

El Agua, el Entorno y mi Comunidad

Por nosotros y por los
que vienen

¡Manos a la obra!

Índice

Presentación	4
Introducción	5
Objetivos	6
Marco pedagógico	8
Propuesta didáctica	10
Módulo 1 - La calidad de los cuerpos de agua y su influencia en el ecosistema	15
Cápsulas Informativas Módulo 1	30
Módulo 2 - Los cuerpos de agua de mi comunidad y sus habitantes.	75
Cápsulas Informativas Módulo 2	89
Módulo 3 - ¡Manos a la Obra!	105
Cápsulas Informativas Módulo 3	118
Glosario	124
Bibliografía	130
Materiales descargables	133

EL AGUA, EL ENTORNO Y MI COMUNIDAD

Por nosotros y por los que vienen ¡Manos a la obra!

Manual de educación ambiental para jóvenes

María Aline Eichelmann Medellín

Autora

con el apoyo de Karla Isabel Rivera Ramírez, Arantza Ivonne Dow Guerrero
y Víctor Hugo Salinas Camarillo.

María Teresa Gutiérrez Mercadillo

Coordinación

Orly Kisel Bejar

Diseño

2024

Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental. www.fcea.org.mx

Boulevard Manuel Ávila Camacho 67, Col. Polanco. Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11560.

Ciudad de México, México.

Agradecemos el apoyo del Fondo Asistencial José Smith A. C. y la Fundación Sertull A.C.

Forma de citar este manual:

FCEA.(2024).Eichelmann Medellín, M. A. y Gutiérrez Mercadillo. M. T. El Agua, el entorno
y mi comunidad. Por nosotros y por los que vienen ¡Manos a la obra! Saneamiento y
Regeneración de la Cuenca del Río Manialtepec.

Presentación

En la Cuenca del Río Manialtepec, Oaxaca, la degradación ambiental se ha incrementado en los últimos años por factores como el cambio de uso de suelo intensivo; explotación ilegal de materiales pétreos y fauna; turismo no planificado; técnicas productivas inapropiadas; deforestación; uso indiscriminado de agroquímicos y contaminación del agua. Como resultado, la cuenca, actualmente presenta problemas ambientales como la erosión de suelos, disminución de flora y fauna y la contaminación del río y la laguna de Manialtepec. (FCEA, 2023, p. 12)

En la búsqueda de acciones que permitan revertir esta situación de degradación, que promuevan el mejoramiento en las condiciones de vida de los pobladores de la cuenca y la conservación de los ecosistemas, desde el año 2020 el Fondo para la Comunicación y la Evaluación Ambiental, A. C. (FCEA) desarrolla el proyecto “Sanearamiento y regeneración de la cuenca del Río Manialtepec”. Una de las actividades que se han llevado a cabo en las primeras fases del proyecto ha sido la determinación de la calidad de agua a lo largo de la cuenca mediante el monitoreo de la calidad ecológica del río. FCEA, 2023, p. 12)

En una primera instancia, se realizaron estudios con un laboratorio especializado, y desde el 2023, se realiza el monitoreo con la metodología que en este manual se describe, para construir la línea base y transitar cuanto antes a un monitoreo comunitario del agua.

Introducción

En escenarios de cambio climático y degradación ambiental y social, la conservación de cuencas costeras resulta estratégica, para ello es esencial tener un buen diagnóstico ambiental y social con visión de cuenca que permita plantear acciones para revertir la situación de degradación ambiental. (FCEA, s/f)

<http://fcea.org.mx/manialtepec-oaxaca/>

En atención a esta situación el presente manual pretende dar bases a las y los docentes de los institutos de educación de nivel medio superior de la Cuenca para sumarse a la iniciativa de colaborar, junto con sus estudiantes, en la gestión de un diagnóstico de la calidad ecológica del río, sus afluentes y de la laguna con el fin de generar conocimiento y motivar la toma de conciencia acerca de las causas e impactos del deterioro de la calidad de la cuenca en general y en particular del cuerpo de agua que se encuentre cerca de su comunidad, así como de las posibles acciones para evitar esta situación y permitir que recuperen el equilibrio y con ello continúen brindando los valiosos servicios ambientales que producen.

