus casas, los habitantes no quisieron, indicaron que tenían miedo de perder sus tierras o que los productores al reforestar sus parcelas se fueran a aprovechar de ellos. Por desconfianza nadie quiso que se les reforestara sus predios. Fue así como los productores buscaron los medios para proponerle al Comisariado Ejidal de reforestar los espacios con los que cuenta el Ejido de Chilchotla. El comisariado al ver la buena intención de los Productores aceptó que reforestaran en el sitio conocido como Caballito Grande (año 2017)., y al año siguiente (2018), les propuso que reforestaran en el sitio conocido como Cerro Xalista.

El compromiso pactado entre ambas partes; Productores Acuícolas y Comisariado ejidal fueron 3.0 Has., primero y después otras 2 Has.

La superficie reforestada en Caballito Grande fue de 3.0 has. En dicha área fueron sembradas 3,000 plantas. Por cada 1.0 Ha., fueron sembradas 1000 plantas. El sitio que se reforestó tiene un relieve topográfico accidentado. En dicho sitio había un trazado con terraza a todo lo largo y ancho del predio con el fin de evitar la erosión del suelo y retener el agua pluvial producto de la precipitación (Ver Anexo IV.28). El sembrado de la especie (*Pinus pseudostrobus*), se llevó mediante el uso de la cepa común utilizando la Técnica Tres Bolillos.

En el sitio de Cerro Xalista se reforestaron 2 Has. En esa área se sembraron 2,000 plantas. Aquí el relieve es ligeramente plano y la Técnica de plantación fue Lineal. La distancia entre una planta y otra fue de 1 metro.

SELECCIÓN DE ESPECIE A PLANTAR

El tipo de planta que se propuso establecer en las dos áreas de estudio, fue Pino Ocote (*Pinus pseudostrobus*), la cual es una especie propia de la entidad y se propuso así mismo incrementar la zona de bosque con esta especie, por que en los sitios donde se reforestó había espacios amplios sin vegetación (como una especie de claros), y a su alrededor había árboles adultos de la misma especie sembrada, pero con alturas arriba de los 10 e inclusive 12 metros.

La planta se obtuvo del vivero particular denominado GALAFRUT S.C. DE R.L. DE C.V., ubicado en Av. Benito Juárez s/n en la Localidad González Ortega, Municipio La Fragua, Puebla.

Al momento de adquirir las plantas en el vivero, se cuidó que tuvieran las siguientes características:

- Que la planta estuviera libre de plagas.
- Contar con porte vigoroso y tallo recto.
- Los cepellones estaban libres de maleza.
- La planta presentaba un color verde intenso en su follaje.
- Las plantas contaban con una buena reserva de acículas (hojas).

➡ Plantas adquiridas en el Vivero.

Tabla 2. Ubicación del vivero donde se adquirió la planta para el proyecto

VIVERO	UBICACIÓN	DEPENDENCIA A LA QUE PERTENECE	MÉTODO	TIPO DE PRODUCCIÓN
GALAFRUT S.C. DE R.L. DE C.V.	Loc. González Ortega Municipio La Fragua, Puebla	Sector Privado (01 282 8 28 20 61)	Cepellón	Forestal, Frutal, y Ornamental
Especie adquirida: Pino Ocote (<i>Pinus pseudostrobus</i>).				
Costo por Planta	\$ 15.00	Número de Plantas Adquiridas		3,000 Unidades
Costo Total \$		\$ 45,000.00		

Una vez obtenida la planta, se procedió a realizar su traslado al sitio donde finalmente quedaron sembradas las especies vegetales.

➔ Gastos totales por adquisición de las Plantas, traslado, acarreo con bestias de carga, y contratación de 82 jornaleros para llevar a cabo la reforestación.

Tabla 3. Desglose de gastos cubiertos por la Reforestación realizada en el Municipio de Chilchotla, Puebla.

CONCEPTOS	UNIDADES	COSTOS UNITARIOS	SUBTOTAL	TOTAL GASTOS PAGADOS
Adquisición de las plantas	3,000 Pzas.	\$ 45,000.00	\$ 45,000.00	\$ 77,000
Traslado de la Loc. González Ortega al Mpio de Chilchotla.	4 viajes	\$ 1,500.00	\$ 1,500.00	
Traslado de Chilchotla a la Loc. Corrillos (sitio donde se termina el camino de terracería). Terreno sumamente accidentado.	4 viajes	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	
Traslado de la Loc. Corrillo al sitio final (Caballito Grande), donde fueron sembradas las plantas. Aquí se emplearon bestias de carga porque no hay camino sólo sendero.	10 bestias (caballos)	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	
Contratación de jornaleros para realizar la actividad de reforestación. (trazo, excavación, acarreo de planta)	82 Jornaleros	\$ 250.00 (Por Jornalero)	\$ 20,500.00	
GASTOS PAGADOS (AGOSTO-SEPTIEMBRE DEL 2017) POR LA SOCIEDAD PRODUCTORA DE ACUICULTORES EN EL PROCESO DE LA REFORESTACIÓN				
\$ 77,000.00				

Observación: En la segunda adquisición de las plantas (2000 pza), para reforestar las 2 Has., por contratiempos y dejadés, los Productores Acuícolas No solicitaron la factura ni presentaron gastos de esta operación, aun a pesar de lo que esta acción representó (gastos)., pero de aquí en adelante TODO LO QUE SE REALICE se presentarán notas o facturas como comprobante de gastos., y evidencias de lo que se continuará realizando para los 3 años venideros (2019 – 2022), donde se comprometen a reforestar más superficie para incrementar las zonas de bosque., y resarcir los daños que ocasionaron muchos años atrás.

RECOMENDACIONES TÉCNICAS EN EL MANEJO DE LA PLANTA

Durante el transporte, la recepción y el manejo de las plantas, se tomaron las siguientes medidas:

- ✓ Las maniobras de carga, estiba, descarga y depósito tuvieron el más mínimo movimiento para evitar que la tierra del envase se aflojara y callera, o la planta sufriera daño físico como desgarres o rupturas.
- ✓ Al mover las plantas de un sitio a otro, estas fueron sujetadas del cepellón o envase con ambas manos, procurando no jalarlos del fuste (tallo) o las ramas, para evitar la destrucción del tallo y el reblandecimiento de la tierra.
- ✓ Las plantas fueron sembradas al momento de ir llegando al sitio. En lo que unos acarreaban, otros sembraban las plantas. Al momento de sembrar las plantas, no fue necesario aplicar un sistema de aspersion, puesto que el sitio es una zona muy fría y cuando llueve cae a cantaros el agua.

ESPECIE SELECCIONADA PARA REFORESTAR

De manera breve, se muestra las generalidades de la especie vegetal que se propuso para llevar a cabo el Programa de Reforestación en el Municipio de Chilchotla, Puebla.³⁵

³⁵ http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/13/981Pinus_pseudostrobus.pdf

PINO OCOTE

INDIVIDUO
JUVENIL



- B Corteza
- C Hojas
- D Semillas
- E Conos



DESCRIPCIÓN BOTÁNICA	NOMBRE BOTÁNICO:	<i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl
	NOMBRES COMUNES:	Pino ocote, Pino blanco, Pino real
	FAMILIA:	Pinaceae
	<p>Forma. Árbol siempre verde de 25 a 40 m de altura, de 40 a 80 cm de diámetro, fuste recto. Corteza. Es lisa durante mucho tiempo y en la vejez es áspera y agrietada. Hojas. En grupos de 5, a 24 cm de longitud, muy delgadas, color verde intenso, a veces con tinte amarillento o glauco, finamente aserradas con denticillos uniformes. Las vainas son persistentes, anilladas de 12 a 15 mm, conillos oblongos largamente pedunculados, oscuros, con gruesas escamas. Ramas. Extendidas y verticiladas, con largos entrenudos, con tinte azuloso en las partes tiernas, las bases de las brácteas son espaciadas. Conos. Son ovoides de 8 a 10 cm, de color café claro, amarillento. Semilla. Es vagamente triangular, de color oscuro, de unos 6 mm.</p>	
DISTRIBUCIÓN	Originaria de México, Guatemala y Honduras. Otros Estados Se ha registrado en Jalisco, Colima, Estado de México, Hidalgo, Distrito Federal, Puebla, Guerrero, Morelos, 5 Oaxaca, Coahuila, Chihuahua, Guanajuato, Chiapas, Puebla, Querétaro, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Tlaxcala.	
EXTENSIÓN	En la República Mexicana su distribución se localiza en la Sierra Madre Oriental, Eje Neovolcánico y en la Sierra Madre del Sur, Sierra Madre de Chiapas y parte de la Sierra Madre Occidental.	
HABITAT	La especie habita en localidades cuya precipitación media anual varía de 1,000 a 1,500 mm y otros autores mencionan de 500 a 2,000 mm anuales. Se localiza con elevaciones desde los 2,400, 2,800 y 3200 msnm, en laderas de montaña. Crece en sitios con suelos de buena calidad, con una capa de humus y alto contenido de nitrógeno, prospera en suelos de tipo regosol, cambisol, acrisol y luvisol con pH neutro y ligeramente ácido.	
IMPORTANCIA ECOLÓGICA	Se consideran importantes prestadoras de servicios ambientales como captación de humedad atmosférica, fijación de carbono y retención de suelo.	
VEGETACIÓN O ZONA ECOLÓGICA	Bosque de coníferas, bosque de pino y Quercus.	
PROPAGACIÓN	Reproducción sexual. 1.- Semilla (plántulas). 2.- Siembra directa. 3.- Regeneración natural. Reproducción asexual. 1.- Acodos. 2.- Esquejes. 3.- Raquetas y estacas.	

B) FAUNA

La información relativa a los recursos faunísticos (terrestres y acuáticos), está basada en trabajo de gabinete, debido a que durante los recorridos realizados en las Granjas Acuícolas., no se encontraron indicios de anidación, cuevas, huellas, y/o excretas de algún organismo silvestre.

Algunas de las especies faunísticas que se tienen reportadas para la Localidad y Municipio de Chilchotla, Puebla., se detallan en la Tabla IV.2.2., y se presentan agrupadas en 4 categorías: mamíferos, aves, anfibios y reptiles.

Tabla IV.2.2.2. Especies presentes en el Municipio de Chilchotla, Puebla.

MAMÍFEROS	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Zorrillo	<i>Mephistis macroura</i>
Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>
Tlacuache	<i>Didelphys marsupialis</i>
Murciélago	<i>Artibeus jamaicensis</i>
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>
Armadillo	<i>Dasyus novemcinctus</i>
Tuza	<i>Pappogeomys Orthogeomys hispidus</i>
Zorrillo	<i>Mephitis macroura</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Zorra	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
AVES	
Calandria	<i>Icterus graduacauda</i>
Paloma	<i>Columba livia</i>
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>
Cerceta	<i>Anas discors</i>
Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>
Chorlito gris	<i>Pluvialis squatarola</i>
Gavilán pollero	<i>Accipiter cooperi</i>
Carpintero	<i>Dryocopus pileatus</i>
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>
Primavera	<i>Turdus grayi</i>
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>
Perico	<i>Aratinga nana</i>
Tecolote	<i>Otus guatemalae</i>
Lechuza	<i>Tyto alba</i>

Tabla IV.2.2.2. Especies presentes en el Municipio de Chilchotla, Puebla.

ANFIBIOS Y REPTILES	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Camaleón	<i>Phrynosoma orbiculare</i>
Serpiente coralillo	<i>Micrurus diastema</i>
Víbora de Cascabel	<i>Crotalus scutulatus</i>
Tlaconete	<i>Bolitoglossa rufescens</i>
Tortuga casquito	<i>Kinosternon integrum</i>
Lagartija verde espinosa	<i>Sceloporus formosus</i>
Falso coralillo	<i>Lampropeltis triangulum</i>
Rana arborícola	<i>Agalychnis callidryas</i>
Sapo común	<i>Bufo marinus</i>
Serpiente de agua	<i>Thamnophis proximus r.</i>
Serpiente bejuquillo	<i>Leptophis ahaetulla p.</i>
FAUNA ACUÁTICA	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Trucha arcoiris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>

■ ESPECIES DOMINANTES

Las especies faunísticas dominantes en la zona del proyecto (Localidad y Municipio de Chilchotla, Puebla), son las **aves**, de acuerdo a la CONABIO y a la sección mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX); el proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

La permanencia de estas Granjas Acuícolas en la cabecera municipal No implica un impacto negativo permanente o residual en este parámetro ambiental, debido a la exuberante vegetación que prevalece en la zona y que sirven de refugio tanto para las aves residentes como para las aves transitorias, que perchan sobre la copa de los árboles.

■ ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN

Puntualmente en el área de estudio, donde se ubican las Granjas Acuícolas, No se encuentran especies (aves, mamíferos y/o reptiles), en peligro de extinción. Durante los recorridos en campo no se logró apreciar ninguna huella, rastro, nido, o madriguera de fauna silvestre que pueda estar dentro de la Norma Oficial Mexicana

NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual fue publicada en el DOF el 30 de Diciembre del 2010. Sin embargo; de acuerdo a esta Norma Oficial Mexicana, La Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), se encuentra dentro del listado en la Categoría de Riesgo como una especie Sujeta a Protección Especial (Pr).³⁶ Es considerada como una especie exótica e invasora en el Territorio Mexicano.

■ ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL

En el área del proyecto No se tienen reportes o indicios que involucren a los habitantes en la comercialización y/o caza furtiva de fauna silvestre (mamíferos, aves, anfibios o reptiles). En este caso la Trucha arcoíris, que es la fuente de trabajo de los Productores Acuícolas y que les da empleo a mas habitantes de la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla, es considerada como el sustento y comercialización de este salmónido.

- ✓ Comercialización de Trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*).

IV.2.3 PAISAJE.

✓ VISIBILIDAD

Geográficamente el área de estudio donde se ubican las Granjas Acuícolas, se localizan en las inmediaciones de la zona urbana y semi urbana de la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla., el entorno que rodea esta localidad está cubierta por una densa vegetación de bosque de pino, pino-encino, fragmentos reducidos de bosque mesófilo de montaña, y grandes extensiones de terrenos agrícolas dedicadas a los cultivos de maíz, papa, aguacate y guinda. Su relieve topográfico presenta algunas elevaciones muy accidentadas (montañosos), aunque también dominan algunos lomeríos suaves y sistemas montañosos con pronunciaciones abruptas; como es el caso de los cerros Alto Lucero, de León, Chilchomitecpac, Tecacamatz, Mazatepetl, Tecamaxohitl, La Fundición, entre otros. Cabe resaltar que

³⁶ <http://www.gob.mx/Profepa/documentos/norma-oficial-mexicana-nom-059-semarnat-2010>

en este municipio, la visibilidad del paisaje es relevante; por la existencia de los biomas que prevalecen en la entidad y el majestuoso paisaje que impone la altura de los cerros, y los sistemas montañosos de las estribaciones del Pico de Orizaba, que se ubican a una distancia de 32.4 km aproximadamente con respecto a esta cabecera municipal. La presencia de estas Granjas Acuícolas en la zona urbana y semi urbana de la cabecera municipal, pasan desapercibidas debido a la densa vegetación que prevalece en la entidad.

