



COMUNIDAD EL TARAHUMAR Y BAJIOS DEL TARAHUMAR, MUNICIPIO DE TEPEHUANES Y GUANACEVI, DURANGO.

**MONITOREO DE AGUA EN LAS AREAS DE
ALTO VALOR
2024**



SANTIAGO PAPASQUIARO, DURANGO.

JUNIO 2024

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

Índice

1. INTRODUCCIÓN	4
2. OBJETIVO GENERAL.	7
2.1.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	7
3. JUSTIFICACIÓN	8
4. MARCO TEÓRICO.....	10
4.1.- BOSQUES DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN	10
4.2.- CALIDAD DEL AGUA	11
4.3. DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN (AVC) IDENTIFICADOS	13
5.- METODOLOGÍA.....	17
5.1.- SE REALIZA LA UBICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA A MONITOREAR POR MEDIO SATELITAL	17
5.2.- VERIFICACION EN CAMPO DE LA INFORMACIÓN SATELITAL.	18
5.3.- NORMA MEXICANA NMX-AA-003-1980 AGUAS RESIDUALES. - MUESTREO.	18
5.4.- TOMA DE MUESTRAS.....	19
5.5.- MATERIALES TOMA DE MUESTRAS.	19
6.- RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS.	20
6.1.- RESULTADOS OBTENIDOS POR UN LABORATORIO CERTIFICADO EN EL AÑO 2023.....	20
6.2.- LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE LAS PRUEBAS REALIZADAS DEFINIDAS POR PARAJE EN EL AÑO 2023	21
7.- RESULTADOS DE LOS MUESTREOS 2020, 2022 y 2023	23
7.1.- MUESTREO 2020.	23
7.2.- MUESTREO 2022	24
7.3.- MUESTREO 2023	25
8.- COMPARACIONES	26
9.- RECOMENDACIONES.	27
10.- BIBLIOGRAFÍA	28
11. FIRMAS DIRECTIVAS DE LA COMUNIDAD EL TARAHUMAR Y BAJÍOS DEL TARAHUMAR. MUNICIPIO DE TEPEHUANES Y GUANACEVÍ, DURANGO.....	30
12. ANEXO FOTOGRAFICO.....	31
13. PRUEBAS DE LABORATORIO.....	33

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Definición de Bosques con Altos Valores de Conservación. (Proforest, 2003; Serrano, 2008).	12
Tabla 2 Resumen de los parajes identificados como BAVC en la Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar, Tepehuanes, Dgo. (Valdez y herrera, 2010),	13
Tabla 3 Coordenadas de los parajes donde se tomó la muestra.	18
Tabla 4 Informe de resultados de un laboratorio certificado del paraje Sabinal del año 2023 (Laboratorio certificado, 2023).....	20
Tabla 5 Informe de resultados de un laboratorio certificado del paraje Cieneguita del año 2023 (Laboratorio certificado, 2023).....	20
Tabla 6 Informe de resultados de un laboratorio certificado del paraje Barranca del Pilar del año 2023 (Laboratorio certificado, 2023)	20
Tabla 7 Informe de resultados de un laboratorio certificado del paraje El Sauco del año 2023 (Laboratorio certificado, 2023).....	20
Tabla 8 Límites máximos permisibles para el paraje Cieneguita (Fuente: Elaboración propia, 2022)	21
Tabla 9 Límites máximos permisibles para el paraje Sauco (Fuente: Elaboración propia, 2022)	21
Tabla 10 Límites máximos permisibles para el paraje Barranca del Pilar (Fuente: Elaboración propia, 2022)	22
Tabla 11 Límites máximos permisibles para el paraje Sabinal (Fuente: Elaboración propia, 2022)	22

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

1. INTRODUCCIÓN

Los bosques y selvas son una fuente fundamental de recursos naturales y servicios de los cuales depende la sobrevivencia de las sociedades humanas en el planeta. En este contexto, es necesario desarrollar prácticas y políticas de manejo que permitan garantizar la permanencia de los bosques y el mantenimiento de los procesos ecológicos que en ellos se llevan a cabo. Los bosques son ecosistemas dinámicos en los que continuamente se llevan a cabo procesos de regeneración, crecimiento y muerte, a través de la silvicultura y el manejo forestal adecuados se regulan estos procesos naturales, con el fin de producir bienes, como madera y productos no maderables; servicios, como regulación hidrológica a través de la protección de cauces y zonas ribereñas, así como sitios para la recreación y el esparcimiento. El manejo forestal responsable permite mantener a los bosques sanos y productivos; para incentivar estas prácticas, en las últimas dos décadas han surgido sistemas de evaluación y certificación del manejo forestal responsable. (Cortés, et al. 2013)

Es el ciclo fundamental para entender los procesos que se suceden en la tierra. Requiere conocimientos multidisciplinarios. No existe un punto de partida en el ciclo del agua en la tierra, pero lo que sí está claro es que se basa en todos los estados del agua, gas, líquido y sólido. Todos los estados se presentan en la naturaleza y todas ellas son importantes de cara a los recursos humanos. Lo más importante es tener en cuenta la interrelación del hombre con la naturaleza y su influencia en el ciclo del agua. En forma gaseosa se encuentra en la atmósfera, en forma de nubes, pero también en forma gaseosa transparente traducido en humedad. Las nubes es la forma visible cuando el gas está condensándose en pequeñas partículas, y las así formadas desvían los rayos de luz en todas direcciones cristalizando el agua en forma de nube. Una vez las partículas comienzan a crecer por múltiples adhesiones el peso crece y caen en forma de lluvia, nieve o granizo. El agua en su caída puede volver a evaporarse, o ser interceptada por construcciones o la propia vegetación. Una vez en el suelo, agua líquida, lo humedece y en grandes cantidades llega a encharcarlo hasta que comienza a escurrir por la superficie del terreno. La forma como escurre no está nada clara pero seguro depende del tipo de terreno. También dependiendo de la humedad del aire, la presión atmosférica, la temperatura, parte del agua puede evaporarse regresar a la atmósfera. (Bateman, 2007)

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

Los ríos son una de las fuentes principales del agua potable y constituyen una parte esencial del ciclo hidrológico. Estos pueden contaminarse en su trayecto desde el nacimiento hasta su desembocadura, y transportar y acumular contaminantes. Uno de los principales problemas de los ríos que transcurren por zonas urbanizadas es la contaminación con nitrógeno en las aguas de escorrentía pluvial. (Félix A. 2008)

Los recursos hídricos se ven en su mayoría expuestos a actividades humanas y a fenómenos naturales que, en conjunto, influyen tanto en la disponibilidad de uso como en su calidad, lo que suscita la necesidad de disponer de mecanismos de gestión y de regulación que apunten de manera eficiente y objetiva a la protección y uso sostenible del recurso. La importancia de contar con información de la calidad de los cursos de agua, para el eficiente aprovechamiento de estos recursos, ha llevado a realizar numerosos estudios en búsqueda de índices que permitan una interpretación confiable del real estado de los cuerpos de agua. Una forma de expresar información de calidad de aguas, de manera integrada, es utilizando un Índice de Calidad de Aguas (ICA), éstos son herramientas prácticas que sintetizan la información proporcionada por una gran cantidad de parámetros en una expresión sencilla, para generar un valor numérico que permita evaluar la calidad del agua de un sistema (Mena, 2012).

En la determinación de la disponibilidad del agua en un país, no solamente es necesario saber la cantidad de agua que está a nuestro alcance en las diferentes fases del ciclo hidrológico, también es muy importante conocerse las características físico - químicas y bacteriológicas del agua para estar en condiciones de darle un uso en las diferentes actividades productivas y como agua potable en el abastecimiento de poblaciones (Margalef, 1991). Los criterios y normas de calidad del agua pueden definirse como los niveles o concentraciones que deben respetarse para un uso determinado. Son muchos los usos que pueden darse al agua, pero aquellos que involucran criterios de calidad del agua son principalmente los siguientes: 1) abastecimiento para sistemas de agua potable e industrias alimenticias, 2) usos recreativos, 3) conservación de la flora y fauna, 4) uso agrícola e industrial, 5) acuicultura y riego. El manejo de la calidad del agua se mejora con la aplicación de las normas de calidad para cuerpos receptores y descargas de aguas residuales. (Rojas, 2011)

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

La vigilancia de la calidad del agua es fundamental para reducir los riesgos de transmisión de enfermedades a la población por su consumo, como las de tipo gastrointestinal y las producidas por contaminantes tóxicos; esta vigilancia se ejerce a través del cumplimiento de los límites permisibles de calidad del agua y complementariamente, inspeccionando que las características de las construcciones, instalaciones y equipos de las obras hidráulicas de captación, plantas cloradores, plantas de potabilización, tanques de almacenamiento o regulación, líneas de conducción, redes de distribución, cisternas de vehículos para el transporte y distribución y tomas domiciliarias protejan el agua de contaminación. El resultado de la verificación e inspección de las características mencionadas, se evalúa comparando las condiciones que presentan los sistemas de abastecimiento, con los requisitos sanitarios que permiten preservar la calidad del agua. En el caso de obras nuevas, la selección del sitio de ubicación y su protección, tienen importancia vital para el abastecimiento de agua segura. Proteger el agua de la contaminación, siempre será preferible a proporcionarle tratamiento cuando ya está contaminada (NOM-230-SSA1-2002).