El nivel de educación media superior se considera una etapa clave para el involucramiento de las y los jóvenes en los problemas de su comunidad debido a la madurez que han alcanzado y su próxima incidencia en el rumbo económico, social y político de su comunidad.

El siguiente manual está organizado en apartados con el fin de orientar a las y los educadores en la comprensión de los objetivos de esta iniciativa y el diseño de proyectos que permitan a las y los jóvenes cumplir con los mismos y a la vez abordar de manera significativa los objetivos y contenidos del currículo oficial.

Los apartados iniciales y finales contienen información general para el desarrollo de la propuesta en conjunto. Los apartados medios contienen información específica para el desarrollo de cada uno de los módulos. Los cuales pueden identificarse por una línea verde, roja o azul en la parte inferior de cada página.

Objetivos

Objetivo general:

Involucrar a jóvenes, del nivel medio superior, en el proceso del monitoreo comunitario del estado ecológico de su cuenca, despertando con ello conciencia de la importancia de la salud de los cuerpos de agua en el ecosistema y en el bienestar de sus habitantes (humanos, y no humanos) y promover su participación en un plan de saneamiento y regeneración para su cuenca.

Objetivos particulares:

Qué las y los jóvenes:

- Demuestren interés por las condiciones ambientales de su localidad y se involucren en acciones para su cuidado.
- Participen en el monitoreo y registro de la calidad ecológica de los cuerpos de agua cercanos a su comunidad.
- Analicen e interpreten los resultados de dicho monitoreo para conocer la calidad ecológica de su cuenca, discutan acerca de las causas y efectos del deterioro de ésta, y propongan formas para su saneamiento.
- Contrasten los resultados con los arrojados en informes anteriores e identifiquen cambios y permanencias.
- Reconozcan la influencia de los cuerpos de agua cercano en el bienestar de su comunidad y dimensionen los efectos presentes y futuros del estado ecológico de éstos.
- Generen una estrategia de comunicación sobre los hallazgos y compartan con su comunidad y autoridades mensajes clave que motiven la toma de conciencia y el desarrollo colectivo de un plan de regeneración para la cuenca.

Competencias que se busca desarrollar:

- Colaboración
- Comunicación
- Creatividad
- Empatía
- Investigación
- Observación
- Pensamiento analítico
- Pensamiento crítico
- Pensamiento flexible
- Pensamiento reflexivo
- Pensamiento sintético
- Planificación
- Resiliencia
- Resolución de problemas
- Solidaridad
- Toma de decisiones



Marco Pedagógico

La presente propuesta está sustentada en diversos documentos desarrollados en los ámbitos global, nacional y local.

Acuerdos internacionales sobre el cuidado del medio ambiente:

Los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS 2015-2030) impulsados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como parte de una nueva agenda de desarrollo para erradicar la pobreza y la desigualdad, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para las generaciones presentes y futuras. (para ampliar información pueden consultar la página oficial de la ONU en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>)

La Carta de la Tierra, que propone un marco ético para las acciones encaminadas a construir una sociedad global más justa, sostenible y pacífica en el siglo XXI. Ésta articula una mentalidad de interdependencia global y responsabilidad compartida. Brinda una visión de esperanza y hace un llamado a la acción. <https://cartadelatierra.org/lea-la-carta-de-la-tierra/>

Investigaciones promovidas por el Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental que aportan datos valiosos son

- Levantamiento de línea base resultado del monitoreo de la calidad ecológica del Río Manialtepec, Oaxaca. Enero 2023
- El diagnóstico de la cuenca XXXX

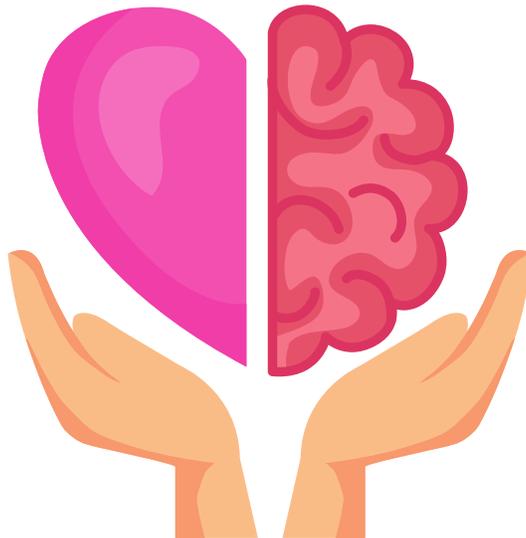
Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS) desarrollado por la Secretaría de Educación Pública.