✓ CALIDAD PAISAJÍSTICA

Respecto a este punto, la calidad paisajística se ve favorecida por la existencia de un conjunto de comunidades bióticas presentes tanto en las inmediaciones del área de estudio como en el Municipio de Chilchotla, Puebla. Los habitantes de esta cabecera municipal, cuentan con una riqueza natural conformada por bosques, ríos, arroyos y gozan de la cercanía del esplendoroso y majestuoso Volcán Pico de Orizaba que se encuentra a una corta distancia y sólo los separa una longitud de 32 km más o menos en línea recta. Estando en la parte alta del municipio a la altura de las localidades La Reforma y el Ocotál, se encuentran exuberantes bosques puros de pino, y en la parte baja posemos apreciar la mancha urbana de Chilchotla.

✓ FRAGILIDAD

Desde punto de vista ecológico, la cubierta vegetal que prevalece en el Municipio de Chilchotla, Puebla., al igual que las localidades que lo conforman, se encuentran ampliamente transformadas por la creciente de la mancha urbana así como el gran avance de las zonas vírgenes (bosques) que día a día se pierden debido al uso excesivo de los cambios de uso de suelo que se convierten en zonas de praderas o simplemente se vuelven tierras agrícolas y junto con ello, hacen que los organismos que habitan éstos biomas tiendan a desplazarse hacia los relictos más apartados de la entidad. En lo que respecta al área de estudio donde se ubican las

Granjas Acuícolas, la fragilidad del paisaje no se ha hecho esperar, en las inmediaciones de algunas granjas, se encuentran grandes extensiones terrenos dedicados a la agricultura, en la parte alta del río Huitzilapan comienzan a aparecer una que otra vivienda, caminos vecinales, y un complejo mosaico de vegetación donde interactúan las zonas agrícolas con el bosque (Ver Figuras IV.2.1.20, 21, y 22).

IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

A) DEMOGRAFÍA

Para determinar las condiciones sociales y económicas del área de estudio, se tomó como referencia los Censos Generales de Población y Vivienda 2017, editados por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2014)³⁷.

La población existente en el Municipio de Chilchotla, Puebla., ha ido crecido de una manera acelerada, lo que ha propiciado una conurbación extensa en los últimos años. Actualmente la población de Chilchotla, Puebla., es de 20,010 habitantes de los cuales 9,800 son hombres y 10,210 son mujeres.

El Municipio de Chilchotla, Puebla., cuenta con una extensión de 94.40 km² de territorio estatal, y su distribución respecto a las localidades se detalla en la Tabla IV.2.4.1.

³⁷ INEGI, 2017. Anuario Estadístico y Geográfico de Puebla. Págs. 940.

Tabla IV.2.4.1. Localidades que conforman el Municipio de Chilchotla, Puebla.

MUNICIPIO	COMUNIDADES	HABITANTES	POBLACIÓN TOTAL
CHILCHOTLA, PUEBLA.	Francisco I Madero	HOMBRES 9,800 MUJERES 10,210	20,010 Habitantes
	San Antonio		
	San Juan del Valle		
	Teteltitla		
	Chilchotla		
	Alto Lucero		
	Ahuatla		
	Cozolapa		
	La Reforma		
	Ixtacapa		
	La Trinidad		
	Manzanitos		
	La Luz		
	La Providencia		

➤ URBANIZACIÓN

ACCESOS TERRESTRES

El Municipio de Chilchotla, Puebla., cuenta con pequeños tramos de carretera pavimentada; el primer tramo es con salida al Municipio de Quimixtlan-Xalapa a la altura de la localidad Teteltitla; un segundo tramo es el que procede de Chichiquila con dirección a la zona urbana de Chilchotla, y finalmente un tercer tramo es el que se tiene a la altura de la Localidad San Antonio que va en dirección hacia las localidades de La Fragua, Guadalupe Victoria, la cual tiene comunicación directa con camino asfaltado hasta llegar al entronque de la Carretera Federal No 140 Acatzingo-Perote-Puebla. En el interior de la zona urbana y semi urbana, existen varios caminos de terracería, y brechas.

La vía de acceso para llegar al área de estudio, es por la Carretera Federal No. 140 Perote-Puebla; entronque tramo; Guadalupe Victoria - Francisco I. Madero-Chilchotla., otra vía de acceso es Chilchotla-Quimixtlán-Xalapa., y un tercer acceso el tramo Tlalnepantla - Huatusco. Así mismo es importante señalar que para

comunicarse de una granja a otra se toman las calles existentes y los caminos de terracería. El proyecto No implica la apertura de calles o caminos.

ACCESOS MARÍTIMOS

Puntualmente el Municipio de Chilchotla, Puebla., no cuenta con el servicio de navegación portuaria, para esto hay que trasladarse a la Ciudad y Puerto de Veracruz., o la zona de Tuxpan.

ACCESOS AÉREOS

El Municipio de la Chilchotla, Puebla., no posee comunicación aérea. Para tener acceso a este servicio, hay que trasladarse al Municipio de Huejotzingo, Puebla., donde se encuentra el Aeropuerto Internacional Hermanos Cerdán; cuya distancia comprende una longitud total de 124.7 kilómetros.

➤ FACTORES SOCIOCULTURALES

SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL

Los habitantes del Municipio de Chilchotla, Puebla., cuenta con 2 unidades médicas de asistencia social, de las cuales una es del IMSS Solidaridad y la otra es del Sector Salud. Estas unidades proporciona el servicio a una población de 16,133 habitantes. También se cuenta con 22 casas de salud, atendidas por auxiliares de enfermería de la misma localidad.

EDUCACIÓN

En el Municipio de Chilchotla, Puebla., la docencia se imparte en los cinco niveles educativos; educación Preescolar, Primaria, Secundaria, Bachillerato, y nivel profesional; estos datos se detallan en la Tabla IV.2.4.2. Los sistemas educativos están muy cerca de donde se ubican las Granjas Acuícolas, sin embargo, la presencia de estas No daña en lo absoluto a estos sistemas educativos. La

distancia entre los planteles educativos y las granjas acuícolas van de unos 200 mt 2 km en promedio. Esto sucede con las granjas que se ubican en la zona semi urbana.

Tabla IV.2.4.2. Sistema Educativo. Ciclo Escolar 2016 – 2017. Chilchotla, Puebla.

NIVEL EDUCATIVO	ESCUELAS	MAESTROS	ALUMNOS
PREESCOLAR	16	45	968
PRIMARIA	15	118	3,304
SECUNDARIA	7	58	1,390
BACHILLERATO	5	21	559
TOTAL	43	242	6,221

Con respecto al nivel medio superior (Licenciatura), los jóvenes de esta cabecera municipal acuden a la Universidad Interserrana del Estado de Puebla-Chilchotla. A prepararse profesionalmente.

✓ EMPLEO

La población económicamente activa (P.E.A.), está determinada por aquella población que se encuentra en edad de trabajar con un rango de edad de 12 a 65 años, deduciendo de la misma a los estudiantes y las amas de casa. De acuerdo al análisis de los resultados del XII Censo de Población y Vivienda 2017, es posible una apreciación más clara acerca del ingreso per-cápita de la población, así como la problemática económica

Actualmente la Población Económicamente Activa (PEA) del Municipio de Chilchotla, Puebla., según su distribución se clasifica para el Sector Primario en un 92.9%, el Sector Secundario lo representa el 2.4, y finalmente el Sector Terciario lo constituye el 2.7%. Por lo cual la población activa es de 11,930 habitantes, mientras que la población inactiva es de 8,080 personas.

✓ SALARIO MÍNIMO VIGENTE

El salario mínimo se establece de acuerdo a lo señalado por la Comisión Nacional

de Salarios Mínimos y según el área geográfica a la que pertenece el Municipio de Chilchotla, Puebla., a sus habitantes les corresponde una percepción salarial de \$ 88.36 pesos por jornal, ya que su entidad se encuentra ubicada dentro del Área Geográfica "A", tal como se muestra en la Tabla IV.2.4.3.

La Tabla IV.2.4.3., muestra la percepción salarial que perciben los habitantes del Municipio de Chilchotla, Puebla.³⁸

Tabla IV.2.4.3. Percepción de salarios mínimos por áreas vigente.

ÁREA GEOGRÁFICA	MUNICIPIOS	TOTAL	SALARIO VIGENTE A PARTIR DEL 1/01/2019
<u>ÚNICA</u>	Zaragoza, Zacapala, Yehualtepec, Tehuiztzingo y Ahuatla, Tepexi de Rodríguez, Teopantlán, Tecamachalco, Santa Catarina Tlaltempan, Coatzingo, Amixtlán, Teziutlán, Zacatlán, Zacapoaxtla, Amozoc, Izúcar de Matamoros, San Andrés Cholula, y Resto de los Municipios que conforman el Estado de Puebla.	217	\$ 102.68

NOTA: PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 1 / ENERO / 2019., SE ESTABLECIO QUE EL SALARIO MINIMO SE APLICARA DE MANERA UNIFICADA EN TODO EL PAIS.³⁹

IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

La cabecera municipal en donde se ubican las Granjas Acuícolas productoras de Trucha arcoiris, presenta un ligero grado de afectación en los ecosistemas de sus bosques, debido al crecimiento de la mancha urbana de la Localidad Chilchotla, y al cambio de uso de suelo al cual está sometido (agricultura y ganadería).

La práctica de las actividades agrícolas, han provocado la deforestación gradual de la zona y la transformación de la vegetación nativa, lo cual da paso a la existencia de que se forme un complejo mosaico de su ecosistema, formando así manchones aislados en la fragmentación de bosques de pino-encino y bosque mesófilo de montaña que imperan en el municipio.

³⁸ <http://www.conasami.gob.mx/clasif-muni-area-geografica2.html>

³⁹ http://www.sat.gob.mx/información_fiscal/tablas_indicadores/páginas/salarios_mínimos.aspx

En forma general, el diagnóstico de los recursos naturales que prevalecen en el área de estudio, se sintetiza de la siguiente manera:

Aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales

- Pérdida de la biodiversidad (flora y fauna), a causa de la deforestación en la parte alta de la zona serrana del Municipio de Chilchotla, Puebla.
- Establecimiento de modelos productivos inadecuados: ganadería extensiva y la agricultura, son factores que presentan bajos rendimientos en sus productos debido a las malas técnicas de plantación y distribución sobre ecosistemas inapropiados (bosques de pino-encino y mesófilo de montaña).
- Una visión panorámica del sitio, revela paisajes alterados debido al crecimiento de la mancha urbana y a las actividades antropogénicas, que van convirtiendo a relictos aislados los fragmentos de bosque.

Alteración y degradación del balance hidrológico regional

- Disminución de la captación de agua pluvial en la parte alta y media de la cuenca del río la antigua, a causa de la deforestación.
- Contaminación de cuerpos de agua, por la aplicación de herbicidas y abonos químicos que los habitantes aplican a sus cultivos en la región, además de la contaminación industrial de empresas que descargan en la parte media y baja de la cuenca del río la antigua.
- Alteración del ciclo anual en las precipitaciones, por la modificación de los ecosistemas fragmentados (bosques y selva baja caducifolia).
- Contaminación a los cuerpos de agua superficial en la parte alta de la cuenca del río la antigua, porque los productores acuícolas realizan sus descargas al río sin tratamiento alguno.

Deterioro cultural y de los niveles de vida de la población.

- Crecimiento desmedido de la mancha urbana.
- Demanda de viviendas y servicios básicos.

Por todo lo anteriormente expuesto es necesario que se implementen programas de rescate y limpieza de los ríos donde esté involucrado tanto el pueblo como las autoridades de los tres órdenes de gobierno. Así mismo es importante señalar que las autoridades regulen todo tipo de obras que se llevan a cabo en cada entidad con el fin de preservar el medio ambiente en óptimas condiciones.

Por lo que sugerimos a través del presente documento se solicite al promovente lograr la validación del presente sistema a fin de que este proyecto logre viabilidad ambiental, técnica y económica.

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

V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL

Los indicadores de impacto ambiental que se eligieron para el desarrollo de este proyecto, según las características tanto naturales como socioeconómicas; abarcarán a detalle cada uno de los posibles efectos que pudieran llegar a presentarse durante la realización de las actividades que envuelven a cada una de las etapas del Proyecto “Producción y Comercialización de Trucha arcoíris”, ubicado en el Municipio de Chilchotla, Puebla.

V.1.2. LISTA DE INDICADORES DE IMPACTO

De acuerdo a la caracterización del sistema ambiental, se procedió a identificar los componentes relevantes, ya que no existen componentes críticos, es decir que impacten el ecosistema de modo significativo; de acuerdo a las características del entorno y del proyecto.

Esta identificación permitió tomar en consideración los indicadores de impacto (factores), que se evaluarían en las matrices de identificación de impactos ambientales, y permitió asignar las penalizaciones de magnitud a cada uno de estos componentes para obtener una cuantificación de los mismos.

Se consideraron inicialmente 6 indicadores en el entorno que pudieran verse afectados en forma relevante por cada una de las etapas del proyecto; los cuales fueron: **FLORA, FAUNA, AGUA, SUELO, AIRE Y ENTORNO SOCIAL.**

Posteriormente se procedió a dividir cada uno de estos indicadores en componentes que tuvieran relación directa con ellos y que pudieran afectar considerablemente el entorno del proyecto, mismos que se describen en la Tabla V.1.2.1.

Tabla V.1.2.1. Indicadores de Impacto

➤ Flora	Estrato arbóreo
	Estrato arbustivo
	Estrato herbáceo
➤ Fauna	Fauna terrestre
	Fauna Acuática (peces)
➤ Agua	Superficial
	Subterránea
➤ Suelo	Geomorfología
	Erosión
	Infiltración
	Subsuelo
	Vibraciones
➤ Aire	Partículas suspendidas
	Emisiones a la atmosfera
	Ruido
➤ Entorno Social	Empleos
	Paisaje
	Calidad de vida
	Higiene urbana
	Seguridad

Una vez identificados los componentes ambientales principales que podrían ser impactados por alguna de las etapas del proyecto; se procedió a identificar cada uno de los impactos posibles de acuerdo a los criterios que se describen en el apartado correspondiente.