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

2. OBJETIVO GENERAL.

Monitoreo de los cuerpos de agua dentro de los BAVC, Cieneguita, Sabinal, Sauco, Barranca del Pilar en 2023 y realizar comparación con el monitoreo del 2021 para determinar límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su consumo, dentro de la Comunidad el Tarahumar y Bajíos del Tarahumar Municipio de Tepehuanes, Dgo. Todo esto en base a la modificación a la norma oficial mexicana NOM-127-SSA1-1994, modificada en el año 2000.

2.1.- OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Realizar Monitoreos Anuales de agua dentro de las áreas de BAVC, dentro de la comunidad.
- Determinar si el agua en los puntos de muestreo cumple con lo establecido en la NOM-127-SSA1-1994, en las pruebas de: pH, alcalinidad, acidez, coliformes totales, coliformes fecales, cloro residual libre y dureza.
- Realizar la comparación entre el monitoreo 2020, 2022 y 2023.
- Conservar y proteger las áreas de muestreo.
- De acuerdo a los resultados implementar medidas de mitigación.
- Mejorar las condiciones de calidad del agua en la Comunidad.

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

3. JUSTIFICACIÓN

Los Bosques de Alto Valor de Conservación (BAVC) se caracterizan por la forma de brindar protección adicional a los bosques de importancia crítica, esto se hace en las áreas forestales, ya que existen bosques que ofrecen valores más importantes que otros ya que no todos cuentan con el mismo tipo de vegetación, cuerpos de agua, lugares paisajísticos, etc. Estos bosques poseen un Alto Valor para la Conservación, es una premisa importante para poder manejarlos de tal manera de que se mantenga o aumente dicho valor esto para que no pierda la calidad que lo hace especial como resultado del manejo o uso actual que se le está dando.

La Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar, Municipio de Tepehuanes cuenta con una superficie evaluada total del predio de 73,310.081445 hectáreas (Valdez y herrera, 2010), con una estructura de vegetación constituida principalmente por especies de pino y encino.

Desde el 01 de abril del año 2003 la citada comunidad cuenta con el certificado (Certificate Registration Code: SW-FM/COC-245) que avala el BUEN MANEJO FORESTAL a través de la entidad certificadora “Smart Wood”, y para cumplir con esta certificación se deben seguir las especificaciones que en ella se explican y dentro de las áreas de alto valor de conservación se deben hacer pruebas a el agua que pasa por dichas áreas ya que deben cumplir con la norma oficial mexicana NOM-127-SSA1-1994.

Dichas áreas o parajes poseen valores ambientales que les permiten ser visualizados como Bosques con Alto Valor para la Conservación; ya sea por los dueños y poseedores del bosque y/o sus avecindados, así como también por actores externos tales como profesionistas en las áreas forestal y ambiental, investigadores, académicos y autoridades gubernamentales. (Valdez y herrera, 2010).

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

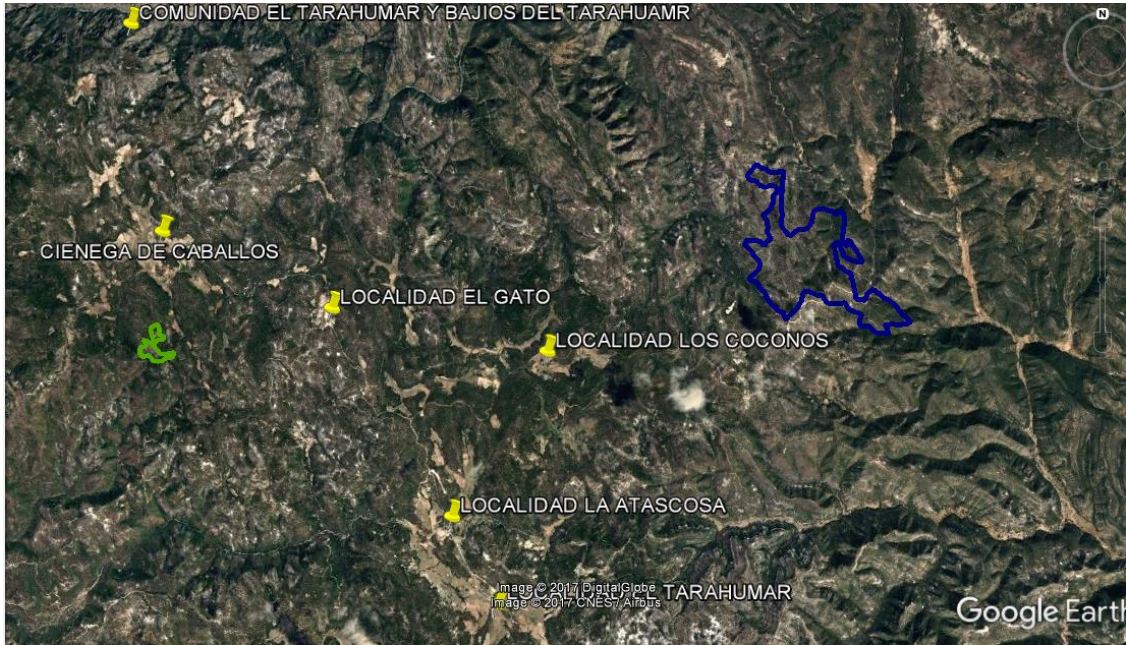


Ilustración 1 Localidades de la parte Noroeste del Municipio de Tepehuanes Durango (Fuente: Google Earth 2017)

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

4. MARCO TEÓRICO

4.1.- BOSQUES DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN

Las definiciones de Alto Valor de Conservación (AVC) fueron presentadas por primera vez por el Forest Stewardship Council (FSC) en la versión 4.0 de sus Principios y Criterios (PyC). La formalización de las seis categorías del enfoque AVC y la guía para su interpretación y aplicación fue elaborada en 2003 por Proforest en lo que se denominó Herramientas Prácticas para Bosques con Altos Valores de Conservación. En 2005, la recién creada Red de Recursos de AVC (HCVRN, por sus siglas en inglés) aprobó en sus Estatutos fundacionales una versión simplificada de las formulaciones existentes en las Herramientas Prácticas para Bosques con Altos Valores de Conservación y amplió su ámbito de aplicación de “Bosques de AVC” a “Áreas de AVC” (AAVC), es decir, tanto en ecosistemas forestales como no forestales. Entre 2009 y 2011, el FSC y la HCVRN colaboraron para revisar las definiciones de AVC, incluyendo la participación de expertos y partes interesadas de otros esquemas de sostenibilidad. Este proceso, que dio lugar a la versión 5.0 de los PyC de FSC, situó en un primer plano los valores de todos los ecosistemas y no sólo los de los bosques, y ahora incluye las seis definiciones de AVC.

En los bosques gestionados de manera responsable (p. ej. concesiones madereras), es probable que las áreas que mantienen AVC continúen rodeadas por una cubierta forestal continua o bosques en diversas etapas de sucesión ecológica. Sin embargo, hay una demanda creciente para conducir evaluaciones de AVC en pastizales y otros ecosistemas, tanto para la gestión de los impactos de las plantaciones agrícolas y silvícolas existentes como para la planificación responsable de la expansión de plantaciones (p. ej. para el aceite de palma certificado RSPO). En este contexto, el proceso de AVC se utiliza como salvaguarda contra la destrucción de valores críticos que podría tener lugar debido a la conversión de la vegetación natural en plantaciones forestales y agrícolas. Sea cual sea el sector, una evaluación de AVC debería considerar todos los ecosistemas (terrestres y acuáticos) que se encuentren en una explotación de recursos naturales, y también dentro de un área mayor de influencia. (Valdez y herrera, 2010).

La certificación FSC es una herramienta para reconocer y promover el manejo ambientalmente apropiado, socialmente benéfico y económicamente viable de los bosques. Los pequeños propietarios y las comunidades son muy importantes en la administración de los bosques alrededor del mundo. Por ejemplo, en México más del 80% de los bosques son

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

propiedad ejidal o comunal. En un mundo cada vez más competitivo y globalizado en la comercialización de productos forestales, la certificación FSC puede ayudar a acceder a algunos mercados y a acercarse a grandes consumidores que exigen que la madera provenga de bosques certificados. La certificación también, puede contribuir a mejorar la provisión de los servicios ambientales y el manejo forestal, incluyendo la productividad futura del bosque, no sólo de los productos maderables sino también para productos forestales no maderables (PFNM).

4.2.- CALIDAD DEL AGUA

La descarga de aguas residuales domésticas e industriales sin un proceso de tratamiento que elimine los contaminantes que contienen afecta negativamente la calidad de las aguas superficiales que las reciben. La calidad del agua de un cuerpo depende de múltiples factores, entre los que destacan la calidad y cantidad de las descargas directas de agua o de residuos sólidos provenientes de las actividades domésticas, agropecuarias o industriales, así como la disposición inadecuada de residuos sólidos urbanos o peligrosos que pueden, a través de los escurrimientos superficiales y lixiviados contaminar los cuerpos de agua, entre otros. Los contaminantes que llegan a los cuerpos superficiales dañan tanto a los ecosistemas acuáticos (en ríos, canales, lagos y mares) como a la salud humana. Aun cuando los ecosistemas acuáticos y terrestres son capaces de procesarlos y diluirlos hasta cierto grado, en altas concentraciones y sin tratamiento pueden, además de causar la desaparición de la vegetación y fauna, impedir el aprovechamiento de los recursos hídricos de los cuerpos afectados. (SEMARNAT, 2014)

La calidad del agua es un atributo que mide las propiedades físicas, químicas y biológicas del líquido (Peters et al. 2009); su estado es determinante para el uso que se le asigne, ya sea como agua potable, para recreación, la agricultura o la industria, por lo que se hace necesaria la existencia de estándares de calidad específicos para los distintos usos (UNDP et al., 2000).