<https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Resource/13516/1/images/MarcoCurricularComunEMS2022.pdf>

La orientación pedagógica que enmarca este programa es humanista y hace énfasis en el respeto a la dignidad humana, la perspectiva de género, la orientación integral: científica y humanista; el respeto por la naturaleza y el cuidado del medio ambiente, así como, la participación de los jóvenes en la transformación de la sociedad.

La metodología sugerida corresponde al paradigma socio-constructivista, el cual sostiene que:

- El aprendizaje humano no se reproduce, se reconstruye de manera activa. No se recibe de educadores o fuentes externas de manera pasiva.
- Los conocimientos adquiridos no se almacenan cuantitativamente, sino que, se elaboran redes conceptuales que aumentan en forma de espiral ascendente en la medida en la que se establecen nexos entre los saberes previos y los adquiridos, construyendo nuevos conocimientos.
- El aprendizaje requiere de interacción/mediación alumno-alumno, educador-alumno, cultura-alumno.
- El ambiente de aprendizaje debe presentar diferentes perspectivas o interpretaciones de la realidad.
- El aprendizaje se da cuando participamos de manera activa en la reconstrucción del conocimiento y tomamos conciencia de lo que aprendemos y de cómo aprendemos.



Propuesta Didáctica

Para cumplir con los objetivos de este programa, la estrategia didáctica que se propone es la de aprendizaje basado en proyectos. Ésta se considera idónea pues vincula la teoría y los objetivos escolares a la vida real e involucra a las y los estudiantes en los procesos de investigación y elaboración de propuestas.

Esta estrategia didáctica

- Tiene su base en un interés auténtico y/o en una iniciativa motivada por algún problema o necesidad.
- Favorece la comprensión de la realidad como un hecho problemático que hay que resolver.
- Fomenta la interdisciplinariedad pues no se trabaja por asignaturas aisladas.
- Involucra conocimientos, habilidades y actitudes, así como actividades diversas: manuales, intelectuales, estéticas, sociales.
- Permite que los estudiantes:
 - Compartan y contrasten sus perspectivas acerca del tema en cuestión.
 - Desarrollen un plan de acción, con metas, actividades, recursos, tiempos y responsables.
 - Unan sus talentos y esfuerzos en función de un objetivo común.

La esencia y la clave del éxito de un proyecto reside en un esfuerzo de investigación dirigido a encontrar respuestas convincentes, elaboradas por diversos actores de la comunidad escolar.

Módulos

La propuesta está organizada en tres módulos que se han desarrollado en torno a tres líneas de indagación expresadas en ideas centrales que serán las que detonen los proyectos.

Cada módulo consta de las siguientes partes:

IDEA CENTRAL: es una frase que expresa el mensaje clave que debe permear en la conciencia de las y los estudiantes. Esta deberá describir la problemática a investigar/solucionar.

PROPÓSITOS: en esta parte se describen los conceptos, procedimientos y actitudes que se pretende que los alumnos desarrollen a través de las actividades propuestas.

ASIGNATURAS RELACIONADAS: Aquí se mencionan el campo y formativo, las unidades de aprendizaje curricular y los temas que se relacionan con los contenidos de cada bloque.

MATERIALES: Aquí se enlistan los insumos que se requieren para implementar las actividades. Es importante que se preparen y se tengan listos con anticipación.

CÁPSULAS INFORMATIVAS: Son textos que presentan de forma desarrollada ideas y conceptos clave del proyecto los cuales podrán ser ampliados con la información sugerida en la sección "Para saber más", así como de otras fuentes que se consideren pertinentes.

PARA SABER MÁS: Se ofrecen materiales de consulta y recursos didácticos para profundizar en los conceptos o procedimientos abordados.

SECUENCIA DIDÁCTICA: En esta sección se presenta la secuencia de actividades para llevar a cabo el proyecto.