V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

V.1.3.1. CRITERIOS

Los criterios empleados en la evaluación del impacto ambiental que se llegase a originar por la ejecución de las actividades que conforman este proyecto serán los siguientes:

NATURALEZA DEL IMPACTO

Se considera a ésta como la característica del impacto, el cual puede ser benéfico o adverso; en el primer caso el valor de la penalización se da con valores positivos, y si el impacto es adverso, se le antepone un signo negativo a la penalización.

DURACION

Se refiere a las características de permanencia del impacto, se considera temporal si el efecto se manifiesta durante un lapso no mayor a la duración de la actividad que la origina; por el contrario, será permanente cuando continua su manifestación a pesar de haber cesado la actividad que le da origen.

PLAZO

La aparición de los impactos tiene la posibilidad de manifestarse en el corto, mediano y largo plazo; el corto se refiere a la aparición instantánea durante la actividad que los genera; mediano plazo cuando se manifiesta a pesar de haber cesado la actividad que le da origen; y finalmente, el largo plazo se refiere a la manifestación de un impacto a través de las cadenas tróficas urbanas y biológicas. Estos suelen ser impactos recalitrantes y sinérgicos.

REVERSIBILIDAD

Este criterio nos indica si el impacto es capaz de revertirse o no; tomándose en consideración para asignar la penalización de magnitud, señalada anteriormente.

EFECTO

En un marco de la relación causa-efecto se identifica el origen del impacto y su incidencia en el ambiente, con el fin de determinar si es directo o indirecto.

MAGNITUD

El objetivo de detectar los impactos ambientales de un proyecto es la evaluación de la magnitud, la cual es el grado, extensión o escala de un impacto. Se le asignaron en el presente proyecto una escala de valores de 0, 25, 50, 75, 100, siendo el cero el que señala un efecto nulo; 25 el que señala un efecto bajo; el 50 señala un impacto medio; 75 un impacto considerable y finalmente el valor de 100 se asigna al máximo impacto presentado para una correlación.

V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

La fase de identificación de impactos ambientales representa la parte medular del presente trabajo, una vez diagnosticado el ambiente, se pueden valorar con mayor precisión las consecuencias del desarrollo del proyecto, además de proponer y evaluar las medidas de mitigación.

La Metodología utilizada para la identificación y evaluación del Impacto Ambiental, que pueden provocar las actividades del proyecto en operación, es la denominada **Matriz de Leopold** (Leopold *et al*, 1971),¹ la cual corresponde a un análisis matricial causa-efecto. Esta metodología fue adaptada y su aplicación puede identificar un impacto como resultado del análisis de la interacción entre una acción y un factor ambiental, señalando la magnitud, de acuerdo a los siguientes criterios:

Para la realización de las Matrices de Impactos Ambientales, inicialmente se realiza un recuadro de correlación de etapas del proyecto, el cual cuenta con cinco indicadores, los cuales son: NATURALEZA DEL IMPACTO, DURACIÓN, PLAZO, REVERSIBILIDAD Y EFECTO.

Para el llenado del recuadro se elige una de las actividades del proyecto, y se evalúa respecto a cada factor o atributo ambiental, los cuales fueron identificados previamente. Para definir la Naturaleza del impacto, se coloca únicamente un signo el cual corresponde a positivo si el impacto es benéfico y negativo si el impacto es adverso (SI LA CORRELACIÓN NO EXISTE, EL VALOR DE ESA MAGNITUD AUTOMÁTICAMENTE ES CERO). Los demás impactos, se penalizan de acuerdo a los siguientes criterios: únicamente se asigna valores a las actividades que presenten al menos una de las variables correspondientes a:

¹ Leopold. L. B., F. E. Clark, B. B. Hanshaw y J. R. Balsley, 1971. A Procedure for Evaluatng Environmental Impact. U. S. Geological Survey Circular, 645, Departmen of interior. Washington, D. C.

- Impacto permanente,
- Impacto de larga incidencia,
- Impacto irreversible, y/o
- Impacto de efecto directo

Asignándoles, a cada una de ellas, valores de 25 puntos, si no se presenta el impacto penalizable el valor es 0 puntos. Para la obtención de la magnitud de cada correlación de impacto, se realiza la sumatoria de los valores penalizados anteriormente, descartándose como ya se mencionó, los impactos que presenten alguno de los criterios contenidos en el recuadro sombreado; de esta forma se descartan los impactos no significativos, aunque sean positivos o negativos. Obteniendo aquí una medida de la importancia de los mismos, descrita anteriormente y definida como MAGNITUD. De tal forma que, el impacto más alto para la correlación entre la actividad y el factor ambiental, tendrá un valor de 100 puntos y se obtendrá de la suma de las cuatro variables; un valor de -100 nos indica un impacto adverso, permanente, de larga incidencia, irreversible y de efecto directo.

Para la aplicación de la metodología, inicialmente se consideraron las actividades que se realizarían para la ejecución del presente proyecto “**Producción y Comercialización de Trucha arcoíris**”, con sede en el Municipio de Chilchotla, Puebla.

Finalmente, con los valores obtenidos, se elabora una Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales **SIN** la aplicación de Medidas de Mitigación; en la que, a cada uno de los impactos identificados, se les asigna la sumatoria de los seis atributos evaluados. En este ejercicio el valor máximo para un impacto será de +/-100 puntos en el supuesto que sus atributos fueran de importancia relativa mayor, pudiendo ser como ya se explicó, positivo o negativo de acuerdo a la naturaleza del impacto.

La obtención de los valores descritos anteriormente nos permite entonces obtener un criterio para la evaluación de los impactos de acuerdo a lo siguiente:

IMPORTANCIA

Este criterio fue considerado desde la selección de los componentes relevantes del sistema ambiental; sin embargo, es uno de los criterios claves para asignar la penalización a la interacción del factor ambiental con la etapa del proyecto; los factores con mayor importancia siempre son penalizados con valores mayores a 50 y los de menor consideración se penalizan con valores menores a 50.

NECESIDAD DE APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS

Este criterio debe conjugar los puntos señalados anteriormente y son los que se encuentran penalizados con valores negativos por arriba de 50 puntos de penalización, tomando en consideración la magnitud, naturaleza e importancia del impacto.

La Matriz de Leopold da un mayor peso a los impactos ecológicos y físico-químicos, mientras que los aspectos socioeconómicos son parcialmente evaluados, sin embargo, permite identificar y visualizar los posibles impactos a nivel ya sea local o regional.

Las actividades identificadas en las diversas etapas que conforman el presente proyecto son:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

- Deshierbe
- Trazado y nivelación

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- Excavación Manual
- Colocación de Biodigestor
- Colocación tubos y accesorios (Biodigestor)

Estas dos etapas corresponden a la instalación del Biodigestor Autolimpiable (Tanque Rotoplas de diferentes capacidades en volumen), que será instalado en cada una de las

Granjas Acuícolas y que están contempladas dentro de la ETAPA DE OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO., como medida compensatoria puesto que PROFEPA SANCIONÓ ADMINISTRATIVAMENTE (Exp. No. PFPA/27.3/2C.27.5/0021-16/058; Numero de control 151-3 año 2017), / (Exp. No. PFPA/27.3/2C.27.5/ 0021 /16 del año 2019)., A LA SOCIEDAD PRODUCTORA ("***Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R.L.***"), POR HABER INSTALADO LAS GRANJAS, CONSTRUIR OBRAS EN LA ZONA FEDERAL Y VERTER LAS AGUAS DE LAS GRANJAS A LOS MISMOS CUERPOS HIDROLOGICOS SIN TRATAMIENTO ALGUNO, Y OBIAMENTE SIN CONTAR CON LOS PERMISOS AMBIENTALES. POR ESO FUE QUE DURANTE ESTA ETAPA DE OPERACIÓN COMO ACTIVIDAD DE PREPARACION Y CONSTRUCCIÓN DEL SITIO, SE PROPONE INSTALAR UN BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE. LOS DESECHOS QUE GENERAN LAS GRANJAS SON RESIDUOS ORGÁNICOS PRODUCTO DE LAS ESCRETAS DE LOS PECES Y ALIMENTO BALANCEADO QUE QUEDA SUSPENDIDO EN EL AGUA CUANDO LOS PECES YA ESTAN SACIADOS.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Cría y Engorda de Peces.
- Recambio de Agua de Estanques
- Limpieza y Mantenimiento Granjas
- Operación del Biodigestor

A continuación, se describe cada uno de los recuadros elaborados para la penalización de la magnitud de los impactos.

RECUADROS P/ELABORACIÓN DE LAS MATRICES DE IMPACTO AMBIENTAL

Recuadro V.1. Penalización de la actividad de Deshierbe en la Etapa de Preparación del Sitio

ACTIVIDAD	NATURALEZA		DURACIÓN		PLAZO		REVERSIBILIDAD		EFECTO		VALOR
	Positivo	Negativo	Temporal	Permanente	Largo o Medio	Corto	Reversible	Irreversible	Directo	Indirecto	
ESTRATO ARBOREO				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBUSTIVO				0	0			0	0		0
ESTRATO HERBÁCEO		(-)		25	0			0	25		-50
FAUNA TERRESTRE				0	0			0	0		0
FAUNA ACUÁTICA				0	0			0	0		0
AGUA SUBTER.				0	0			0	0		0
AGUA SUPERFICIAL				0	0			0	0		0
GEOMORFOLOGIA				0	0			0	0		0
EROSIÓN				0	0			0	0		0
INFILTRACION				0	0			0	0		0
SUBSUELO				0	0			0	0		0
VIBRACIONES				0	0			0	0		0
PART. SUSPENDIDAS				0	0			0	0		0
EMISIONES ATMOSF.				0	0			0	0		0
RUIDO				0	0			0	0		0
EMPLEOS	(+)			0	0			0	25		+25
PAISAJE		(-)		25	0			0	25		-50
CALIDAD DE VIDA				0	0			0	0		0
HIGIENE URBANA				0	0			0	0		0
SEGURIDAD		(-)		0	0			0	25		-25

Fuente: Luna B. Leopold (Adaptación)

Recuadro V.2. Penalización del Trazado y Nivelación en la Etapa de Preparación del Sitio

ACTIVIDAD	NATURALEZA		DURACIÓN		PLAZO		REVERSIBILIDAD		EFECTO		VALOR
	Positivo	Negativo	Temporal	Permanente	Largo o Medio	Corto	Reversible	Irreversible	Directo	Indirecto	
TRAZO Y NIVELACIÓN											
ESTRATO ARBOREO				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBUSTIVO				0	0			0	0		0
ESTRATO HERBACEO				0	0			0	0		0
FAUNA TERRESTRE				0	0			0	0		0
FAUNA ACUATICA				0	0			0	0		0
AGUA SUBTER.				0	0			0	0		0
AGUA SUPERFICIAL				0	0			0	0		0
GEOMORFOLOGIA				0	0			0	0		0
EROSIÓN				0	0			0	0		0
INFILTRACION				0	0			0	0		0
SUBSUELO				0	0			0	0		0
VIBRACIONES				0	0			0	0		0
PART. SUSPENDIDAS				0	0			0	0		0
EMISIONES ATMOSF.				0	0			0	0		0
RUIDO				0	0			0	0		0
EMPLEOS	(+)			0	0			0	25		+25
PAISAJE				0	0			0	0		0
CALIDAD DE VIDA				0	0			0	0		0
HIGIENE URBANA				0	0			0	0		0
SEGURIDAD		(-)		0	0			0	25		-25

Fuente: Luna B. Leopold (Adaptación)

Recuadro V.3. Penalización de la Excavación Manual en la Etapa de Construcción

ACTIVIDAD	NATURALEZA		DURACIÓN		PLAZO		REVERSIBILIDAD		EFECTO		VALOR
	Positivo	Negativo	Temporal	Permanente	Largo o Medio	Corto	Reversible	Irreversible	Directo	Indirecto	
EXCAVACIÓN MANUAL				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBOREO				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBUSTIVO				0	0			0	0		0
ESTRATO HERBACEO				0	0			0	0		0
FAUNA TERRESTRE				0	0			0	0		0
FAUNA ACUATICA				0	0			0	0		0
AGUA SUBTER.				0	0			0	0		0
AGUA SUPERFICIAL				0	0			0	0		0
GEOMORFOLOGIA				0	0			0	0		0
EROSIÓN		(-)		0	0			0	25		-25
INFILTRACION				0	0			0	0		0
SUBSUELO		(-)		0	0			0	25		-25
VIBRACIONES		(-)		0	25			0	0		-25
PART. SUSPENDIDAS		(-)		0	25			0	0		-25
EMISIONES ATMOSF.		(-)		0	25			0	0		-25
RUIDO		(-)		0	25			0	0		-25
EMPLEOS	(+)			0	0			0	25		+25
PAISAJE				0	0			0	0		0
CALIDAD DE VIDA				0	0			0	0		0
HIGIENE URBANA				0	0			0	0		0
SEGURIDAD		(-)		0	25			0	0		-25

Fuente: Luna B. Leopold (Adaptación)

Recuadro V.4. Penalización de Colocación del Biodigestor Etapa de Construcción

ACTIVIDAD COLOCACIÓN DE BIODIGESTOR	NATURALEZA		DURACIÓN		PLAZO		REVERSIBILIDAD		EFECTO		VALOR
	Positivo	Negativo	Temporal	Permanente	Largo o Medio	Corto	Reversible	Irreversible	Directo	Indirecto	
ESTRATO ARBOREO				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBUSTIVO				0	0			0	0		0
ESTRATO HERBACEO				0	0			0	0		0
FAUNA TERRESTRE				0	0			0	0		0
FAUNA ACUATICA				0	0			0	0		0
AGUA SUBTER.				0	0			0	0		0
AGUA SUPERFICIAL				0	0			0	0		0
GEOMORFOLOGIA				0	0			0	0		0
EROSIÓN				0	0			0	0		0
INFILTRACION				0	0			0	0		0
SUBSUELO		(-)		0	25			0	25		-50
VIBRACIONES				0	0			0	0		0
PART. SUSPENDIDAS				0	0			0	0		0
EMISIONES ATMOSF.				0	0			0	0		0
RUIDO		(-)		0	25			0	0		-25
EMPLEOS	(+)			0	0			0	25		+25
PAISAJE				0	0			0	0		0
CALIDAD DE VIDA				0	0			0	0		0
HIGIENE URBANA				0	0			0	0		0
SEGURIDAD				0	0			0	0		0