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

Tabla 1 Definición de Bosques con Altos Valores de Conservación. (Proforest, 2003; Serrano, 2008).

Categoría de BAVC	Definición de BAVC¹
AVC1	Áreas que contienen concentraciones significativas de valores de biodiversidad a nivel global, regional o nacional (p. ej. Endemismos, especies en peligro, refugios de vida silvestre).
AVC1.1	Áreas protegidas
AVC1.2	Especies amenazadas o en peligro
AVC1.3	Especies endémicas
AVC1.4	Uso temporal crítico
AVC2	Áreas forestales con bosques grandes a nivel de paisaje, importantes a escala global, regional o nacional, que están insertas en la Unidad de Manejo Forestal (UMF) o que incluyen la UMF donde existen poblaciones viables de la mayoría o todas las especies presentes de manera natural en patrones de distribución y abundancia naturales. Sin Categorías adicionales
AVC3	Áreas forestales que están en, o contienen, ecosistemas en peligro, amenazados o raros. Sin Categorías adicionales
AVC4	Áreas forestales que proporcionan servicios básicos de ecosistema en situaciones críticas (P. ej. protección de cuencas, control de erosión).
AVC4.1	Bosques críticos para cuencas receptoras
AVC4.2	Bosques críticos para control de erosión
AVC4.3	Bosques cortafuegos
AVC5	Áreas forestales fundamentales para mantener las necesidades básicas de comunidades locales (p. ej. subsistencia, salud) Sin Categorías adicionales
AVC6	Áreas forestales críticas para la identidad cultural tradicional de comunidades locales (áreas de importancia cultural, ecológica, económica o religiosa identificadas en cooperación con dichas comunidades locales) Sin Categorías adicionales

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

4.3. DESCRIPCIÓN DE LOS ATRIBUTOS DE ALTO VALOR DE CONSERVACIÓN (AVC) IDENTIFICADOS

La tabla numero 2 muestra un resumen de los diferentes parajes identificados como Bosques de Alto Valor para la Conservación, señalando también la categoría identificada.

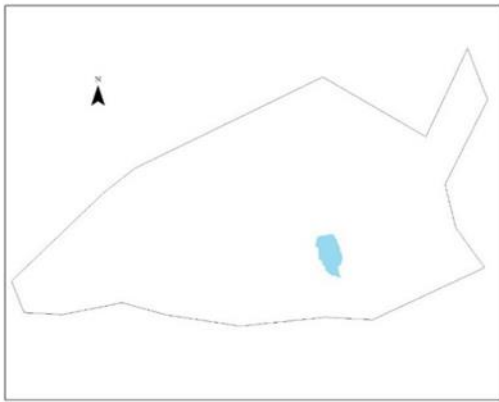
Tabla 2 Resumen de los parajes identificados como BAVC en la Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar, Tepehuanes, Dgo. (Valdez y herrera, 2010),

Paraje	Descripción	Categoría de AVC
La cieneguita	Este sitio tiene una superficie de 723.622 has. En él se encuentra un manantial de agua potable fundamental para cumplir con las necesidades básicas de la comunidad local la Atascosa. Se puede considerar como una comunidad vegetal donde conviven árboles de <i>Pinos anicónica</i> , <i>Pinos ayacahuite</i> , <i>Pinos leiophylla</i> , <i>Pinus teocote</i> , así como algunos <i>Juniperus sp</i> , <i>Arbutus sp</i> y <i>Quercus sp</i> . El dosel arbóreo es muy Abierto principalmente por que el rodal presenta evidencias de aprovechamiento forestal. Llega a alcanzar hasta 24 m de altura, De la fauna característica de este sitio sobresalen la ardilla, el chalote y varias especies de aves. Su delimitación y croquis de localización se muestran en la Figura 2.	AVC 4.1 Bosques críticos para cuencas receptoras
El sauco	Sitio con una superficie de 64.897 has. Es un bosque de tipo frío húmedo muy particular. Donde conviven árboles de <i>Pseudotsuga menziesii</i> , <i>Pinus teocote</i> <i>Pinus leiophylla</i> <i>Pinus duranguensis</i> <i>Pinus ayacahuite</i> <i>Pinus arizonica</i> , <i>Quercus sp</i> , <i>Juniperus sp</i> , en el estrato arbóreo. El dosel arbóreo es cerrado y llega a alcanzar hasta 30 m de altura, en ambas exposiciones el estrato arbustivo es escaso presentando individuos aislados de <i>Arbutus sp</i> . Su delimitación y croquis de localización se muestran en la Figura 3.	AVC1.2 Presencia de especies amenazadas y en peligro.
Arroyo de Rancho Rivera	Sitio con una superficie de 136.606 has. Dentro de este paraje conviven árboles de las especies: <i>Cupressus sp</i> (cupresus lusitánica) el cual es conocido por los habitantes de la comunidad como sabino, <i>pinus</i> (<i>Pinus teocote</i> , <i>Pinus</i>	AVC1.2 Presencia de especies amenazadas y en peligro.

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

(el Sabinal)	<i>leiophylla</i>, <i>Pinus duranguensis</i>), <i>Quercus sp</i> y <i>Juniperus sp</i>. El dosel arbóreo es abierto y llega a alcanzar hasta 30 m de altura. De la fauna característica de este sitio sobresalen la ardilla, el venado cola blanca, guajolote silvestre, zorra, gato montés y varias especies de aves. Su delimitación y croquis de localización se muestran en la Figura 4.	
Barranca del Pilar	Sitio con una superficie de 2,640.17 has considerado como áreas de gran belleza escénica. La vegetación del sitio es muy rica en especies ya que se trata de una zona con las características y vegetación típica de la selva baja caducifolia. De acuerdo a los nombres comunes con los que se conoce a los principales arboles encontramos. Copal (<i>Burcera cuneata</i>), Pochote (<i>Ceiba pentandra L.</i>), árbol del chicle (<i>Manilkara zapota</i>), papelillo, pitayo, estos entre los más conocidos. El dosel arbóreo es muy cerrado, alcanza alturas entre 8 y 12 m. la fauna presente en esta área es al igual que la flora muy rica en especies, entre las que más se mencionan son: venado cola blanca, zorras, zorrillos, tejón, mapache, así como un gran número de aves. Su delimitación y croquis de localización se muestran en la Figura 5.	AVC2: Áreas forestales con bosques grandes a nivel de paisaje, importantes a escala, regional o nacional, que están insertas en la Unidad de Manejo Forestal (UMF) o que incluyen la UMF donde existen poblaciones viables de la mayoría o todas las especies presentes de manera natural en patrones de distribución y abundancia naturales. AVC4.3 Bosques cortafuegos

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.



(A)



(B)

Ilustración 2 Ilustración 2 (B) Delimitación y (A) croquis de ubicación del paraje " La cieneguita " definido como BAVC por presentar los tributos y categorías AVC 4.1 Bosques críticos para cuencas receptoras (Fuente: Valdez y herrera, 2010).

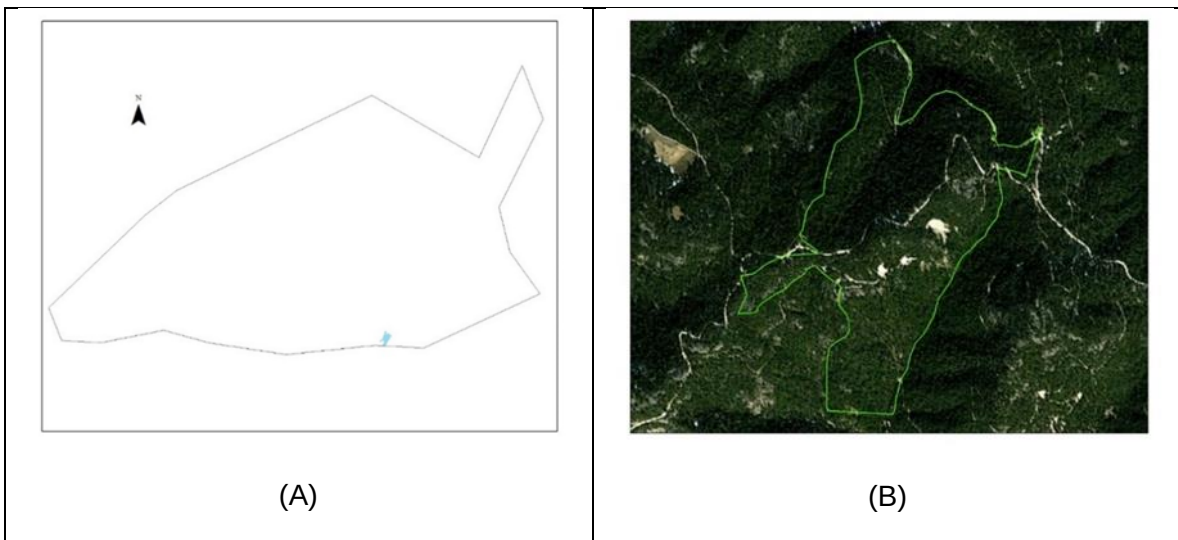


Ilustración 3 (B) Delimitación y (A) croquis de ubicación del paraje " El sauco" definido como BAVC por presentar los atributos y categorías: AVC1.2 Presencia de especies amenazadas y en peligro (Fuente: Valdez y herrera, 2010).