EVIDENCIAS PARA LA EVALUACIÓN: En esta última parte se presentan, a manera de sugerencia, rúbricas para evaluar el nivel de logro de los objetivos propuestos en cada proyecto y el nivel de logro de los aprendizajes esperados por parte de cada estudiante.

Los proyectos están planteados para llevarse a cabo como parte de los programas y las actividades escolares. Para ello es necesario que el equipo docente de los institutos se reúna, dialogue y decida a qué asignatura es conveniente vincular cada uno de éstos y quién o quiénes serán los responsables de desarrollarlos.

Para facilitar la planeación, desarrollo y evaluación de cada módulo, las orientaciones están organizadas en tres momentos: antes, durante y después:



ANTES

En este primer momento se presenta la información que debe tomarse en cuenta antes de iniciar el trabajo con las y los estudiantes. Aquí el colectivo docente debe reunirse para revisar el módulo e identificar qué asignaturas resultan compatibles, así como, quiénes serán los responsables de su implementación.



DURANTE

En este segundo momento se presenta la secuencia de actividades que se sugieren para llevar a cabo el proyecto presentados en pasos.



DESPUÉS

En este último momento se presentan los criterios sugeridos para evaluar el proyecto y el desempeño de las y los jóvenes.

<p>MÓDULO 1 ¿QUÉ? LA CALIDAD DE LOS CUERPOS DE AGUA Y SU INFLUENCIA EN EL ECOSISTEMA</p>	<p>MÓDULO 2 ¿A MI QUÉ? LOS CUERPOS DE AGUA DE MI COMUNIDAD Y SUS HABITANTES</p>	<p>MÓDULO 3 ¿AHORA QUÉ? ¡MANOS A LA OBRA!</p>
<p>Idea central:</p> <p>El monitoreo de la calidad ecológica de los cuerpos de agua permite analizar, desde una perspectiva integral, los ecosistemas y tener información para tomar decisiones en favor de la conservación de éstos.</p>	<p>Idea central:</p> <p>La salud de los cuerpos de agua impacta en la calidad de vida de sus habitantes. Es responsabilidad de todos evitar su deterioro.</p>	<p>Idea central:</p> <p>Compartir mensajes sobre la importancia de cuidar el entorno y en especial el agua y llamar a la acción es una importante tarea en la que los jóvenes pueden aportar mucho.</p>
<p>Propósitos:</p> <p>Que las y los jóvenes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realicen el monitoreo y registro de la calidad ecológica de los cuerpos de agua, cercanos a su comunidad. • Registren, analicen e interpreten los resultados del monitoreo para conocer la calidad ecológica del cuerpo de agua explorado y discutan acerca de las causas y efectos del deterioro de éstos. • Contrasten los resultados con los arrojados en informes anteriores e identifiquen cambios y permanencias. 	<p>Propósitos:</p> <p>Que las y los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendan la importancia de los cuerpos de agua en la vida de las comunidades y dimensionen los efectos de su deterioro. • Reconozcan la importancia presente y futura de llevar a cabo acciones para cuidar el medio ambiente 	<p>Propósitos:</p> <p>Que las y los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generen y compartan mensajes que difundan los hallazgos del monitoreo comunitario del agua y motiven, en la población y las autoridades, la toma de conciencia y la participación en el plan de regeneración de los cuerpos de agua.
<p>Asignaturas relacionadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Química • Biología • Física • Taller de ciencias 	<p>Asignaturas relacionadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ciencias sociales • Humanidades • Laboratorio de investigación 	<p>Asignaturas relacionadas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lenguaje y comunicación • Formación socioemocional • Cultura digital

*El orden en el que se trabajen los módulos uno y dos puede cambiar y no altera los objetivos, el módulo tres debe quedar al final.

Módulo 1

LA CALIDAD ECOLÓGICA DE LOS CUERPOS DE AGUA Y SU INFLUENCIA EN EL ECOSISTEMA

“¿Qué sabe el pez del agua donde habita toda su vida?”

Albert Einstein

¿Qué sabemos nosotros del agua que corre en nuestra comunidad?

En este módulo se presentan ideas para desarrollar un proyecto de investigación desde las Ciencias Naturales. Este ejercicio pretende resolver de manera científica, utilizando la estrategia de monitoreo comunitario del agua, la siguiente incógnita ¿Cómo es la calidad ecológica de la laguna, río o afluente más cercano a mi comunidad?