Fuente: Luna B. Leopold (Adaptación)

Recuadro V.5. Penalización de Colocación de tubos y accesorios Biodigestor Etapa de Construcción

ACTIVIDAD	NATURALEZA		DURACIÓN		PLAZO		REVERSIBILIDAD		EFECTO		VALOR
	Positivo	Negativo	Temporal	Permanente	Largo o Medio	Corto	Reversible	Irreversible	Directo	Indirecto	
COLOCACIÓN DE TUBOS Y ACCESORIOS BIODIGESTOR											
ESTRATO ARBOREO				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBUSTIVO				0	0			0	0		0
ESTRATO HERBACEO				0	0			0	0		0
FAUNA TERRESTRE				0	0			0	0		0
FAUNA ACUÁTICA				0	0			0	0		0
AGUA SUBTER.				0	0			0	0		0
AGUA SUPERFICIAL				0	0			0	0		0
GEOMORFOLOGIA				0	0			0	0		0
EROSIÓN				0	0			0	0		0
INFILTRACION				0	0			0	0		0
SUBSUELO				0	0			0	0		0
VIBRACIONES				0	0			0	0		0
PART. SUSPENDIDAS				0	0			0	0		0
EMISIONES ATMOSF.				0	0			0	0		0
RUIDO		(-)		0	25			0	0		-25
EMPLEOS	(+)			0	0			0	25		+25
PAISAJE				0	0			0	0		0
CALIDAD DE VIDA				0	0			0	0		0
HIGIENE URBANA				0	0			0	0		0
SEGURIDAD				0	0			0	0		0

Fuente: Luna B. Leopold (Adaptación)

Recuadro V.6. Penalización de la Cría y Engorda de Peces

ACTIVIDAD	NATURALEZA		DURACIÓN		PLAZO		REVERSIBILIDAD		EFECTO		VALOR
	Positivo	Negativo	Temporal	Permanente	Largo o Medio	Corto	Reversible	Irreversible	Directo	Indirecto	
CRÍA Y ENGORDA DE PECES				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBOREO				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBUSTIVO				0	0			0	0		0
ESTRATO HERBACEO				0	0			0	0		0
FAUNA TERRESTRE				0	0			0	0		0
FAUNA ACUÁTICA				0	0			0	0		0
AGUA SUBTER.				0	0			0	0		0
AGUA SUPERFICIAL		(-)		25	25			0	25		-75
GEOMORFOLOGÍA				0	0			0	0		0
EROSIÓN				0	0			0	0		0
INFILTRACION				0	0			0	0		0
SUBSUELO				0	0			0	0		0
VIBRACIONES				0	0			0	0		0
PART. SUSPENDIDAS		(-)		0	0			0	25		-25
EMISIONES ATMOSF.				0	0			0	0		0
RUIDO				0	0			0	0		0
EMPLEOS	(+)			0	0			0	25		+25
PAISAJE				0	0			0	0		0
CALIDAD DE VIDA				0	0			0	0		0
HIGIENE URBANA		(-)		0	0			0	25		-25
SEGURIDAD				0	0			0	0		0

Fuente: Luna B. Leopold (Adaptación)

Recuadro V.7. Penalización del Recambio de Agua de Estanques

ACTIVIDAD	NATURALEZA		DURACIÓN		PLAZO		REVERSIBILIDAD		EFECTO		VALOR
	Positivo	Negativo	Temporal	Permanente	Largo o Medio	Corto	Reversible	Irreversible	Directo	Indirecto	
RECAMBIO DE AGUA DE ESTANQUES				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBOREO				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBUSTIVO				0	0			0	0		0
ESTRATO HERBACEO				0	0			0	0		0
FAUNA TERRESTRE				0	0			0	0		0
FAUNA ACUATICA				0	0			0	0		0
AGUA SUBTER.				0	0			0	0		0
AGUA SUPERFICIAL		(-)		25	25			0	25		-75
GEOMORFOLOGIA				0	0			0	0		0
EROSIÓN				0	0			0	0		0
INFILTRACION				0	0			0	0		0
SUBSUELO				0	0			0	0		0
VIBRACIONES				0	0			0	0		0
PART. SUSPENDIDAS		(-)		0	0			0	25		-25
EMISIONES ATMOSF.				0	0			0	0		0
RUIDO		(-)		0	0			0	25		-25
EMPLEOS	(+)			0	0			0	25		+25
PAISAJE				0	0			0	0		0
CALIDAD DE VIDA				0	0			0	0		0
HIGIENE URBANA		(-)		0	0			0	25		-25
SEGURIDAD				0	0			0	0		0

Fuente: Luna B. Leopold (Adaptación)

Recuadro V.8. Penalización de la Limpieza y Mantenimiento de las Granjas Acuícolas

ACTIVIDAD	NATURALEZA		DURACIÓN		PLAZO		REVERSIBILIDAD		EFECTO		VALOR
	Positivo	Negativo	Temporal	Permanente	Largo o Medio	Corto	Reversible	Irreversible	Directo	Indirecto	
ESTRATO ARBOREO				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBUSTIVO				0	0			0	0		0
ESTRATO HERBACEO				0	0			0	0		0
FAUNA TERRESTRE				0	0			0	0		0
FAUNA ACUATICA				0	0			0	0		0
AGUA SUBTER.				0	0			0	0		0
AGUA SUPERFICIAL		(-)		25	25			0	25		-75
GEOMORFOLOGIA				0	0			0	0		0
EROSIÓN				0	0			0	0		0
INFILTRACION				0	0			0	0		0
SUBSUELO				0	0			0	0		0
VIBRACIONES				0	0			0	0		0
PART. SUSPENDIDAS		(-)		0	0			0	25		-25
EMISIONES ATMOSF.				0	0			0	0		0
RUIDO		(-)		0	0			0	25		-25
EMPLEOS	(+)			25	0			0	25		+50
PAISAJE				0	0			0	0		0
CALIDAD DE VIDA				0	0			0	0		0
HIGIENE URBANA		(-)		0	0			0	25		-25
SEGURIDAD				0	0			0	0		0

Fuente: Luna B. Leopold (Adaptación)

Recuadro V.9. Penalización de la Operación del Biodigestor

ACTIVIDAD OPERACIÓN DEL BIODIGESTOR	NATURALEZA		DURACIÓN		PLAZO		REVERSIBILIDAD		EFECTO		VALOR
	Positivo	Negativo	Temporal	Permanente	Largo o Medio	Corto	Reversible	Irreversible	Directo	Indirecto	
ESTRATO ARBOREO				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBUSTIVO				0	0			0	0		0
ESTRATO HERBACEO				0	0			0	0		0
FAUNA TERRESTRE	(+)			0	0			0	25		+25
FAUNA ACUATICA	(+)			0	0			0	25		+25
AGUA SUBTER.				0	0			0	0		0
AGUA SUPERFICIAL	(+)			0	0			0	25		+25
GEOMORFOLOGIA				0	0			0	0		0
EROSIÓN				0	0			0	0		0
INFILTRACION				0	0			0	0		0
SUBSUELO				0	0			0	0		0
VIBRACIONES				0	0			0	0		0
PART. SUSPENDIDAS				0	0			0	0		0
EMISIONES ATMOSF.				0	0			0	0		0
RUIDO				0	0			0	0		0
EMPLEOS	(+)			25	0			0	25		+50
PAISAJE				0	0			0	0		0
CALIDAD DE VIDA	(+)			0	0			0	25		+25
HIGIENE URBANA	(+)			0	0			0	25		+25
SEGURIDAD	(+)			0	0			0	25		+25

Fuente: Luna B. Leopold (Adaptación)

Posteriormente se realizó el análisis e identificación de los ámbitos de afectación, lo cual nos permite reconocer los elementos del medio natural y socioeconómico en los que se manifestarán los efectos derivados de las actividades del proyecto. En este sentido, se identificaron los elementos susceptibles a sufrir afectaciones, los cuales se sometieron a un ejercicio de interacción con las actividades del proyecto, a lo cual llamamos **Matrices de interacción**.

En resumen, se identificaron 9 actividades generales durante el desarrollo del proyecto y 20 factores del medio natural y socioeconómico. Con estas variables se llevó a cabo la Primera Matriz de Identificación de Impactos Ambientales Sin la aplicación de Medidas de Mitigación, para determinar el nivel de impactabilidad de las actividades y por otra parte, deducir el nivel de afectación a que estará sometido cada uno de los ámbitos ambientales.

No. Actividades x No. Factores = Universo Análisis

$$(9 \times 20 = 180)$$

Para obtener un porcentaje de impactabilidad, se determina el porcentaje que representa el número de efectos presentados (40) con relación al universo del análisis, obteniéndose:

$$(40/180) \times 100 = 22.22 \%$$

INDICE DE IMPACTABILIDAD = 22.22

Si tomamos el índice de impactabilidad de 9 a 100 de acuerdo a los criterios descritos en la figura siguiente, la implementación del **“Producción y Comercialización de Trucha arcoíris”**, tiene un índice de impactabilidad de 22.22, por lo que se considera **Medio**. El valor de este índice no determina si los impactos son adversos o benéficos, únicamente nos permite medir si el presente proyecto tiene repercusión de impacto baja o alta en relación al medio en el cual se pretende desarrollar.



Con la información recopilada y de acuerdo al tipo de etapas a evaluar, se procedió a identificar los posibles impactos al entorno natural y socioeconómico en la Matriz de identificación de Impactos Ambientales, posteriormente se procedió a evaluarlos por medio de la calificación de la magnitud del impacto detectado.

Se realizaron Dos Matrices de Impactos, una **SIN** la aplicación de Medidas de Mitigación y la otra **CON** la aplicación de las medidas, con la finalidad de obtener una visión acerca del beneficio y eficacia de la aplicación de las medias de mitigación.

De la correlación actividad-efecto en la matriz se obtienen los valores de la última columna denominada **Acumulado Por Factor**, los cuales indican el impacto generado en cada factor ambiental evaluado; es decir se realiza la sumatoria de las penalizaciones. Si el resultado es negativo indica que ese factor ambiental en su contexto general recibirá mayores impactos adversos que benéficos con la realización de todas las etapas del proyecto.

Los valores negativos para su fácil identificación fueron sombreados con color guinda y los valores positivos con color gris dentro de la matriz, con la finalidad de ubicar más rápidamente los impactos. Esto nos permite obtener un valor que, de acuerdo al sentido de la magnitud, podremos utilizar como referencia. En este caso los ámbitos ambientales

más afectados en forma positiva son los empleos (+275); la calidad humana (+25), y el ámbito natural de la fauna terrestre y acuática, tendrá un impacto positivo (+25), una vez que entre en operación y en buen funcionamiento la implementación del Biodigestor en cada una de las Granjas Acuícolas por donde discurren los arroyos y ríos que transitan por la cabecera municipal.

Los ámbitos impactados negativamente fueron en orden de importancia la afectación directa hacia los cuerpos de aguas superficial (ríos y arroyos), con un impacto negativo de (-200), las actividades de deshierbe, excavación e introducción del Biodigestor tendrá un impacto negativo de -125, por la generación de ruido., la presencia de partículas suspendidas en el agua tendrá un impacto negativo (-100); debido a la generación de residuos orgánicos (excretas de peces, alimento suspendido), que genera las actividades de limpieza y mantenimiento de las Granjas acuícolas, cría y engorda de peces, así como el recambio de agua en los estanques de cada granja., el subsuelo tendrá un impacto negativo (-75), al momento de llevar a cabo la excavación e introducción del biodigestor, ya que no habrá permeabilidad de agua al sitio por la introducción de este tanque. El paisaje y el estrato herbáceo tendrán un impacto negativo (-50), al realizar la actividad de chapeo o deshierbe actividad necesaria para introducir el Biodigestor y darle tratamiento al agua superficial. Finalmente, la presencia de vibraciones, erosión del suelo, y las emisiones a la atmósfera tendrán un impacto negativo mínimo (-25).

Anexo V.1. Matriz de Impacto Ambiental Sin Medidas de Mitigación

Con este ejercicio se conocen las actividades que propician desde una baja afectación hasta aquellas que son capaces de provocar un amplio espectro de impactos negativos al medio; así también se dan a conocer los ámbitos más susceptibles de ser afectados durante cada una de las etapas del proyecto, para lo cual podemos analizar los cuadros correspondientes al subtotal dentro de la matriz, mismos que nos brindan una evaluación parcial de los impactos generados por cada etapa del proyecto.

De igual forma se obtiene una fila que se encuentra al final de las matrices denominada **Acumulado Por Etapa** del proyecto, la cual indica en forma general en cual factor ambiental o socioeconómico se produce un impacto mayor y si éste es adverso o benéfico.

Finalmente podemos obtener un último indicador, el cual es el valor obtenido en la intersección de las columnas denominadas Acumulado por Factor y Acumulado por Etapa, este nos indica el valor obtenido de la sumatoria de todos los impactos detectados en las actividades desarrolladas con respecto de la interacción el factor correspondiente; el cual nos muestra un resultado negativo de (-425), que indica que en el proyecto existe una mayor presencia de impactos negativos que positivos, por lo que se determina que para que el desarrollo del mismo, **se requiere forzosamente de la aplicación de medidas de prevención y mitigación** para que sea ambientalmente viable.

V.2. IMPACTOS DETECTADOS

V.2.1. FLORA

En esta fase en que se encuentran Operando todas y cada una de las 41 Granjas Acuícolas, que integran la Sociedad Productora; solamente afectarán la cubierta vegetal del estrato herbáceo durante los trabajos que se realizarán en la etapa de preparación del sitio con motivo de que para mitigar las descargas de aguas residuales que los productores acuícolas vierten sin tratamiento alguno a los mismos cuerpos de agua (ríos, y arroyos), desde hace casi 20 años, hoy día en pleno 2019 e inicios del año 2020; se propuso que para que los productores no sigan vertiendo los residuos orgánicos sin tratamiento al agua; cada Productor dueño de su Granja, instale un Biodigestor Autolimpiable (Tanque Rotoplas), aun costado de donde se ubica su granja con la intención de no seguir contaminando más los cuerpos superficiales de agua. Para instalar este tanque, es necesario realizar las actividades de deshierbe del sitio donde será colocado, así como realizar también la excavación en una superficie de 2.5 mt de ancho por 2.5 mx de largo y de profundidad 3 mts. Esto es en caso de que el sistema a

implementar para tratar las aguas sea óptimo, eficiente y brinde un servicio de calidad cumpliendo la demanda y los requerimientos de los productores; o de lo contrario se buscará algún otro sistema o mecanismos a través de una Criba Ecológica la cual lleva varias capas de grava, arcilla, arena y en la superficie de esta se instalan plantas sumergibles (lirio acuático, espadañal o junto), que retienen los residuos sólidos y dejan escapar el agua para incorporarse al afluente. Este último mecanismo (Micro Laguna de oxidación), aun esta por buscarse con las personas idóneas o empresas que realicen este tipo de tratamiento. Por eso en este apartado se menciona que la afectación a la cubierta vegetal recae en el estrato herbáceo.