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

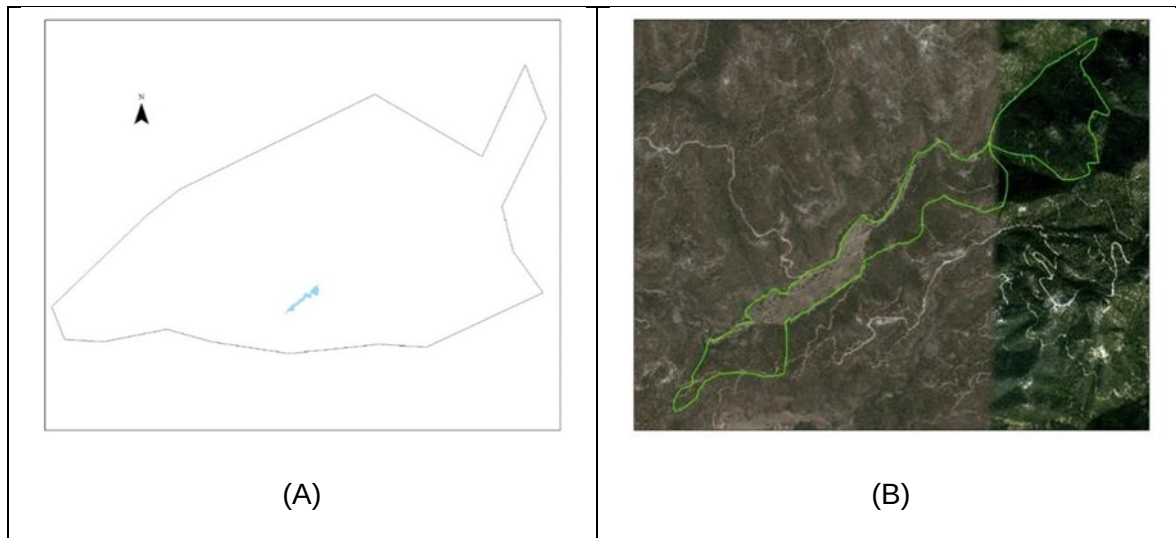


Ilustración 4 (B) Delimitación y (A) croquis de ubicación del paraje " Arroyo de Rancho Rivera (el Sabinal)" definido como BAVC por presentar el atributo y categoría: AVC1.2 Presencia de especies amenazadas y en peligro (Fuente: Valdez y herrera, 2010).

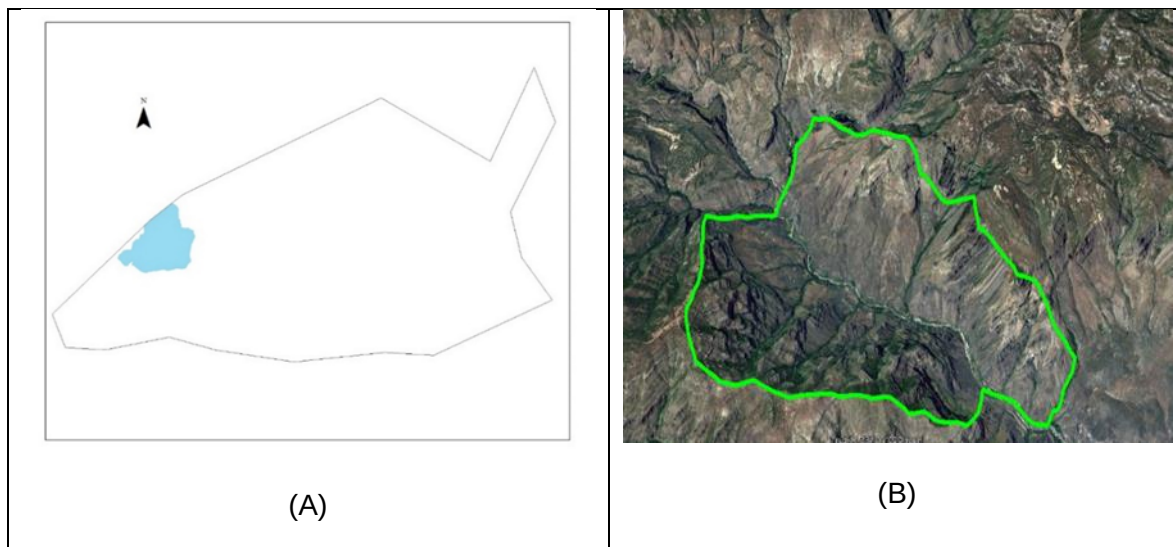


Ilustración 5 (B) Delimitación y (A) croquis de ubicación del paraje " Barranca del Pilar" definido como BAVC por presentar el atributo y categoría: AVC2: Áreas forestales con bosques grandes a nivel de paisaje, importantes a escala, regional o nacional, que están insertas en la Unidad de Manejo Forestal (UMF) o que incluyen la UMF donde existen poblaciones viables de la mayoría o todas las especies presentes de manera natural en patrones de distribución y abundancia naturales.AVC4.3 Bosques cortafuegos (Fuente: Valdez y herrera, 2010).

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

5.- METODOLOGÍA.

5.1.- SE REALIZA LA UBICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA A MONITOREAR POR MEDIO SATELITAL.

Por medio de un sistema de satélite digital llamado Google Earth, se realiza la ubicación de los puntos a trabajar señalándolos, posteriormente se extraen del mismo sistema las coordenadas geográficas, y de esta forma se trabaja con el primer paso que consiste prácticamente en la ubicación, de los puntos a trabajar por medio de un satélite llegando a obtener esta información por medio digital, se anexa plano con los puntos ubicados para el monitoreo de a cuerpos de agua.

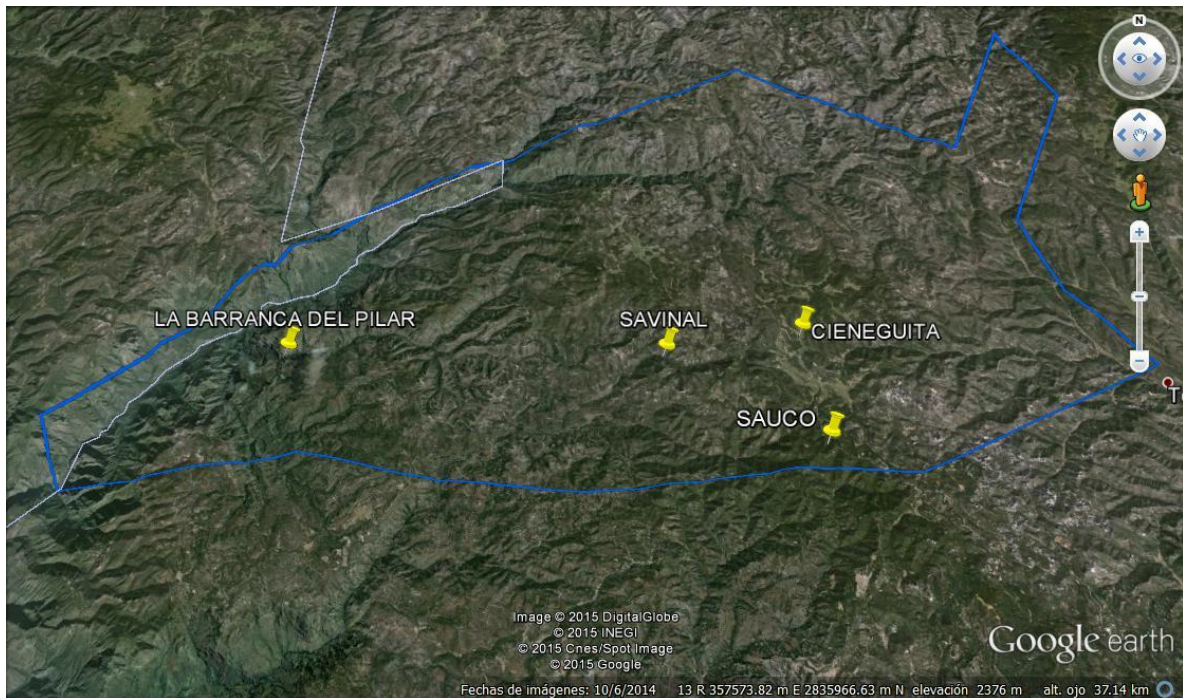


Ilustración 6 imagen de las áreas de alto valor de conservación, señalando los puntos de muestreo esto dentro de la Comunidad Del Tarahumar Y Bajíos Del Tarahumar. (INEGI, 2017)

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

5.2.- VERIFICACION EN CAMPO DE LA INFORMACIÓN SATELITAL.

Una vez ubicado los puntos por medio satelital se tiende a reubicarlos en campo, de tal forma que el plano digital coincida con las coordenadas y parajes a monitorear para de esta forma extraer las muestras en el lugar adecuado. A continuación, se muestra las coordenadas por paraje donde será extraída las muestras.