El único estrato de cubierta vegetal a afectar en forma negativa media (-50) en el desarrollo de estas obras son el zacate estrella africana (*Cynodon plectostachyus*), la maleza de la familia compositae, higuierilla (*Ricinus communis*), o escobilla (*Sida rhombifolia*). Durante el deshierbe No se afectará ninguna planta que este listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010., puesto que la superficie donde se colocará el Tinaco tipo Rotoplas es relativamente muy pequeño en cuanto a superficie se refiere, en promedio se utilizarán unos 6 o 7 m². Solo es exclusivamente para enterrar el tinaco.

V.2.2. AGUA

En lo que respecta al factor agua (superficial) la matriz sin medidas nos arroja un valor negativo de -200, esto se debe a que durante la fase de operación los Productores Acuícolas (41 productor o granjas), al realizar las actividades de limpieza, y mantenimiento de sus granjas, así como al momento de recambiar el agua en los estanques y darles alimentos a los peces; finalmente se genera una acumulación de residuos orgánicos (heces fecales, y alimento suspendido en el estanque), estos sedimentos se diluyen con el agua y finalmente estas aguas sin tratamiento alguno se incorporan al cauce ya sea del río o del arroyo. Este hecho genera una contaminación No de grandes dimensiones porque no se utilizan sustancias químicas o peligrosas; pero sin embargo el alimento balanceado contiene pequeñas porciones de Nitrógeno, Fosforo y

amonio., que al entrar en contacto con el agua aun a pesar de haber pasado por el tracto digestivo de los peces aún existe un remanente de estos elementos. A esto le sumamos las excretas que quedan como sedimentos en la base de los estanques mínimo por granja deben acumular entre 1 y 4.5 kg de sedimentos., que no se ven a simple vista por que una vez que salen de la granja se condensan o se van a fondo de los arroyos o ríos.

La misma Matriz sin medidas en la etapa de operación arroja un impacto positivo de 25; cuyo valor es fundamental ya que la calidad del agua superficial se vería favorecida una vez que entre en operación el Biodigestor, y la fauna local terrestre y doméstica que acuda a tomar agua a estos cuerpos hidrológicos estaría más limpia.

V.2.3. SUELO

Para la penalización de este rubro se consideraron varios indicadores:

- GEOMORFOLOGÍA
- EROSIÓN
- INFILTRACIÓN
- SUBSUELO
- VIBRACIONES

La implementación del Proyecto en la "Producción y Comercialización de Trucha arcoíris", no afectará las características geomorfológicas del suelo, por el relieve accidentado en que se encuentran las granjas en la parte alta del río Matlacapa (un promedio de 3 a 5 productores); probablemente haya una erosión ligera del suelo cuya afectación sería de un 25 por ciento de impacto negativo (-25), ya que si les gana la lluvia en el proceso de excavación ligeramente habría escurrimientos o deslave del suelo. Las actividades de excavación y colocación del Biodigestor, así como el chapeo para el deshierbe será manual. En ningún momento se utilizará maquinaria pesada. La excavación y colocación del tanque tendrá un impacto negativo bajo (-25), en lo referente al subsuelo y

vibraciones. Al quedar instalado el tanque Rotoplas en ese espacio se afectan las capas del suelo, y difícilmente habrá infiltración de agua producto de la lluvia.

Durante la etapa de construcción del proyecto se generará vibraciones de muy baja densidad en el suelo por motivo de la actividad de excavación, colocación e instalación del biodigestor, tubería y accesorios por lo que se estima un impacto negativo bajo (-25), dicha actividad se realizará de forma ágil y en periodos cortos de tiempo para que no se aumente la intensidad del impacto y se perjudique la estabilidad de los bordes del hoyo donde quedará el tanque.

V.2.5. AIRE

Para la penalización de este indicador ambiental se analizaron los siguientes factores:

- PARTÍCULAS SUSPENDIDAS
- EMISIONES A LA ATMÓSFERA
- RUIDO

Las actividades relativas a la excavación y colocación del tanque; generarán partículas suspendidas de polvo que propician impactos negativos bajos (-25), en el aire por motivo de su ejecución. El efecto será temporal mientras dure la fase extractiva del suelo ya que al momento de palear se volatiliza el suelo y genera la emisión de partículas. Recordemos que No se utilizará maquinaria pesada en ningún momento del proyecto.

Las emisiones a la atmosfera son de consideración mínima; esto sucede cuando los Productores Acuícolas comercializan su producto fuera de la localidad; empleando para ello sus unidades de transporte (vehículo), algunos No todos. el impacto negativo es bajo (-25) en el presente proyecto.

Así mismo, también hay generación de partículas suspendidas en el agua; como resultado de la operación de las granjas, las actividades enfocadas al mantenimiento de las

mismas, engorda de peces y recambios de agua en los estanques., todo esto llevado a cabo en la etapa de operación con un impacto negativo (-25).

El ruido se verá presente en el proyecto al realizar las actividades de excavación, colocación del Biodigestor, tuberías y accesorios del mismo., provocando impactos negativos (-25) durante su desarrollo. El efecto será sólo en horarios diurnos. En la etapa de operación del proyecto, se genera el ruido cuya matriz de evaluación lo penalizó con valores negativos de (-25). El ruido sólo es instantáneo, es decir solo se produce al momento en que se está realizando la actividad, en horario matutino en forma muy esporádica. En cuanto a la operación del Biodigestor se desconoce si este generará o emite algún ruido.

V.2.6. ENTORNO SOCIAL

Para el análisis de este indicador socioeconómico se tomaron en cuenta los siguientes componentes:

➤ EMPLEOS

Este proyecto en su conjunto que integran las 41 Granjas Acuícolas; en cada una de las etapas que involucra al estudio, genera fuente de empleo tanto a los dueños de las granjas, familias que lo integran como a los habitantes de la cabecera municipal., la matriz del presente estudio sin y con medidas de mitigación presenta un impacto positivo de bajo (+25) a medio (+25), por la creación de empleos temporales que brinda esta actividad acuícola.

➤ PAISAJE

La actividad relacionada con el deshierbe del sitio donde será introducido el Biodigestor para cada una de las Granjas Acuícolas, según la matriz sin medidas de mitigación; tiene un impacto negativo medio (-50), esto se debe a la eliminación total de la cubierta vegetal que se realizará puntualmente en el sitio en un espacio aproximado de 6 a 7 metros

cuadrados. Espacio suficiente para instalar el tanque tipo Rotoplas. La cubierta vegetal que será removida sólo hace énfasis al estrato herbáceo. Esta acción repercute ligeramente en el entorno del paisaje. El impacto no se considera significativo debido a la cercanía que guarda con la mancha urbana y semi urbana del Municipio.

➤ HIGIENE URBANA

La higiene urbana según la matriz sin medidas, presenta un impacto negativo de consideración baja (-25) en la etapa de operación del proyecto por las actividades de engorda, limpieza y mantenimiento de las granjas, así como el recambio de aguas que se realizan en los estanques y cuyos residuos orgánicos (excretas, residuos alimenticios suspendidos en el agua, etc.), son vertidos al cauce sin tratamiento alguno por la actividad acuícola que realiza cada productor. Así mismo se espera según esta matriz sin medidas, que el proyecto tenga un impacto positivo (+25), cuando entre en operación el Biodigestor Autolimpiable en cada una de las Granjas Acuícolas, y el impacto de contaminación hacia los cuerpos de agua sea nulo.

➤ SEGURIDAD

La seguridad ha sido un tema de conversación muy importante en los foros empresariales y de ayuda social, hoy en día se tiene como una primicia en la ejecución de todo tipo de actividad remunerada y constituye una de las bases fundamentales de la formación de empresas (chicas, medianas o grandes), e instituciones responsables con el bienestar de sus empleados. Y como base primordial de toda actividad, no puede faltar el correcto cuidado y procuración de la misma, durante la ejecución de proyectos que involucren procesos de construcción, instalación, y armado de accesorios; es por lo que los riesgos que involucran la seguridad laboral están a la orden del día en todo tipo de trabajo, y por tal razón este proyecto se tiene la presencia de impactos negativos bajos (-25), debidos a la ejecución de actividades que podrían ocasionar algún accidente al momento de realizar la limpieza de las granjas, desvicerar los peces en la etapa de producción o al momento de instalar el Biodigestor Autolimpiable.

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

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

Las medidas de mitigación propuestas para las diversas etapas que comprenden el presente proyecto son:

- Disposición de residuos
- Mantenimiento a Granjas y Equipo Biodigestor
- Limpieza y saneamiento de ríos y arroyos
- Reforestación por 3 años (2019-2022) en Chilchotla, Puebla.
- Integración al Programa Sanitario (sanidad e inocuidad acuícola).

Para conocer los componentes ambientales que se ven beneficiados con la aplicación de las medidas de mitigación propuestas para el presente proyecto, se presentan los recuadros elaborados para la penalización de la magnitud de los impactos benéficos obtenidos con su aplicación, dichos recuadros recopilan la información necesaria referente a los impactos benéficos que se obtienen al implementar las medidas de mitigación en cada una de las etapas involucradas en este proyecto.

Recuadro VI.1. Penalización de la Disposición de Residuos en la Etapa de Preparación del Sitio

ACTIVIDAD DISPOSICIÓN DE RESIDUOS	NATURALEZA		DURACIÓN		PLAZO		REVERSIBILIDAD		EFECTO		VALOR
	Positivo	Negativo	Temporal	Permanente	Largo o Medio	Corto	Reversible	Irreversible	Directo	Indirecto	
ESTRATO ARBÓREO				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBUSTIVO				0	0			0	0		0
ESTRATO HERBÁCEO				0	0			0	0		0
FAUNA TERRESTRE				0	0			0	0		0
FAUNA ACUÁTICA				0	0			0	0		0
AGUA SUBTER.				0	0			0	0		0
AGUA SUPERFICIAL				0	0			0	0		0
GEOMORFOLOGÍA				0	0			0	0		0
EROSIÓN				0	0			0	0		0
INFILTRACIÓN				0	0			0	0		0
SUBSUELO				0	0			0	0		0
VIBRACIONES				0	0			0	0		0
PART. SUSPENDIDAS				0	0			0	0		0
EMISIONES ATMOSF.				0	0			0	0		0
RUIDO				0	0			0	0		0
EMPLEOS				0	0			0	0		0
PAISAJE				0	0			0	0		0
CALIDAD DE VIDA				0	0			0	0		0
HIGIENE URBANA	(+)			0	0			0	25		+25
SEGURIDAD				0	0			0	0		0

Fuente: Luna B. Leopold (Adaptación)

Recuadro VI.2. Penalización de la Disposición de Residuos en la Etapa de Construcción

ACTIVIDAD	NATURALEZA		DURACIÓN		PLAZO		REVERSIBILIDAD		EFECTO		VALOR
	Positivo	Negativo	Temporal	Permanente	Largo o Medio	Corto	Reversible	Irreversible	Directo	Indirecto	
ESTRATO ARBÓREO				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBUSTIVO				0	0			0	0		0
ESTRATO HERBÁCEO				0	0			0	0		0
FAUNA TERRESTRE				0	0			0	0		0
FAUNA ACUÁTICA				0	0			0	0		0
AGUA SUBTER.				0	0			0	0		0
AGUA SUPERFICIAL				0	0			0	0		0
GEOMORFOLOGÍA				0	0			0	0		0
EROSIÓN				0	0			0	0		0
INFILTRACIÓN				0	0			0	0		0
SUBSUELO				0	0			0	0		0
VIBRACIONES				0	0			0	0		0
PART. SUSPENDIDAS				0	0			0	0		0
EMISIONES ATMOSF.				0	0			0	0		0
RUIDO				0	0			0	0		0
EMPLEOS				0	0			0	0		0
PAISAJE	(+)			0	25			0	0		+25
CALIDAD DE VIDA				0	0			0	0		0
HIGIENE URBANA				0	0			0	0		0
SEGURIDAD	(+)			0	25			0	25		+50

Fuente: Luna B. Leopold (Adaptación)

Recuadro VI.3. Penalización de la Disposición de Residuos en la Etapa de Operación

ACTIVIDAD	NATURALEZA		DURACIÓN		PLAZO		REVERSIBILIDAD		EFECTO		VALOR
	Positivo	Negativo	Temporal	Permanente	Largo o Medio	Corto	Reversible	Irreversible	Directo	Indirecto	
ESTRATO ARBÓREO				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBUSTIVO				0	0			0	0		0
ESTRATO HERBÁCEO				0	0			0	0		0
FAUNA TERRESTRE				0	0			0	0		0
FAUNA ACUÁTICA				0	0			0	0		0
AGUA SUBTER.				0	0			0	0		0
AGUA SUPERFICIAL				0	0			0	0		0
GEOMORFOLOGÍA				0	0			0	0		0
EROSIÓN				0	0			0	0		0
INFILTRACIÓN				0	0			0	0		0
SUBSUELO				0	0			0	0		0
VIBRACIONES				0	0			0	0		0
PART. SUSPENDIDAS				0	0			0	0		0
EMISIONES ATMOSF.				0	0			0	0		0
RUIDO				0	0			0	0		0
EMPLEOS				0	0			0	0		0
PAISAJE	(+)			0	25			0	0		+25
CALIDAD DE VIDA				0	0			0	0		0
HIGIENE URBANA	(+)			0	25			0	0		+25
SEGURIDAD				0	0			0	0		0

Fuente: Luna B. Leopold (Adaptación)

Recuadro VI.4. Penalización en el Mantenimiento de las Granjas y Biodigestor en la Etapa de Operación

ACTIVIDAD	NATURALEZA		DURACIÓN		PLAZO		REVERSIBILIDAD		EFECTO		VALOR
	Positivo	Negativo	Temporal	Permanente	Largo o Medio	Corto	Reversible	Irreversible	Directo	Indirecto	
MANTENIMIENTO GRANJAS Y BIODIGESTOR											
ESTRATO ARBÓREO				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBUSTIVO				0	0			0	0		0
ESTRATO HERBÁCEO				0	0			0	0		0
FAUNA TERRESTRE				0	0			0	0		0
FAUNA ACUÁTICA				0	0			0	0		0
AGUA SUBTER.				0	0			0	0		0
AGUA SUPERFICIAL	(+)			25	0			0	25		+50
GEOMORFOLOGÍA				0	0			0	0		0
EROSIÓN				0	0			0	0		0
INFILTRACIÓN				0	0			0	0		0
SUBSUELO				0	0			0	0		0
VIBRACIONES				0	0			0	0		0
PART. SUSPENDIDAS				0	0			0	0		0
EMISIONES ATMOSF.				0	0			0	0		0
RUIDO				0	0			0	0		0
EMPLEOS	(+)			0	0			0	25		+25
PAISAJE	(+)			0	25			0	25		+50
CALIDAD DE VIDA				0	0			0	0		0
HIGIENE URBANA				0	0			0	0		0
SEGURIDAD				0	0			0	0		0

Fuente: Luna B. Leopold (Adaptación)

Recuadro VI.5. Penalización en la Limpieza y Saneamiento de ríos y arroyos en la Etapa de Operación

ACTIVIDAD	NATURALEZA		DURACIÓN		PLAZO		REVERSIBILIDAD		EFECTO		VALOR
	Positivo	Negativo	Temporal	Permanente	Largo o Medio	Corto	Reversible	Irreversible	Directo	Indirecto	
ESTRATO ARBÓREO				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBUSTIVO				0	0			0	0		0
ESTRATO HERBÁCEO				0	0			0	0		0
FAUNA TERRESTRE				0	0			0	0		0
FAUNA ACUÁTICA				0	0			0	0		0
AGUA SUBTER.				0	0			0	0		0
AGUA SUPERFICIAL	(+)			25	25			0	25		+75
GEOMORFOLOGÍA				0	0			0	0		0
EROSIÓN				0	0			0	0		0
INFILTRACIÓN				0	0			0	0		0
SUBSUELO				0	0			0	0		0
VIBRACIONES				0	0			0	0		0
PART. SUSPENDIDAS				0	0			0	0		0
EMISIONES ATMOSF.				0	0			0	0		0
RUIDO				0	0			0	0		0
EMPLEOS				0	0			0	0		0
PAISAJE	(+)			0	25			0	25		+50
CALIDAD DE VIDA				0	0			0	0		0
HIGIENE URBANA	(+)			25	25			0	25		+75
SEGURIDAD				0	0			0	0		0

Fuente: Luna B. Leopold (Adaptación)

Recuadro VI.6. Penalización en la Reforestación próximos 3 años (2019 – 2022) en la Etapa de Operación

ACTIVIDAD	NATURALEZA		DURACIÓN		PLAZO		REVERSIBILIDAD		EFECTO		VALOR
	Positivo	Negativo	Temporal	Permanente	Largo o Medio	Corto	Reversible	Irreversible	Directo	Indirecto	
REFORESTACIÓN											
ESTRATO ARBÓREO	(+)			25	25			0	25		+75
ESTRATO ARBUSTIVO	(+)			25	25			0	25		+75
ESTRATO HERBÁCEO	(+)			25	25			0	25		+75
FAUNA TERRESTRE				0	0			0	0		0
FAUNA ACUÁTICA				0	0			0	0		0
AGUA SUBTER.				0	0			0	0		0
AGUA SUPERFICIAL	(+)			25	25			0	25		+75
GEOMORFOLOGÍA				0	0			0	0		0
EROSIÓN				0	0			0	0		0
INFILTRACIÓN	(+)			25	0			0	25		+50
SUBSUELO	(+)			25	0			0	25		+50
VIBRACIONES				0	0			0	0		0
PART. SUSPENDIDAS				0	0			0	0		0
EMISIONES ATMOSF.				0	0			0	0		0
RUIDO				0	0			0	0		0
EMPLEOS				0	0			0	0		0
PAISAJE	(+)			25	0			0	25		+50
CALIDAD DE VIDA				0	0			0	0		0
HIGIENE URBANA				0	0			0	0		0
SEGURIDAD				0	0			0	0		0

Fuente: Luna B. Leopold (Adaptación)

Recuadro VI.7. Penalización en la Integración al Programa de Sanitario
 (Sanidad e Inocuidad Acuicola), en la Etapa de Operación

ACTIVIDAD	NATURALEZA		DURACIÓN		PLAZO		REVERSIBILIDAD		EFECTO		VALOR
	Positivo	Negativo	Temporal	Permanente	Largo o Medio	Corto	Reversible	Irreversible	Directo	Indirecto	
PROGRAMA SANITARIO				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBÓREO				0	0			0	0		0
ESTRATO ARBUSTIVO				0	0			0	0		0
ESTRATO HERBÁCEO				0	0			0	0		0
FAUNA TERRESTRE				0	0			0	0		0
FAUNA ACUÁTICA	(+)			0	0			0	25		+25
AGUA SUBTER.				0	0			0	0		0
AGUA SUPERFICIAL	(+)			25	0			0	25		+50
GEOMORFOLOGÍA				0	0			0	0		0
EROSIÓN				0	0			0	0		0
INFILTRACIÓN				0	0			0	0		0
SUBSUELO				0	0			0	0		0
VIBRACIONES				0	0			0	0		0
PART. SUSPENDIDAS	(+)			25	0			0	25		+50
EMISIONES ATMOSF.				0	0			0	0		0
RUIDO				0	0			0	0		0
EMPLEOS	(+)			25	0			0	25		+50
PAISAJE				0	0			0	0		0
CALIDAD DE VIDA				0	0			0	0		0
HIGIENE URBANA				0	0			0	0		0
SEGURIDAD				0	0			0	0		0

Fuente: Luna B. Leopold (Adaptación)

En la Tabla VI.1.8., se hace un resumen de las medidas de mitigación propuestas para el presente proyecto y el componente ambiental beneficiado con la aplicación de cada una de ellas.

Tabla VI.1.8. Medidas de Mitigación de Impactos Ambientales

ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	IMPACTO AMBIENTAL
Preparación del Sitio	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desmante ➤ Trazado y nivelación 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Disposición de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Emisiones a la atmósfera ✓ Partículas suspendidas ✓ Ruido ✓ Entorno social (Paisaje, Seguridad)
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Excavación Manual ➤ Colocación de Biodigestor. ➤ Colocación de tubos, y accesorios del Biodigestor. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Disposición de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Flora (estrato herbáceo) ✓ Emisiones a la atmósfera ✓ Partículas suspendidas ✓ Ruido ✓ Entorno social (Paisaje, Seguridad)
Operación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cría y engorda de peces. ➤ Recambio de agua en los estanques. ➤ Limpieza y mantenimiento de las Granjas. ➤ Operación del Biodigestor. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Disposición de residuos. ➤ Mantenimiento de las granjas y del Biodigestor. ➤ Limpieza y saneamiento de los ríos y arroyos. ➤ Reforestación x 3 años más (2019-2022). ➤ Integración al Programa Sanitario (Sanidad e Inocuidad Acuícola). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mejor calidad de agua superficial. ✓ Flora (riqueza de bosque en los 3 estratos). ✓ Menor contaminación a los cuerpos de agua superficial (ríos y arroyos). ✓ Mejoramiento en el entorno social (Paisaje, seguridad, higiene urbana).

La aplicación de las medidas de mitigación propuestas se evaluó mediante la Matriz de Impactos Ambientales denominada Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales **CON** la aplicación de Medidas de Mitigación, obteniéndose un valor total positivo derivado del acumulado por etapa y factor (+700); el detalle de la misma se describe en el apartado correspondiente.

Anexo VI.1. Matriz de Impacto Ambiental Con Medidas de Mitigación

A continuación, se describen a detalle, las medidas de mitigación mencionadas anteriormente, aplicadas a los componentes ambientales en estudio:

➤ ENTORNO NATURAL

FLORA

El impacto ambiental negativo que se producirá en la Etapa de Preparación del Sitio al momento de llevar a cabo los trabajos de deshierbe, trazo y nivelación necesarios para introducir un tanque tipo Rotoplas (Biodigestor Autolimpiable), y cuya matriz sin medida arroja un impacto negativo medio (-50), en la matriz de impacto CON medidas tendrá un impacto directo considerable (+75); ya que con el programa de reforestación por 3 años más que realizaran y que se comprometen los Productores Acuícolas; aumentará la riqueza del bosque en los 3 estratos (herbáceo, arbustivo y arbóreo), habrá mayor infiltración y escurrimientos de agua al subsuelo.

Esta medida cobrará relevancia a corto y mediano plazo ya que permitirá recuperar y conservar la biodiversidad de las zonas deforestadas y de incendios forestales que año con año ocurren siniestros en cuanto a la quemazón del bosque. Esta acción se realizará en el interior en los límites de la cabecera municipal.

Aquí cabe hacer mención que del año 2017 al 2019; los Productores Acuícolas han reforestado en 2 ocasiones una superficie total de 5 has. La primera la realizaron en los límites de Chilchotla con Tlachichuca reforestando un área de 3 has., en el lugar conocido como Caballito Grande., y la segunda reforestación la realizaron en los límites con La Fragua cubriendo una superficie total de 2 Has., en el lugar denominado Cerro Xalistla. Sin embargo, los productores consientes del error que cometieron están dispuestos a reparar los daños cumpliendo con total apego a derecho ambiental.

AGUA

El agua superficial presenta impactos positivos considerables de (+75), gracias a las medidas de mitigación y a las acciones que se proponen como son la instalación del biodigestor, las actividades de reforestación y limpieza y saneamiento de los cuerpos de agua. Esto permitirá que exista una higiene urbana de mejor calidad en el entorno social y a la vez ofrecerá al turismo una belleza del paisaje que al momento de que visiten el municipio se encuentren los ríos y arroyos limpios. La actividad de reforestación permitirá a mediano plazo una mayor cantidad y calidad de agua para sus ríos y arroyos. Las acciones de integrarse al programa sanitario; es con el fin de que los productores acuícolas acudan a capacitarse en los cursos y capacitación que imparte personal de SAGARPA Y SENÁSIICA a través de CESAPUE para que tengan una producción de calidad, menos problemas de en el manejo y sanidad de los peces, así como darles la alimentación básica y óptima para que los peces no dejen alimentos suspendidos en el agua y estos acumulen materia orgánica como sedimento. Un buen manejo en la cría y engorda de la trucha arcoiris permitirá que no haya excedente en sedimentos., pero a su vez tendrán mayores rendimientos en la producción y tendrán peces de buen tamaño y calidad.

Por otro lado se espera que una vez que los productores acuícolas logren obtener un recurso por parte de las autoridades federales; estas serán invertidas en la adquisición del Biodigestor Autolimpiable o el mecanismo biológico que logre adquirirse a base de plantas acuáticas, mismo que tendrá la función de fungir como una micro laguna de oxidación; esto es en caso de que no se logre adquirir el Biodigestor., o que este no cumpla los requerimientos básicos para el tratamiento de las aguas que son vertidas al cuerpo hidrológico.

AIRE

El mantenimiento adecuado en tiempo y forma de las Granjas Acuícolas y el Biodigestor durante la etapa de operación del sitio, ayudará a mitigar los impactos negativos hacia el aire en lo referente a generación de partículas suspendidas, emisiones a la atmósfera y ruido. El beneficio en este componente ambiental se refleja en la matriz de aplicación de medidas de mitigación en forma positiva baja y considerable (+25, / +75). Todo esto considerando que el polígono del predio donde se ejecutara esta obra civil se encuentran inmersos dentro de la zona urbana y semiurbana de la localidad.

➤ ENTORNO SOCIAL

PAISAJE

El paisaje recibirá impactos benéficos de (+50) gracias a la correcta disposición de los residuos generados en la etapa de construcción y operación del sitio, los cuales en su mayoría están constituidos por hierba, maleza y productos derivados del desmonte, o deshierbe.

SEGURIDAD

Los impactos negativos que podrían llegar a presentarse en las actividades del presente proyecto referentes al riesgo laboral, se ven mitigados de forma positiva baja (+25), y considerable (+75), con la correcta disposición de residuos generados en la obra, como una medida preventiva de accidentes; así como con el uso adecuado del equipo de protección personal con carácter de obligatoriedad para los trabajadores.

El asignado para la construcción del proyecto, deberá dar cumplimiento a los lineamientos de carácter obligatorio impuestos por la secretaria del Trabajo y Previsión Social, entre los cuales se debe considerar el servicio y las prestaciones médicas para los trabajadores.

VI.2 IMPACTOS RESIDUALES

El análisis detallado de las medidas de mitigación propuestas para el Proyecto sirve como antecedente de que los proyectos de beneficio social como el presente, pueden llegar a desarrollarse de una forma ambientalmente sustentable; bajo los procedimientos y medidas que las leyes y normas en materia ambiental avalen.

El análisis hecho nos indica que las medidas de mitigación propuestas ayudarán de forma significativa a que los impactos negativos generados por el desarrollo de las actividades del proyecto sean mínimos. Dichas medidas carecen de limitaciones que las hagan no viables o ejecutables en el desarrollo de cada una de las actividades del proyecto y en la operación del mismo; por lo que **el promovente se compromete a aplicarlas con certidumbre y en su totalidad.**

El desarrollo del proyecto de acuerdo a lineamientos de diseño y el acatamiento a cada una de las medidas de mitigación propuestas, harán que no se generen impactos residuales adicionales a los ya determinados en la matriz de impacto.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES.

VII.1 PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO.

El presente documento corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental relativo al Proyecto “**Producción y Comercialización de Trucha arcoíris**”, ubicado en el Municipio de Chilchotla, Puebla.

La ejecución del presente estudio de tipo Acuícola; es promovido por la Sociedad de **Acuicultores de Chiichotla, S.P.R. de R.L.**, ubicado en el Municipio de Chilchotla, Puebla., el cual quedará bajo la responsabilidad del C. Gaudencio Enrique Ortiz Medel., Representante Legal de la sociedad antes citada, el cual esta integrada por 41 Productor Acuícola.

La suma total de la superficie que arroja el establecimiento de las 41 Granjas Acuícolas en su conjunto son **20,207.492 metros cuadrados.**, misma que equivalen a 2-02-07 Hectáreas. Actualmente Todas las Granjas se encuentran en la Etapa de Operación y Comercialización de Trucha arcoíris.