Tabla 3 Coordenadas de los parajes donde se tomó la muestra.

PARAJE	COORDENADAS	
	X	Y
SAUCO	0366858	2833866
CIENEGUITA	0366147	2836529
SABINAL	0360892	2835488
BARRANCA DEL PILAR	0357187	2841283

5.3.- NORMA MEXICANA NMX-AA-003-1980 AGUAS RESIDUALES. - MUESTREO

Esta norma establece los lineamientos generales y recomendaciones para muestrear las descargas de aguas residuales, con el fin de determinar sus características físicas y químicas, debiéndose observar las modalidades indicadas en las normas de métodos de prueba correspondientes.

El muestreo se llevó a cabo bajo la técnica mencionada en la norma NMX-AA-042-SCFI-2015.

Se tomaron cuatro muestras para realizar un análisis comparativo con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-127-SSA1-1994. etc.; los análisis se realizaron por triplicado para obtener unos mejores resultados de las pruebas.

La recolección de las misas se hizo en frascos de vidrio previamente esterilizados en autoclave, la muestra fue tomada y tapada herméticamente, se almacenó a una temperatura de 4 °C hasta el análisis, estos se realizaron antes de 24 hrs para preservación de microorganismos.

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

5.4.- TOMA DE MUESTRAS.

Una vez ubicado los parajes donde se extraerán las muestras, para el monitoreo del vital líquido dentro de la comunidad el Tarahumar y bajíos del Tarahumar, se toma la iniciativa de tomar la muestra en cada uno de los parajes antes mencionados para lo cual se tendrá a bien ocupar los siguientes materiales.



Ilustración 7 Toma de Muestra

5.5.- MATERIALES TOMA DE MUESTRAS.

- Vehículo.
- GPS.
- Papel y lápiz
- Recipiente con tapa esterilizado de 100 ml
- Etiquetas.
- Marcador.
- Bolsa de plástico.

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

6.- RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS.

Después de haber tomado las muestras y hacer las diferentes pruebas en un laboratorio, con base a las características de acuerdo al objetivo planteado, se presenta el siguiente resultado por paraje y muestra 2023, se toman en cuenta los dos para su comparación y finalizar con resultados y sugerencias ante la situación para la Comunidad.

6.1.- RESULTADOS OBTENIDOS POR UN LABORATORIO CERTIFICADO EN EL AÑO 2023

Tabla 4 Informe de resultados de un laboratorio certificado del paraje Sabinal del año 2023 (Laboratorio certificado, 2023)

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	LCP	MÉTODO
Coliformes Totales	17	NMP/100mL	2	NMX-AA-042-SCFI-2015
Coliformes Fecales	17	NMP/100mL	2	NMX-AA-042-SCFI-2015

Tabla 5 Informe de resultados de un laboratorio certificado del paraje Cieneguita del año 2023 (Laboratorio certificado, 2023)

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	LCP	MÉTODO
Coliformes Totales	79	NMP/100mL	2	NMX-AA-042-SCFI-2015
Coliformes Fecales	33	NMP/100mL	2	NMX-AA-042-SCFI-2015

Tabla 6 Informe de resultados de un laboratorio certificado del paraje Barranca del Pilar del año 2023 (Laboratorio certificado, 2023)

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	LCP	MÉTODO
Coliformes Totales	79	NMP/100mL	2	NMX-AA-042-SCFI-2015
Coliformes Fecales	79	NMP/100mL	2	NMX-AA-042-SCFI-2015

Tabla 7 Informe de resultados de un laboratorio certificado del paraje El Sauco del año 2023 (Laboratorio certificado, 2023)

PARÁMETRO	RESULTADO	UNIDADES	LCP	MÉTODO
Coliformes Totales	8	NMP/100mL	2	NMX-AA-042-SCFI-2015
Coliformes Fecales	8	NMP/100mL	2	NMX-AA-042-SCFI-2015

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

6.2.- LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE LAS PRUEBAS REALIZADAS DEFINIDAS POR PARAJE EN EL AÑO 2023.

Datos de límites máximos permisibles marcados en las Norma NOM-127-SSA1-1994.

Tabla 8 Límites máximos permisibles para el paraje Cieneguita (Fuente: Elaboración propia, 2022)

CARACTERÍSTICAS	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	MEDIA.
Organismos Coliformes totales Y fecales	2 NMP/100 ml No detectable NMP/100 ml	28.0000 NMP/100ml
Alcalinidad Total	300,00 ml/L	0.650000 ml/l
Acidez total	300,00 ml/ L	1.166667 ml/L
Cloro libre	0.2-1.50 mg/L	0.035000 mg/l
Cloro Total	0.2-1.50 mg/L	0.257500 mg/ L

Tabla 9 Límites máximos permisibles para el paraje Sauco (Fuente: Elaboración propia, 2022)

CARACTERÍSTICAS	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	MEDIA.
Organismos Coliformes totales Y fecales	2 NMP/100 ml No detectable NMP/100 ml	21.500000 NMP/100ml
Alcalinidad Total	300,00 ml/L	0.850000 ml/l
Acidez total	300,00 ml/ L	0.900000 ml/L
Cloro libre	0.2-1.50 mg/L	0.0575 mg/l
Cloro Total	0.2-1.50 mg/L	0.097500 mg/ L

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

Tabla 10 Límites máximos permisibles para el paraje Barranca del Pilar (Fuente: Elaboración propia, 2022)

CARACTERÍSTICAS	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	MEDIA.
Organismos Coliformes totales Y fecales	2 NMP/100 ml No detectable NMP/100 ml	21.00000 NMP/100ml
Alcalinidad Total	300,00 ml/L	0.700000ml/l
Acidez total	300,00 ml/ L	0.950000ml/L
Cloro libre	0.2-1.50 mg/L	0.210000 mg/l
Cloro Total	0.2-1.50 mg/L	0.097500 mg/ L

Tabla 11 Límites máximos permisibles para el paraje Sabinal (Fuente: Elaboración propia, 2022)

CARACTERÍSTICAS	LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES	MEDIA.
Organismos Coliformes totales Y fecales	2 NMP/100 ml No detectable NMP/100 ml	28.00000 NMP/100ml
Alcalinidad Total	300,00 ml/L	0.550000 ml/l
Acidez total	300,00 ml/ L	0.700000 ml/L
Cloro libre	0.2-1.50 mg/L	0.042500 mg/l
Cloro Total	0.2-1.50 mg/L	0.032500 mg/ L

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

7.- RESULTADOS DE LOS MUESTREOS 2020, 2022 y 2023

Analizados los datos del Laboratorio de análisis informa que hay algunos parajes con rastros irregulares por lo que debemos tomar medidas de conservación, protección y mejora para que en los siguientes estudios de los años posteriores ya haya un cambio favorable en estos sitios de muestreo, ya que en ningún paraje hubo mejora.

7.1.- MUESTREO 2020.

1.- En el paraje LA CIENEGUITA, se detectaron Mayor a 2 Coliformes Totales, siendo el número máximo 2 en LCP, esto es decir que hay un leve desfaseamiento, ya que, es Mayor a 2 Coliformes que es lo permitido, de igual manera en cuanto Coliformes Fecales existen Mayor a 2 siendo el numero permisibles 2 en LCP, lo que indica una elevación leve en el parámetro, este paraje se encuentra estable y adecuado para el uso de los comuneros.

2.- En el paraje BARRANCA DEL PILAR, se detectaron ≥ 1800 Coliformes Totales, siendo el número máximo 2 en LCP, esto es decir que hay un desfaseamiento importante, donde se deben realizar las medidas necesarias, y evitar el consumo de los comuneros en este manantial, de igual manera en cuanto Coliformes Fecales existen Mayor a 2 siendo el numero permisibles 2 en LCP, lo que indica una leve elevación en el parámetro, por eso se recomienda no usar agua para consumo personal.

3.-En el Paraje EL SAUCO, se detectaron ≥ 1800 Coliformes Totales, siendo el número máximo 2 en LCP esto es decir que hay un desfaseamiento importante, donde se deben realizar las medidas necesarias, y evitar el consumo de los comuneros en este manantial, de igual manera en cuanto Coliformes Fecales existen mayor a 2 siendo el numero permisibles 2 en LCP, lo que indica una leve elevación en el parámetro, por eso se recomienda no usar agua para consumo personal.

4.- En el paraje EL SABINAL, se detectaron ≥ 1800 Coliformes Totales, siendo el número máximo 2 en LCP, esto es decir que hay un desfaseamiento importante, donde se deben realizar las medidas necesarias, y evitar el consumo de los comuneros en este manantial, de igual manera en cuanto Coliformes Fecales existen Mayor a 2 siendo el numero permisibles 2 en LCP, lo que indica que se encuentra este paraje no puede ser usado para consumo personal de los comuneros.

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

7.2.- MUESTREO 2022

1.- En el punto de monitoreo Cieneguita los resultados para las pruebas de coliformes totales y fecales se sobrepasaron con lo establecido en la norma, y en la prueba de cloro libre está por debajo de lo indicado, y en las pruebas de cloro total, acidez y alcalinidad cumplen lo establecido en la norma NOM-127-SSA1-1994; la calidad del agua no es buena para el consumo humano ya que no en todas las pruebas está dentro de los límites máximos permisibles.