El establecimiento de estas Granjas Acuícolas se localizan en la zona urbana y semi urbana de la cabecera municipal de Chilchotla, Puebla. Cada Productor Acuícola cuenta con su propiedad; y estas están bajo diferentes regímenes (Tierra ejidal, tierra privada o Solar). La propiedad de estos productores, su poligonal limita con la zona federal de ríos y arroyos; es por este motivo que desde hace poco más de 20 años se establecieron a escasos metros por donde discurren los cuerpos de agua (ríos y arroyos). La fuente de abastecimiento para alimentar a sus granjas acuícolas lo realizan de los ríos y arroyos que transitan por sus predios. Al momento que instalaron estas granjas hace más de 20 años (1998-2000), No respetaron la zona federal de guardar los 10 metros en ambos márgenes de los ríos. Incluso algunos productores (un promedio de 14 trucheros), realizaron obras dentro de la zona federal (construcción de canaletas para que ahí entrara

el agua hacia la granja; y también levantaron muros de contención o cimentación dentro de la zona federal. Actualmente llevan 2 años unidos trabajando en equipo, y a 2 años ya han realizado limpieza sobre los cuerpos de agua, han reforestado 5 hectáreas de bosque dentro de la cabecera municipal. Por otra parte, una vez que fueron sancionados por PROFEPA, han tomado más conciencia de no construir nada que esté fuera de la ley., por el contrario, han implementado acciones positivas en favor del medio ambiente como ya ha sido expresado en los capítulos anteriores. Otra de las obras que se pretende instalar en cada una de las granjas en esta etapa de operación, es la instalación de un Biodigestor por granja con el fin de darle tratamiento a las aguas que son vertidas a los arroyos y ríos que discurren por la cabecera municipal. El espacio que ocuparán estas granjas para instalar el Biodigestor, es un área muy pequeña que figura entre los 6 y 7 metros cuadrados., a una profundidad de 3.5 a 4 metros. Todos los productores que integran esta Sociedad Productora, cuentan con estanques de engorda, unos son circulares, otros son rectangulares, y otros más son de varilla reforzada con lona de vinil., cuentan con estanques de crecimiento en el caso de los alevines (crías), y muy pocos productores cuentan con un área de incubación.

El entorno que rodea la permanencia de estas granjas, está constituida por una exuberante vegetación y sistemas montañosos como suele pasar en la parte alta donde discurre el río Matlacapa. Muy pocas granjas las rodea la cubierta vegetal, esto se aprecia más en la zona semi urbana., mientras que en la zona urbana las granjas esta rodeada por viviendas, calles pavimentadas con servicios básicos (drenaje, luz, agua, guarniciones, banquetas, etc.). La vegetación que rodean a estas granjas se ubica a una distancia promedio más o menos de 100 a 150 metros. Entrando a la ciudad de Chilchotla, se observa la riqueza forestan con la que cuenta, así como vegetación de bosque de pino, pino-encino, mesófilo de montaña. Este municipio es una entidad rica en recursos naturales (agua y bosque). La presencia de esta cobertura vegetal que prevalece en esta localidad (estrato arbustivo y arbóreo), No será afectado por la presencia de estas granjas.

Hidrológicamente tanto el área de estudio (Granjas Acuícolas en operación), como el Municipio de Chilchotla, Puebla., quedan inmersos en la parte alta de la **Cuenca del río La Antigua** correspondiente a la **Región Hidrológica No 28 Papaloapan (RH-28)**, todo lo cual se detalla en el capítulo IV del presente estudio.

El diagnóstico general de los recursos naturales que prevalecen en la zona de estudio y alrededores inmediatos, se sintetiza de la siguiente manera:

Aprovechamiento no sustentable de los recursos naturales

- Pérdida de la biodiversidad (flora y fauna), a causa de la deforestación en la parte alta de la zona serrana del Municipio de Chilchotla, Puebla.
- Establecimiento de modelos productivos inadecuados: ganadería extensiva y la agricultura, son factores que presentan bajos rendimientos en sus productos debido a las malas técnicas de plantación y distribución sobre ecosistemas inapropiados (bosques de pino-encino y mesófilo de montaña).
- Una visión panorámica del sitio, revela paisajes alterados debido al crecimiento de la mancha urbana y a las actividades antropogénicas, que van convirtiendo a relictos aislados los fragmentos de bosque.

Alteración y degradación del balance hidrológico regional

- Disminución de la captación de agua pluvial en la parte alta y media de la cuenca del río la antigua, a causa de la deforestación.
- Contaminación de cuerpos de agua, por la aplicación de herbicidas y abonos químicos que los habitantes aplican a sus cultivos en la región, además de la contaminación industrial de empresas que descargan en la parte media y baja de la cuenca del río la antigua.

- Alteración del ciclo anual en las precipitaciones, por la modificación de los ecosistemas fragmentados (bosques y selva baja caducifolia).
- Contaminación a los cuerpos de agua superficial en la parte alta de la cuenca del río la antigua, porque los productores acuícolas realizan sus descargas al río sin tratamiento alguno.

Deterioro cultural y de los niveles de vida de la población.

- Crecimiento desmedido de la mancha urbana.
- Demanda de viviendas y servicios básicos.

Por todo lo anteriormente expuesto es necesario que se implementen programas de rescate y limpieza de los ríos donde esté involucrado tanto el pueblo como las autoridades de los tres órdenes de gobierno. Así mismo es importante señalar que las autoridades regulen todo tipo de obras que se llevan a cabo en cada entidad con el fin de preservar el medio ambiente en óptimas condiciones.

VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)

ANTECEDENTES

El presente documento integra las diferentes medidas, tanto de mitigación como de compensación derivadas de los impactos ambientales generados por la inserción del proyecto sobre el sistema ambiental analizado. Para este caso, las medidas consideran las subcomponentes abióticas, bióticas y socioeconómicas del área de estudio en su conjunto.

OBJETIVOS

El objetivo de este programa es definir el tipo de medidas a implementar, los responsables de la ejecución de las mismas, y los costos estimados de la implementación de tales medidas.

Además de constituirse como un medio para garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el capítulo VI del presente documento, precisando el ámbito de responsabilidades para el promovente y demás entidades relacionadas directa e indirectamente con el proyecto.

En la Tabla VII.2.1 se presenta un resumen de las actividades del programa de vigilancia ambiental.

Tabla VII.2.1. Actividades del programa de vigilancia ambiental

ETAPA	ACTIVIDAD	MEDIDAS PREVENTIVAS	IMPACTO AMBIENTAL
Preparación del Sitio	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desmonte ➤ Trazado y nivelación 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Disposición de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Emisiones a la atmósfera ✓ Partículas suspendidas ✓ Ruido ✓ Entorno social (Paisaje, Seguridad)
Construcción	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Excavación Manual ➤ Colocación de Biodigestor. ➤ Colocación de tubos, y accesorios del Biodigestor. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Disposición de residuos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Flora (estrato herbáceo) ✓ Emisiones a la atmósfera ✓ Partículas suspendidas ✓ Ruido ✓ Entorno social (Paisaje, Seguridad)
Operación	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cría y engorda de peces. ➤ Recambio de agua en los estanques. ➤ Limpieza y mantenimiento de las Granjas. ➤ Operación del Biodigestor. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Disposición de residuos. ➤ Mantenimiento de las granjas y del Biodigestor. ➤ Limpieza y saneamiento de los ríos y arroyos. ➤ Reforestación x 3 años más (2019-2022). ➤ Integración al Programa Sanitario (Sanidad e Inocuidad Acuícola). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mejor calidad de agua superficial. ✓ Flora (riqueza de bosque en los 3 estratos). ✓ Menor contaminación a los cuerpos de agua superficial (ríos y arroyos). ✓ Mejoramiento en el entorno social (Paisaje, seguridad, higiene urbana).

Alcance

El presente plan se circunscribe principalmente al espacio demarcado por el área de estudio donde será colocado el Biodigestor junto con la tubería y demás accesorios que lo integran. El espacio para su instalación comprende un área de 6 a 7 metros cuadrados con una profundidad de 3.5 a 4 metros aproximadamente.

Plan de trabajo

Se desglosan las medidas pertinentes en 4 Programas, siendo éstos:

- ✓ Programa de Mitigación
- ✓ Programa de prevención de riesgo ambiental

- ✓ Programa atención a contingencias ambientales
- ✓ Programa de seguimiento

Responsable

Es importante resaltar que la mayor parte de estas medidas serán ejecutadas sin requerir recursos adicionales durante la ejecución del proyecto y se consideran como parte del mismo. A continuación, en la Tabla VII.2.2., se hace el desglose de los costos requeridos para la aplicación del Programa de Manejo Ambiental (PMA).

Tabla VII.2.2. Costos del PVA

Componentes del PVA	Costo
Programa de mitigación	\$45,000.00
Programa de prevención de riesgo ambiental	\$50,000.00
Programa de atención a contingencias ambientales	\$55,000.00
Programa de seguimiento	\$50,000.00
Costo total del PMA	\$200,000.00

✓ Programa de mitigación

En este programa se detallarán las actividades que se llevarán a cabo para reducir al mínimo los efectos adversos e impactos negativos que se deriven de la ejecución de las actividades del proyecto. El responsable de su ejecución es el Promovente el cual deberá contratar a un tercero para el seguimiento y vigilancia del cumplimiento del mismo, el cual deberá ser ajeno al personal proyectistas de la obra.

✓ Programa de prevención de riesgo ambiental

Dadas las características del proyecto, no prevé que existan riesgos que atenten contra el equilibrio ambiental de la zona donde se llevarán a cabo las actividades del presente estudio, ya que no se emplearán sustancia químicas, tóxicas y/o explosivas; sin embargo, dentro de los presupuestos y análisis de costos se designó una parte de la inversión total para ponerse a entera disposición en caso de surgir alguna situación de riesgo que será atendida de forma inmediata, como es el caso de una posible fractura o desprendimiento

de alguna pieza del Biodigestor., por lo tanto será necesario reponer o compra algún elemento de este equipo para el correcto funcionamiento del Biodigestor Autolimpiable.

✓ **Programa de atención a contingencias ambientales**

La atención a contingencias ambientales se entiende como todo el conjunto de actividades realizadas por personal capacitado para la pronta respuesta ante situaciones que puedan afectar al entorno o ecosistema nativo del sitio donde se desarrolla una determinada actividad. Este programa involucra todas aquellas medidas que se tomarán en el momento que surja un descontrol de las actividades de las etapas de ejecución del proyecto que pudiera conducir a una contingencia de tipo ambiental para la zona de influencia del proyecto. La ejecución del programa en comento es responsabilidad del Promovente y tiene la obligación de dar seguimiento a su correcta ejecución.

✓ **Programa de seguimiento**

El programa de seguimiento es una de las partes medulares del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) cuya función principal es hacer un **informe inicial y final detallado** del progreso y desarrollo de cada uno de los programas que lo integran. Su enfoque deberá ser objetivo y calificativo, dando un rango o calificación al desempeño que se tiene en cada uno de los programas.

La ejecución y el cumplimiento de dicho programa al igual que los anteriormente descritos, correrá a cargo del Promovente, quién deberá tener un estricto cuidado en la elección del personal encargado de verificar que se cumplan de forma correcta cada uno de los lineamientos que se especifiquen en los programas que integran al PVA.

- Se deberá establecer una **Comisión de Vigilancia Ambiental** que realice inspecciones en campo y el consecuente reporte a la SEMARNAT, del cumplimiento de los diferentes programas.

- Se deberá realizar una **bitácora del seguimiento** a las acciones propuestas en el presente **PVA**, para cada uno de sus programas. La bitácora deberá llenarse en tiempo y forma durante las etapas de preparación, construcción y puesta en marcha de la obra y sus resultados deberán incluirse en el **informe de cumplimiento**; acorde al tiempo que señale la Secretaría de Medio Ambiente y Recurso Naturales.
- La inspección deberá quedar documentada y debidamente firmada por el ó los responsables designados para cada programa, así como de su elaboración, revisión y aprobación.

VII.3. CONCLUSIONES

Para el Proyecto “**Producción y Comercialización de Trucha arcoíris**”, ubicado en el Municipio de Chilchotla, Puebla, se deben considerar los siguientes puntos:

- El sistema ambiental de la zona y el área de estudio (Granjas Acuícolas), donde se proyecta instalar el Biodigestor, se instalará de manera permanente en cada una de las granjas dentro del predio con el que cuenta cada productor. Tratando en lo posible de no causar daños a terceros o al mismo ecosistema a excepción del sitio y superficie que se ha venido señalando en capítulos anteriores.
- El proyecto pretende integrarse a la dinámica de crecimiento natural de la zona, pero bajo criterios de orden y sustentabilidad., dando cabal cumplimiento a la seguridad y protección en la conservación de los recursos naturales con que se cuenta en la zona.
- Con la introducción de este equipo (Biodigestor Autolimpiable), o la implementación del sistema de micro lagunas de oxidación, se reducirá la contaminación de ríos y arroyos que discurren en esta entidad. Así mismo la limpieza de ríos y arroyos realizada por los productores acuícolas permitirá una mejor calidad paisajística de la zona. Dicha acción, forma parte fundamental de los servicios de saneamiento de la mancha urbana en la zona.
- El proyecto representa una derrama económica por la generación de empleos locales y en forma temporal durante las festividades de Semana Santa.
- Se ha realizado un análisis de los impactos negativos derivados de la implementación del proyecto, para lo cual se han propuesto medidas de mitigación y compensación que permitan un equilibrio entre ambos y permitan al proyecto características de sustentabilidad.

El Promovente consciente en la preservación y salva guarda que representa la ecología y medio ambiente y de los daños que pudiera ocasionar en el entorno, llevará a cabo los

trabajos con apego a los reglamentos y leyes que establece la Secretaría del Medio Ambiente en materia ambiental.

Considerando que la ejecución de este proyecto ayudará a evitar la contaminación tanto del suelo como de las aguas superficiales cercanas al área de influencia, podemos concluir que los impactos que se generen por motivo de su ejecución serán mitigados con los beneficios que su operación traerá hacia los cuerpos de agua y el entorno.

El Promovente con la ejecución de estas acciones y actividades que proyecta dentro de la poligonal de su predio, contribuye y se apega en cierta medida a los lineamientos con el esquema de Planeación y Desarrollo Urbano en donde cada habitante que pretenda llevar a cabo desarrollos inmobiliarios, edificación de viviendas y ***cumplimiento en servicios a favor de la ecología*** deberá tramitar, y conservar la buena imagen de estructura urbana a fin de no dejar problemas a la autoridad municipal, es por ello que en este apartado se pretende obtener la resolución en materia de impacto ambiental por parte de la autoridad federal con el fin de seguir trabajando con apego a las normas ambientales y no causar estragos al ecosistema; dado que la actividad acuícola es de suma importancia ya que se vende este producto a bajo costo y en el mercado local y regional tiene una mayor demanda.