2.- En el análisis al punto de monitoreo Sauco resultó que la calidad del agua no es buena para el consumo humano ya que los resultados de las pruebas no todas están dentro de los límites máximos permisibles con respecto a la norma, las pruebas de coliformes fecales y totales obtuvieron datos muy elevados; las pruebas de cloro total y cloro libre arrojaron resultados por debajo de lo establecido, al igual que acidez y alcalinidad, que cumplen con la NOM-127-SSA1-1994.

3.- En el punto de monitoreo Barranca del Pilar los resultados de las pruebas microbiológicas de coliformes fecales y totales indican valores muy altos en comparación con los límites máximos permisibles, en la acidez, alcalinidad y cloro total se encuentra dentro del rango especificado y en la prueba de cloro libre se encuentra por debajo de lo establecido en la NOM-127-SSA1-1994, lo que indica que el agua no puede ser utilizada para el consumo humano ya que la prueba de coliformes totales y fecales comprueban que es mala la calidad del agua.

4.- En el paraje Sabinal los resultados de las pruebas de coliformes fecales y totales rebasan los límites máximos permisibles, y las pruebas de cloro libre y cloro total están por debajo de lo establecido, las únicas pruebas que están en el rango de los límites máximos permisibles con respecto a la norma fueron los de acidez y alcalinidad, lo que indica que la calidad del agua no es buena para el consumo humano, por las mismas razones expresadas en los puntos de monitoreo ya mencionados.

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

7.3.- MUESTREO 2023

1.- En el paraje LA CIENEGUITA, se detectaron 79 Coliformes Totales, siendo el número máximo 2 en LCP, esto es decir que hay un leve desfasamiento, ya que, es 79 Coliformes que es lo permitido, de igual manera en cuanto Coliformes Fecales existen 33 siendo el numero permisibles 2 en LCP, lo que indica una elevación en el parámetro, este paraje no es apto para consumo humano por el alto contenido de coliformes fecales y totales.

2.- En el paraje BARRANCA DEL PILAR, se detectaron 79 Coliformes Totales, siendo el número máximo 2 en LCP, esto es decir que hay un desfasamiento importante, donde se deben realizar las medidas necesarias, y evitar el consumo de los comuneros en este manantial, de igual manera en cuanto Coliformes Fecales existen 79 siendo el numero permisibles 2 en LCP, lo que indica una elevación en el parámetro, por eso se recomienda no usar agua para consumo personal.

3.-En el Paraje EL SAUCO, se detectaron 8 Coliformes Totales, siendo el número máximo 2 en LCP esto es decir que hay un desfasamiento importante, donde se deben realizar las medidas necesarias, y evitar el consumo de los comuneros en este manantial, de igual manera en cuanto Coliformes Fecales existen 8 siendo el numero permisibles 2 en LCP, lo que indica una leve elevación en el parámetro, por eso se recomienda no usar agua para consumo personal.

4.- En el paraje EL SABINAL, se detectaron 17 Coliformes Totales, siendo el número máximo 2 en LCP, esto es decir que hay un desfasamiento importante, donde se deben realizar las medidas necesarias, y evitar el consumo de los comuneros en este manantial, de igual manera en cuanto Coliformes Fecales existen 17 siendo el numero permisibles 2 en LCP, lo que indica que se encuentra este paraje no puede ser usado para consumo personal de los comuneros.

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

8.- COMPARACIONES

- En el paraje la Cieneguita: cómo se puede manifestar en los análisis, elaborados en el 2020, comparados con el 2022 y ahora 2023, demuestra un aumento considerable de Coliformes totales, los Coliformes fecales si están dentro de los límites permitidos, pero se indica que se requiere hacer acciones que ayuden a normalizar los coliformes en el agua y disminuyan los índices en beneficio de la comunidad.
- En el paraje Barranca del Pilar: En este paraje se obtuvo un aumento en los datos de coliformes fecales y totales ya que se tienen 79 NMP/100 ml y lo especificado en la norma es de 2 NMP/100 ml. Se requiere una modificación en la forma de prevenir las medidas de mitigación, buscar la forma de que se cumplan al pie de la letra de acuerdo a los reglamentos y leyes que rigen la comunidad debido a que los resultados en los análisis elaborados en el 2020, y comparados al 2023 si existe un aumento en la presencia de microorganismos coliformes fecales y totales.
- En el paraje el Sauco: En este paraje cabe resaltar que las medidas de mitigación programadas no han cumplido de manera exitosa ya que la comparación del 2020 y 2023 en cuanto a los análisis elaborados en esta área subieron los niveles de presencia de microorganismos coliformes fecales y totales lo cual se recomienda cambiar las medidas de mitigación para lograr que bajen los datos al límite permisible de Coliformes totales y fecales.
- En el paraje el Sabinal: Este paraje también tuvo un aumento en la presencia de coliformes fecales y totales ya que en los resultados anteriores estaban más cerca de los límites permisibles, por lo que se recomienda es cambiar las medidas de mitigación y hacer todo lo posible para normalizar y llevar los resultados a los límites máximos permisibles que especifica la norma.

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

9.- RECOMENDACIONES.

Para todos los parajes Cieneguita, Sabinal y Sauco, se recomienda se tomen medidas más drásticas en cuanto a la conservación y prevención, para tratar de mitigar los daños, ya que en las comparaciones realizadas en el 2020, 2022 y 2023 por medio de los análisis de Coliformes, salieron más elevados es decir no se está cumpliendo con las medidas de mitigación, de lo contrario en el paraje Barranca del Pilar, es necesario seguir cumpliendo con las medidas de mitigación implementadas ya que lejos de aumentar los Coliformes disminuyeron no al grado de llegar a cumplir con los límites permisibles, por lo que se recomienda seguir con las medidas para poder cumplir con la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-127-SSA1-1994 modificada el año 2000, de Salud Ambiental, de agua para uso y consumo humano. Para llegar a obtener una mejora de acuerdo a los parámetros monitoreados, se recomienda hacer los análisis trimestralmente en un año, para contemplar todas las condiciones ambientales que puedan afectar estos resultados, sobre todo la época de lluvias en donde hay una dilución de contaminantes, y activar obras de conservación y restauración, como así mismo de restricción de fauna domestica de forma directa todo esto monitoreado por la unidad forestal prestadora de los servicios técnicos denominada UFAT.

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

10.- BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Cortes, C, Vargas, S y Jardel, E. (2013). Guía para identificar altos valores de conservación en ecosistemas forestales en México. Guía para identificar (AVC), (52), Recuperado de: http://www.ccmss.org.mx/wp-content/uploads/2014/10/GUIA_AVC_FINALHI_RES.pdf
- 2.- Brillante, E. (2010). Estudio para identificar bosques de alto valor para la conservación, Ejido el Brillante, municipio de pueblo Nuevo, Dgo. Recuperado de: http://ejidoelbrillante.com.mx/ejidoelbrillante.com.mx/Archivos_files/Ejido%20el%20Brillante.pdf
- 3.- Rojas, C. (2011). Estudios de la contaminación de los recursos hídricos en la cuenca del rio San Pedro, previos a la construcción de una hidroeléctrica (PH. Las Cruces) en Nayarit, México. Recuperado de: http://www.conanp.gob.mx/contenido_2/pdf/cedoc_tesis_2013/Rojas_Mayorquin_Citlalli_Micaela-Estudio_de_la_contaminacion.pdf
- 4.- INEGI. (2015). Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Recuperado de: <http://www.beta.inegi.org.mx//mapas/>
- 5.- Morales, J. (2005). Estudio de caso de certificación forestal y validación del Software CdeC para el manejo de bosque y cadena de custodia en una industria forestal en Peten, Guatemala. Recuperado de: orton.catie.ac.cr/repdoc/A0686e/A0686e.pdf
- 6.- Carrillo, P. (2009). Evaluación de atributos de alto valor de conservación en bosques naturales propiedad de maderas preciosas (Costa Rica) SA. Guanacaste, Costa Rica. Recuperado de: repositorio.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/6250/informe_final.pdf?sequence=1
- 7.- Aguilar, A. (2010). Calidad del agua. Recuperado de: ru.iiiec.cnam.mx/65/1/CalidadAgualmpr.pdf
- 8.- Calidad del agua. (2014). El medio ambiente en México. SEMARNAT. Recuperado de: http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_resumen14/06_agua/6_2_1.html
- 9.- Bateman, A. (2007). Hidrología básica y aplicada. El ciclo hidrológico, 2,270. Recuperado de: <https://www.upct.es/~minaees/hidrologia.pdf>

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

10.-Valdez, J y Herrera, J. (2010). Identificación de bosques de alto valor de conservación. Comunidad el Tarahumar y bajíos del Tarahumar, municipio de Tepehuanes Dgo.

11.- INEGI. (2017). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado de: www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx?ag=10

12.- NOM-127-SSA1-1994. Recuperado de: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/m127ssa14.html>

13.- NOM-230-SSA1-2002. Recuperado de: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/230ssa102.html>

14.- NMX-AA-003-1980. Recuperado de: <http://www.anig.org.mx/pqta/pdf/NMX-AA-muestreo.pdf>.