Lo anteriormente expuesto permite suponer que el Proyecto “**Producción y Comercialización de Trucha arcoíris**” es ambiental y socialmente viable; que irá acorde con las políticas de conservación, y con total apego a lo que demande la Normatividad Ambiental vigente.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VIII.1. PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

VIII.1.1. CARTOGRAFÍA

Para la descripción del área de estudio y sus diferentes elementos, la ubicación del área del proyecto y sus características, y la identificación de impactos; se elaboró un análisis de la información geográfica georeferenciada, por medio del uso de Mapas (Cartas Temáticas).

La cartografía empleada en los Capítulos I, III, y IV fueron procesadas con el software "ArcGIS Versión 10.4.1x y tienen un archivo de texto asociado, que indica los siguientes datos:

- ✓ Escala gráfica
- ✓ Coordenadas geográficas
- ✓ Especificaciones sobre referencia geográfica con base en sistema cartográfico del INEGI.
- ✓ Especificación de las bandas seleccionadas para el trabajo
- ✓ Simbología
- ✓ Localización del proyecto a nivel estatal

(Ver Anexos Capítulo I, III, y IV.).

PLANOS

Los planos anexos al presente estudio (Plano General del Municipio con distribución Espacial de cada una de las Granjas Acuícolas, y Planos Particulares), se elaboraron a una escala que permite apreciar los detalles del proyecto y contienen los siguientes puntos:

- ✓ Título
- ✓ Número o clave de identificación
- ✓ Nombres y firmas de los responsables de su elaboración, revisión, y autorización

- ✓ Fecha de elaboración
- ✓ Nomenclatura y simbología explicadas
- ✓ Escala gráfica y numérica
- ✓ Orientación

(Ver Anexos Capítulo II)

VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS

Se integró un anexo consistente en una Memoria Fotográfica en el que se identifica el número de la fotografía y se describe de manera breve los aspectos más relevantes del área de estudio, en torno al proyecto “*Producción y Comercialización de Trucha Arco iris*”, ubicado en el Municipio de Chilchotla, Puebla, Pue.

La memoria fotográfica, va acompañada de una Imagen Satelital, la cual muestra el sitio exacto donde se ubica la Granja Acuícola, y la distribución espacial que integran las 41 granjas dentro de la Sociedad Productora en el Municipio de Chilchotla, Puebla. En la imagen también se muestran las localidades que se encuentran cerca del proyecto, las vías de acceso para llegar al municipio, y las zonas montañosas que rodean la planicie de la cabecera municipal (manchas en color verde olivo).

Anexo VIII.1. Memoria Fotográfica.

VIII.1.3. VIDEOS

No aplica.

VIII.1.4. LISTAS DE FLORA Y FAUNA

VEGETACIÓN

La caracterización ambiental (flora y fauna), se hizo con total apego a la información bibliográfica disponible, aunado a esto se realizó un promedio de 15 a 20 visitas (2016 a 2019), al área de estudio donde se encuentran las 41 Granjas Acuícolas, dentro de la cabecera municipal, para hacer una actualización de los datos existentes en cuanto a la distribución de la Vegetación y los Usos del Suelo se refiere. Para la caracterización de la vegetación se consultó el trabajo de J. Rzedowski (1978) titulado “Vegetación de México”;

H. Puig y Miranda (1991) "Vegetación de la Huasteca México" y se consultó el Mapa de Vegetación y Uso de Suelo editado por el INEGI (2015), donde reportan para el Municipio de Chilchotla, Puebla., las siguientes especies vegetales:

Tabla VIII.1.4.1. Especies presentes en el Municipio de Chilchotla, Puebla.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Pino colorado / Ocote chino	<i>Pinus teocote</i>	Pinaceae
Pino acalocote	<i>Pinus ayacahuite</i>	Pinaceae
Pino chamaite	<i>Pinus montezumae</i>	Pinaceae
Pino / Pino blanco	<i>Pinus pseudostrobus</i>	Pinaceae
Oyamel	<i>Abies religiosa</i>	Pinaceae
Roble	<i>Quercus germana</i>	Fabaceae
Ilite	<i>Alnus acuminata</i>	Betulaceae
Liquidambar	<i>Liquidambar macrophylla</i>	Hamameliaceae
Chalahuite	<i>Inga vera</i>	Leguminosae
Jinicuil	<i>Inga jinicuil</i>	Leguminosae
Jonote	<i>Heliocarpus appendiculatus</i>	Tiliaceae
Encino duela	<i>Quercus acutifolia</i>	Fagaceae
Palo blanco	<i>Meliosma alba</i>	Sabiaceae
Nogal	<i>Juglans pyriformis</i>	Labiatae
Palo mulato	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae
Huizache	<i>Acacia pennatula</i>	Leguminosae
Magnolia	<i>Magnolia schideana</i>	Magnoliaceae
Palo gusano	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	Fabaceae
Pomarrosa	<i>Syzgium jambos</i>	Myrtaceae
Gasparito	<i>Erytrina americana</i>	Fabaceae
Zacate estrella	<i>Cynodon plectostachyum</i>	Graminae
Cornizuelo	<i>Acacia cornigera</i>	Leguminosae
Pasto Pangola	<i>Digitaria decumbens</i>	Graminae
Izote	<i>Yucca periculosa</i>	Asparagaceae
Capulín	<i>Eugenia acapulcensis</i>	Myrtaceae
Aguacate hass	<i>Persea americana</i>	Lauraceae
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	Solanaceae
Aguacate criollo/Aguacatillo	<i>Persea americana var. drymifolia</i>	Lauraceae
Guinda	<i>Prunus cerasus</i>	Rosaceae
Durazno	<i>Prunus pérsica</i>	Rosaceae
Pera	<i>Pyrus communis</i>	Rosaceae

Tabla VIII.1.4.1. Especies presentes en el Municipio de Chilchotla, Puebla.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Manzana	<i>Malus doméstica</i>	Rosaceae
Ciruela	<i>Prunus doméstica</i>	Rosaceae
Chilacayote	<i>Cucurbita ficifolia</i>	Cucurbitaceae
Maíz	<i>Zea mays</i>	Graminaeae
Maguey pulquero	<i>Agave salmiana</i>	Asparagaceae
Alcatraz blanco	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Araceae
Tecojote	<i>Crataegus mexicana</i>	Spiraeoidea
Madroño	<i>Arbustus xalapensis</i>	Ericaceae
Escoba / tepopote	<i>Baccharis conferta</i>	Asteraceae
Helecho / Pasma	<i>Teridium aquilinun</i>	Dennstaedtiaceae
Zacatón	<i>Festuca pallescens</i>	Poaceae
Zacatal de bosque	<i>Muhlenbergia macroura</i>	Poaceae
Helecho arborescente	<i>Cyathea fulva</i>	Cyatheaceae
Cinco negritos	<i>Lantana camara</i>	Verbenaceae
Bugambilia	<i>Bougainvillea glabra</i>	Nyctaginaceae
Oreja de elefante	<i>Alocasia odora</i>	Araceae
Flor de muerto	<i>Tagetes erecta</i>	Asteraceae
Lengua de vaca	<i>Rumex crispus</i>	Polygonaceae
Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	Asteraceae
Epazote	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Amaranthaceae
Floripondio	<i>Brugmansia arborea</i>	Solanaceae

FAUNA

Algunas de las especies faunísticas que se tienen reportadas para el Municipio de Chilchotla, Puebla., se detallan en la Tabla VIII.1.4.2, y se presentan agrupadas en 4 categorías: mamíferos, aves, anfibios y reptiles.

Tabla VIII.1.4.2. Especies faunísticas reportadas en el Municipio de Chilchotla, Puebla.

MAMÍFEROS	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Armadillo	<i>Dasyus novencinctus</i>
Tlacuache	<i>Didelphis marsupialis</i>
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>
Ardilla	<i>Sciurus aureogaster</i>
Tuza	<i>Pappogeomys merriami</i>
Murciélago	<i>Artibeus jamaicensis</i>
Zorrillo	<i>Mephitidae</i>
Coyote	<i>Cannis latrans</i>
Zorra gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>

Tabla VIII.1.4.2. Especies faunísticas reportadas en el Municipio de Chilchotla, Puebla.

AVES	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Aguililla cola roja	<i>Buteo jamaicensis</i>
Halcón cernícalo	<i>Falco sparverius</i>
Gavilán pechirufu	<i>Accipiter striatus</i>
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>
Águila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>
Calandria	<i>Icterus graduacauda</i>
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>
Garza ganadera	<i>Bubulcus ibis</i>
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>
Cerceta	<i>Anas discors</i>
Chachalaca	<i>Ortalis vetula</i>
Chorlito gris	<i>Pluvialis squatarola</i>
Martín Pescador	<i>Ceryle torquata</i>
Carpintero	<i>Dryocopus pileatus</i>
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>
Primavera	<i>Turdus grayi</i>
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>
Gaviota	<i>Larus atricilla</i>
ANFIBIOS Y REPTILES	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Tlaconete / Salamandra	<i>Pseudoeurycea cephalica</i>
Ranita arborícola	<i>Agalychnis callidryas</i>
Sapo común	<i>Bufo marinus</i>
Lagartija	<i>Sceloporus variabilis</i>
Falso coralillo	<i>Lampropeltis triangulum p.</i>
Cincuate	<i>Pituophis deppei</i>
Serpiente de agua	<i>Thamnophis sp.</i>
Tortuga de agua dulce	<i>Kinosternon herrerai</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus ravus</i>
ACUÁTICAS	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Trucha arcoíris	<i>Oncorhynchus mykiss</i>

Como podemos observar en la Tabla VIII.1.4.2., las especies faunísticas dominantes son las **aves.**, debido a los fragmentos de vegetación que aún prevalece en las inmediaciones de la zona urbana del Municipio de Chilchotla, Puebla., ya que la cubierta vegetal sirve de refugio y anidación tanto para las aves residentes como para las aves transitorias, que perchan sobre la copa de los árboles.

VIII.2. OTROS ANEXOS

En la Tabla VIII.2.1., se lista la documentación y las memorias que se utilizaron para la realización del Estudio de Impacto Ambiental:

Tabla VIII.2.1. Otros Anexos

CONCEPTO	TIPIFICACIÓN	MATERIAL ANEXO	Nº DE ANEXO
Documentación Legal	Varios	Acta Constitutiva del Promovente	Anexo I.3.
		RFC del Promovente	Anexo I.4.
		IFE y Poder Notarial del Representante Legal	Anexo I.5.
		RFC del Representante Legal	Anexo I.6.
		CURP del Representante Legal	Anexo I.7.
		Documentación Legal Responsables Técnicos	Anexo I.8.
		Copia INE y Documento de Propiedad	Anexo II.3.
		Reconocimiento a Productores Acuícolas	Anexo III.1
		Integración Productores Acuícolas al Ejido	Anexo IV.2.
		Solicitud de Inspección al Sitio del Proyecto	Anexo IV.6.
		Copia Orden de Inspección (PROFEPA)	Anexo IV.7.
		Cédula de Notificación (Resol. Administrativa)	Anexo IV.8.
		Ratificación Resolución y No Clausura Granjas	Anexo IV.9.
		Prórroga a Profepa 60 días	Anexo IV.10.
		Comprobante de Pago Resol Administrativa	Anexo IV.11.
		Solicitud Título de Concesión a CONAGUA	Anexo IV.12.
		Acta de Verificación 14 Junio 2018	Anexo IV.13.
		Reunión de Trabajo con PROFEPA	Anexo IV.14.
		Acta de Verificación 8 Febrero 2019	Anexo IV.15.
		Acta de Inspección 14 Febrero 2019	Anexo IV.16.
		Notificación por Comparecencia 12 Junio 2019	Anexo IV.17.
		Comprobante de Pago Resol. Administrativa	Anexo IV.18.
		Notificación por Comparecencia (Derribo de Obra), 19 Julio 2019	Anexo IV.19.
Notificación a PROFEPA (Obra Derribada) 26 Julio 2019	Anexo IV.20.		
Cédula de Notificación y Emplazamiento 6 Agosto 2019	Anexo IV.21.		
Constancia de Reconocimiento	Anexo IV.22.		
Constancia de Reconocimiento y Mapas (Topografía y Reforestación)	Anexo IV.28.		
Constancia de Reconocimiento y Mapas (Topografía y Reforestación)	Anexo IV.29.		
Documentos Técnicos		Matriz de Impacto Ambiental Sin Medidas de Mitigación	Anexo V.1.
		Matriz de Impacto Ambiental Con Medidas de	Anexo VI.1.

	Planos	Mitigación	
		Imagen Satelital y Memoria Fotográfica	Anexo VIII.1.
		Plano Topográfico General (Distribución Espacial de Granjas Acuícolas)	Anexo II.1.
Cartografía Consultada	INEGI (Software) ArcGIS Version 10.4.1x	Planos Topográficos (Conjunto de Obras)	Anexo II.2.
		Imagen Satelital Sitio del Proyecto	Anexo I.1.
		Mapa Topográfico en la zona del Proyecto	Anexo I.2.
		ANP de Jurisdicción Federal	Anexo III.2
		Mapa de Clima	Anexo IV.1.
		Mapa de Geología	Anexo IV.3.
		Mapa de Edafología	Anexo IV.4.
		Mapa de Hidrología Superficial	Anexo IV.5.
		Mapa de Hidrología Subterránea	Anexo IV.23.
		Mapa de Regiones Hidrológicas Prioritarias	Anexo IV.24.
		Mapa de Uso de Suelo y Vegetación	Anexo IV.25.
		Mapa de Regiones Terrestres Prioritarias	Anexo IV.26.
		Mapa de Vegetación Potencial	Anexo IV.27.

VIII.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

IMPACTO AMBIENTAL. Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

IMPACTO AMBIENTAL ACUMULATIVO. El efecto en el ambiente que resulta de incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

IMPACTO AMBIENTAL SINÉRGICO: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

IMPACTO AMBIENTAL SIGNIFICATIVO O RELEVANTE: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

IMPACTO AMBIENTAL RESIDUAL. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS. Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en al ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

IMPACTO IRREVERSIBLE. Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

MAGNITUD. Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

NATURALEZA DEL IMPACTO. Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

URGENCIA DE APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN. Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

REVERSIBILIDAD. Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN. Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

SISTEMA AMBIENTAL. Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

COMPONENTES AMBIENTALES CRÍTICOS. Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia religioso y social.

COMPONENTES AMBIENTALES RELEVANTES. Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

DAÑO AMBIENTAL. Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

DAÑO A LOS ECOSISTEMAS. Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

DAÑO GRAVE AL ECOSISTEMA: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO GRAVE: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.