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

11. FIRMAS DIRECTIVAS DE LA COMUNIDAD EL TARAHUMAR Y BAJÍOS DEL TARAHUMAR. MUNICIPIO DE TEPEHUANES Y GUANACEVÍ, DURANGO.

C. LAMBERTO CORRAL RODRIGUEZ
PRESIDENTE

C. ISRAEL CALDERON CORRAL
SECRETARIO

C. VENTURA MANUEL HERRERA GALLARZO
TESORERO

ALPINIANO HERRERA MARTÍNEZ
PRESIDENTE DEL CONSEJO DE VIGILANCIA

ASESOR INTERNO

M.P BENITO ACEVEDO GUZMAN
ASESOR TÉCNICO INTERNO

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

12. ANEXO FOTOGRAFICO

SAUCO



CIENEGUITA



“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

SABINAL



BARRANCA DEL PILAR



“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.

13. PRUEBAS DE LABORATORIO



Laboratorio de Análisis Industriales del Guadiana, S.A. de C.V.
Análisis Fisicoquímicos y Microbiológicos de Aguas, Alimentos y Residuos
Informe de resultados

PC-13/R01

No. de folio (NF): MFQ-13920-3

No de hoja: 1 de 1 hojas

Fecha de emisión: 2023 – noviembre – 08

Datos del cliente	
Cliente:	Comunidad El Tarahumara
Dirección:	Complejo Industrial Santiago, Col. Altamira s/n, Santiago Papasquiaro, Durango.

Datos de la muestra	
Tipo de muestra:	Agua de manantial
Identificación de la muestra:	Barranca del pilar 358156 - 3847502
Fecha y hora de muestreo:	2023 – 10 – 26 17 h 00 min
Muestra tomada por:	Cliente
Fecha y hora de recepción:	2023 – 10 – 27 13 h 50 min

Resultados de los ensayos de laboratorio

Parámetro	Resultado	Unidades	LCP	Método	Acreditación ema	Aprobación CNA	Fecha de análisis	Analista
(1) Coliformes Totales	79	NMP/100 mL	2	NMX-AA-042-SCFI-2015	•	•	2023-10-27	APPC
(1) Coliformes Fecales	79	NMP/100 mL	2	NMX-AA-042-SCFI-2015	•	•	2023-10-27	APPC

Notas para la interpretación de los resultados:

- Condiciones de la muestra al recibir en el laboratorio:
Color: Incolora Cantidad: 150 mL Envase: Plástico Conservación: 7.1 °C
- El análisis de los parámetros se realizó en instalaciones del Laboratorio de Análisis Industriales del Guadiana S. A. de C. V.
- Ubicación del sitio del muestreo: No proporcionado.
- Los valores de las incertidumbres de los parámetros acreditados se encuentran a su disposición previa solicitud.

Información requerida por los métodos de ensayo:

(1) Para la determinación de Coliformes Totales, Coliformes Fecales y E. Coli se utilizó la técnica de Número Más Probable con serie de cinco tubos. En la prueba presuntiva se usó el medio de cultivo Caldo Lauri Sulfato de Sodio y se incubó a 35 °C (±0.5 °C) durante 48 horas. En la prueba confirmativa para COLIFORMES TOTALES se usó Caldo Bilis Verde Brillante al 2% incubado a 35 °C (±0.5 °C) por 24 horas. En la prueba confirmativa para COLIFORMES FECALES se usó medio de cultivo Caldo EC incubado a 44.5 °C (±0.2 °C) por 24 horas.

Abreviaturas:

ND: No Detectable	NMP/100 mL: Número más probable por 100 mL	LCP: Límite de Cuantificación Práctico
ema - Entidad Mexicana de Acreditación	CNA - Comisión Nacional del Agua	

Límite de Cuantificación Práctico. - Es la menor concentración de un analito que puede ser determinada con precisión y exactitud aceptable bajo las condiciones establecidas en la prueba.

Acreditaciones y aprobaciones:

No. de acreditación ema en la rama de agua: AG-0066-008/11	Aprobación de CONAGUA: CNA-GCA-2618
Vigente a partir: 2011-08-19	vigencia del 2023-02-23 al 2025-02-23

El símbolo (•) en la columna de cada parámetro indica que el parámetro está acreditado y aprobado de acuerdo al número de acreditación/aprobación indicada en esta tabla.

Declaraciones:

- Este informe de resultados es confidencial y se refiere única y exclusivamente a las muestras analizadas en el laboratorio.
- Se prohíbe alterar o reproducir en forma parcial este informe de resultados sin la autorización por escrito del laboratorio. Solo podrá reproducirse en su totalidad.
- El laboratorio no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente (toma de muestra, cliente y dirección).
- Este documento está protegido y encriptado por medio de firmas electrónicas avanzadas, de conformidad con la Ley de Firma Electrónica Avanzada del Estado de Durango publicado en el periódico oficial no. 44, con fecha del 3 de junio de 2010 y actualizada el 19 de Julio de 2018, así como con la Ley Federal de Firma Electrónica Avanzada publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero del 2012.

Elaboró:
Citlali Ochoa Carrillo
Aux. Control y Gestión de Calidad

Supervisó:
IBQ. Ma. Guadalupe Rubio Barraza
Control y Gestión de Calidad

Aprobó:
Ing. Fernando Erick Santos Rodríguez
Representante Legal

Fin del informe

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.



Laboratorio de Análisis Industriales del Guadiana, S.A. de C.V.
Análisis Fisicoquímicos y Microbiológicos de Aguas, Alimentos y Residuos
Informe de resultados

PC-13/R01

No. de folio (NF): MFQ-13920-2

No de hoja: 1 de 1 hojas

Fecha de emisión: 2023 – noviembre – 08

Datos del cliente

Cliente: **Comunidad El Tarahumara**

Dirección: **Complejo Industrial Santiago, Col. Altamira s/n, Santiago Papasquiaro, Durango.**

Datos de la muestra

Tipo de muestra: **Agua de manantial**

Identificación de la muestra: **El Sauco 366449 - 2831859**

Fecha y hora de muestreo: **2023 – 10 – 26 16 h 30 min**

Tipo de muestreo: **No aplica**

Muestra tomada por: **Cliente**

Plan de muestreo: **No especifica**

Fecha y hora de recepción: **2023 – 10 – 27 13 h 50 min**

Resultados de los ensayos de laboratorio

Parámetro	Resultado	Unidades	LCP	Método	Acreditación ema	Aprobación CNA	Fecha de análisis	Analista
(1) Coliformes Totales	8	NMP/100 mL	2	NMX-AA-042-SCFI-2015	•	•	2023-10-27	APPC
(1) Coliformes Fecales	8	NMP/100 mL	2	NMX-AA-042-SCFI-2015	•	•	2023-10-27	APPC

Notas para la interpretación de los resultados:

- Condiciones de la muestra al recibir en el laboratorio:

Color: **Incolora** Cantidad: **150 mL** Envase: **Plástico** Conservación: **7.1 °C**

- El análisis de los parámetros se realizó en instalaciones del Laboratorio de Análisis Industriales del Guadiana S. A. de C. V.
- Ubicación del sitio del muestreo: No proporcionado.
- Los valores de las incertidumbres de los parámetros acreditados se encuentran a su disposición previa solicitud.

Información requerida por los métodos de ensayo:

(1) Para la determinación de Coliformes Totales, Coliformes Fecales y E. Coli se utilizó la técnica de Número Más Probable con serie de cinco tubos. En la prueba presuntiva se usó el medio de cultivo Caldo Lauril Sulfato de Sodio y se incubó a 35 °C (±0.5 °C) durante 48 horas. En la prueba confirmativa para COLIFORMES TOTALES se usó Caldo Bilis Verde Brillante al 2% incubado a 35 °C (±0.5 °C) por 48 horas. En la prueba confirmativa para COLIFORMES FECALES se usó medio de cultivo Caldo EC incubado a 44.5 °C (±0.2 °C) por 24 horas.

Abreviaturas:

ND: No Detectable	NMP/100 mL: Número más probable por 100 mL	LCP: Límite de Cuantificación Práctico
ema: Entidad Mexicana de Acreditación	CNA: Comisión Nacional del Agua	

Límite de Cuantificación Práctico. - Es la menor concentración de un analito que puede ser determinada con precisión y exactitud aceptable bajo las condiciones establecidas en la prueba.

Acreditaciones y aprobaciones:

No. de acreditación ema en la rama de agua: AG-0066-008/11	Aprobación de CONAGUA: CNA-GCA-2618
Vigente a partir: 2011-08-19	vigencia del 2023-02-23 al 2025-02-23

El símbolo (•) en la columna de cada parámetro indica que el parámetro está acreditado y aprobado de acuerdo al número de acreditación/aprobación indicada en esta tabla.

Declaraciones:

- Este informe de resultados es confidencial y se refiere única y exclusivamente a las muestras analizadas en el laboratorio.
- Se prohíbe alterar o reproducir en forma parcial este informe de resultados sin la autorización por escrito del laboratorio. Solo podrá reproducirse en su totalidad.
- El laboratorio no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente (toma de muestra, cliente y dirección).
- Este documento está protegido y encriptado por medio de firmas electrónicas avanzadas, de conformidad con la Ley de Firma Electrónica Avanzada del Estado de Durango publicado en el periódico oficial no. 44, con fecha del 3 de junio de 2010 y actualizada el 19 de julio de 2018, así como con la Ley Federal de Firma Electrónica Avanzada publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero del 2012.

Elaboró:
Citlali Ochoa Carrillo
Aux. Control y Gestión de Calidad

Supervisó:
IBQ. Ma. Guadalupe Rubio Barraza
Control y Gestión de Calidad

Aprobó:
Ing. Fernando Erick Santos Rodríguez
Representante Legal

Fin del informe

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.



Laboratorio de Análisis Industriales del Guadiana, S.A. de C.V.
Análisis Fisicoquímicos y Microbiológicos de Aguas, Alimentos y Residuos
Informe de resultados

PC-13/R01

No. de folio (NF): MFQ-13920-1

No de hoja: 1 de 1 hojas

Fecha de emisión: 2023 – noviembre – 08

Datos del cliente	
Cliente:	Comunidad El Tarahumara
Dirección:	Complejo Industrial Santiago, Col. Altamira s/n, Santiago Papasquiaro, Durango.
Datos de la muestra	
Tipo de muestra:	Agua de manantial
Identificación de la muestra:	Cieneguita 368371 - 2838457
Fecha y hora de muestreo:	2023 – 10 – 26 15 h 50 min
Muestra tomada por:	Cliente
Fecha y hora de recepción:	2023 – 10 – 27 13 h 50 min
Tipo de muestreo:	No aplica
Plan de muestreo:	No especifica

Resultados de los ensayos de laboratorio								
Parámetro	Resultado	Unidades	LCP	Método	Acreditación ema	Aprobación CNA	Fecha de análisis	Analista
(1) Coliformes Totales	79	NMP/100 mL	2	NMX-AA-042-SCFI-2015	•	•	2023-10-27	APPC
(1) Coliformes Fecales	33	NMP/100 mL	2	NMX-AA-042-SCFI-2015	•	•	2023-10-27	APPC

Notas para la interpretación de los resultados:

- Condiciones de la muestra al recibir en el laboratorio:

Color: Incolora Cantidad: 150 mL Envase: Plástico Conservación: 7.1 °C

- El análisis de los parámetros se realizó en instalaciones del Laboratorio de Análisis Industriales del Guadiana S. A. de C. V.
- Ubicación del sitio del muestreo: No proporcionado.
- Los valores de las incertidumbres de los parámetros acreditados se encuentran a su disposición previa solicitud.

Información requerida por los métodos de ensayo:

(1) Para la determinación de Coliformes Totales, Coliformes Fecales y E. Coli se utilizó la técnica de Numero Más Probable con serie de cinco tubos. En la prueba presuntiva se usó el medio de cultivo Caldo Lauril Sulfato de Sodio y se incubó a 35 °C (±0.5 °C) durante 48 horas. En la prueba confirmativa para COLIFORMES TOTALES se usó Caldo Bilis Verde Brillante al 2% incubado a 35 °C (±0.5 °C) por 48 horas. En la prueba confirmativa para COLIFORMES FECALES se usó medio de cultivo Caldo EC incubado a 44.5 °C (±0.2 °C) por 24 horas.

Abreviaturas:

ND: No Detectable	NMP/100 mL: Número más probable por 100 mL	LCP: Límite de Cuantificación Práctico
ema: Entidad Mexicana de Acreditación	CNA: Comisión Nacional del Agua	

Límite de Cuantificación Práctico. - Es la menor concentración de un analito que puede ser determinada con precisión y exactitud aceptable bajo las condiciones establecidas en la prueba.

Acreditaciones y aprobaciones:

No. de acreditación ema en la rama de agua: AG-0066-008/11	Aprobación de CONAGUA: CNA-GCA-2618
Vigente a partir: 2011-08-19	vigencia del 2023-02-23 al 2025-02-23

El símbolo (•) en la columna de cada parámetro indica que el parámetro está acreditado y aprobado de acuerdo al número de acreditación/aprobación indicada en esta tabla.

Declaraciones:

- Este informe de resultados es confidencial y se refiere única y exclusivamente a las muestras analizadas en el laboratorio.
- Se prohíbe alterar o reproducir en forma parcial este informe de resultados sin la autorización por escrito del laboratorio. Solo podrá reproducirse en su totalidad.
- El laboratorio no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente (toma de muestra, cliente y dirección).
- Este documento está protegido y encriptado por medio de firmas electrónicas avanzadas, de conformidad con la Ley de Firma Electrónica Avanzada del Estado de Durango publicado en el periódico oficial no. 44, con fecha del 3 de junio de 2010 y actualizada el 19 de julio de 2018, así como con la Ley Federal de Firma Electrónica Avanzada publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero del 2012.

Elaboró:
Citlali Ochoa Carrillo
Aux. Control y Gestión de Calidad

Supervisó:
IBQ. Ma. Guadalupe Rubio Barraza
Control y Gestión de Calidad

Aprobó:
Ing. Fernando Erick Santos Rodríguez
Representante Legal

Fin del informe

“Plan de Monitoreo de Agua Comunidad El Tarahumar y Bajíos del Tarahumar. Municipio de Tepehuanes y Guanaceví, Durango”.



Laboratorio de Análisis Industriales del Guadiana, S.A. de C.V.
Análisis Fisicoquímicos y Microbiológicos de Aguas, Alimentos y Residuos
Informe de resultados

PC-13/R01

No. de folio (NF): MFQ-13920-4

No de hoja: 1 de 1 hojas

Fecha de emisión: 2023 – noviembre – 08

Datos del cliente

Cliente: **Comunidad El Tarahumara**

Dirección: **Complejo Industrial Santiago, Col. Altamira s/n, Santiago Papasquiaro, Durango.**

Datos de la muestra

Tipo de muestra: **Agua de manantial**

Identificación de la muestra: **Sabinal 360877 - 2835996**

Fecha y hora de muestreo: **2023 – 10 – 26 17 h 30 min**

Tipo de muestreo: **No aplica**

Muestra tomada por: **Cliente**

Plan de muestreo: **No especifica**

Fecha y hora de recepción: **2023 – 10 – 27 13 h 50 min**

Resultados de los ensayos de laboratorio

Parámetro	Resultado	Unidades	LCP	Método	Acreditación ema	Aprobación CNA	Fecha de análisis	Analista
(1) Coliformes Totales	17	NMP/100 mL	2	NMX-AA-042-SCFI-2015	•	•	2023-10-27	APPC
(1) Coliformes Fecales	17	NMP/100 mL	2	NMX-AA-042-SCFI-2015	•	•	2023-10-27	APPC

Notas para la interpretación de los resultados:

- Condiciones de la muestra al recibir en el laboratorio:

Color: **Incolora** Cantidad: **150 mL** Envase: **Plástico** Conservación: **7.1 °C**

- El análisis de los parámetros se realizó en instalaciones del Laboratorio de Análisis Industriales del Guadiana S. A. de C. V.
- Ubicación del sitio del muestreo: No proporcionado.
- Los valores de las incertidumbres de los parámetros acreditados se encuentran a su disposición previa solicitud.

Información requerida por los métodos de ensayo:

(1) Para la determinación de Coliformes Totales, Coliformes Fecales y E. Coli se utilizó la técnica de Número Más Probable con serie de cinco tubos. En la prueba presuntiva se usó el medio de cultivo Caldo Lauril Sulfato de Sodio y se incubó a 35 °C (±0.5 °C) durante 48 horas. En la prueba confirmativa para COLIFORMES TOTALES se usó Caldo Bilis Verde Brillante al 2% incubado a 35 °C (±0.5 °C) por 48 horas. En la prueba confirmativa para COLIFORMES FECALES se usó medio de cultivo Caldo EC incubado a 44.5 °C (±0.2 °C) por 24 horas.

Abreviaturas:

ND: No Detectable	NMP/100 mL: Número más probable por 100 mL	LCP: Límite de Cuantificación Práctico
ema.- Entidad Mexicana de Acreditación	CNA.- Comisión Nacional del Agua	

Límite de Cuantificación Práctico. - Es la menor concentración de un analito que puede ser determinada con precisión y exactitud aceptable bajo las condiciones establecidas en la prueba.

Acreditaciones y aprobaciones:

No. de acreditación ema en la rama de agua: AG-0066-008/11	Aprobación de CONAGUA: CNA-GCA-2618
Vigente a partir: 2011-08-19	vigencia del 2023-02-23 al 2025-02-23

El símbolo (•) en la columna de cada parámetro indica que el parámetro está acreditado y aprobado de acuerdo al número de acreditación/aprobación indicada en esta tabla.

Declaraciones:

- Este informe de resultados es confidencial y se refiere única y exclusivamente a las muestras analizadas en el laboratorio.
- Se prohíbe alterar o reproducir en forma parcial este informe de resultados sin la autorización por escrito del laboratorio. Solo podrá reproducirse en su totalidad.
- El laboratorio no se hace responsable de la información proporcionada por el cliente (toma de muestra, cliente y dirección).
- Este documento está protegido y encriptado por medio de firmas electrónicas avanzadas, de conformidad con la Ley de Firma Electrónica Avanzada del Estado de Durango publicado en el periódico oficial no. 44, con fecha del 3 de junio de 2010 y actualizada el 19 de julio de 2018, así como con la Ley Federal de Firma Electrónica Avanzada publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de enero del 2012.

Elaboró:
Citlali Ochoa Carrillo
Aux. Control y Gestión de Calidad

Supervisó:
IBQ. Ma. Guadalupe Rubio Barraza
Control y Gestión de Calidad

Aprobó:
Ing. Fernando Erick Santos Rodríguez
Representante Legal

Fin del informe