ANTES

En este primer espacio encontrarán información que se debe tomar en cuenta antes de iniciar el trabajo con las y los jóvenes. Es en este momento donde el colectivo docente debe reunirse para elegir las asignaturas que resultan compatibles con los contenidos del proyecto, así como convenir quienes serán los responsables de su implementación.

IDEA CENTRAL

El monitoreo de la calidad ecológica de los cuerpos de agua permite analizar desde una perspectiva integral los ecosistemas y tener información para tomar decisiones adecuadas en favor de la conservación de éstos.

PROPÓSITOS:

Que las y los jóvenes:

- Realicen el monitoreo y registro de la calidad ecológica de alguno de los cuerpos de agua, cercanos a su comunidad.
- Registren, analicen e interpreten los resultados del monitoreo para conocer la calidad ecológica del cuerpo de agua explorado y generen conocimiento acerca de las causas y efectos del deterioro de éstos.
- Contrasten los resultados con los arrojados en informes anteriores e identifiquen cambios y permanencias.

ASIGNATURAS RELACIONADAS:

Aquellas que se refieran al estudio de la física, la química y la biología.

- La materia y sus interacciones
- Reacciones químicas: conservación de la materia en la elaboración de nuevas sustancias.
- La conservación de la energía y su interacción con la materia
- La energía en los procesos de la vida diaria
- Ecosistemas, Interacciones, energía y dinámica
- Organismos, estructuras y procesos. Herencia y evolución biológica.
- Laboratorio de investigación
- Taller de ciencias



CONTENIDOS:

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
<ul style="list-style-type: none"> • Términos y conceptos necesarios para el monitoreo de la calidad ecológica de un cuerpo de agua enlistados en color verde en el glosario. • Parámetros físico-químicos, paisajísticos y biológicos para monitorear la calidad ecológica de la laguna, río o afluente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasos para monitorear y registrar en campo los parámetros físicos-químicos, paisajísticos y biológicos. • Pasos para analizar las muestras de agua en el laboratorio comunitario. • Pasos para interpretar los resultados de cada uno de los parámetros del monitoreo 	<ul style="list-style-type: none"> • Respeto hacia los acuerdos de convivencia y de trabajo. • Atención hacia los protocolos de seguridad • Colaboración en tareas y responsabilidades asignadas.

APRENDIZAJES ESPERADOS:

Que las y los jóvenes:

- Comprendan el significado de los términos y conceptos que se requieren para monitorear, registrar y reportar la calidad ecológica de un cuerpo de agua.
- Reconozcan los parámetros que utilizarán para monitorear la calidad ecológica del cuerpo de agua y describan que elementos evalúa cada uno.
- Comprendan y apliquen los pasos que deben seguir para el monitoreo y registro de cada uno estos parámetros.
- Reconozcan y apliquen los pasos que deben seguir para interpretar los resultados del monitoreo.
- Enlisten los elementos vivos y no vivos que forman el ecosistema del cuerpo de agua monitoreado, así como la función que realiza cada uno.
- Identifiquen el servicio ecosistémico que se rompe cuando alguno de los criterios de los parámetros resulta evaluado en una categoría media, mala o muy mala.
- Respeten los acuerdos de convivencia y trabajo.
- Valoren la importancia de los protocolos de seguridad y asuman su cumplimiento.
- Colaboren en las tareas y responsabilidades personales y grupales que les sean asignadas.

CÁPSULAS INFORMATIVAS:

- 1.1 Parámetros para monitorear la calidad ecológica de un río
- 1.2 Procedimiento para evaluar cada uno de los parámetros
- 1.3 Macroinvertebrados acuáticos
- 1.4 Laboratorio comunitario
- 1.5 Tablas de interpretación de los resultados
- 1.6 La plataforma del monitoreo comunitario del agua

NOTA: Antes de iniciar el módulo deberán revisar las hojas de seguridad de cada uno de los reactivos que forman los kits y tenerlas disponibles para hacer un manejo responsable de estas sustancias y saber que hacer en caso de alguna contingencia. (las pueden consultar en el apartado de materiales descargables.)



MATERIALES:

Para el trabajo en clase:

- Mapa de la Cuenca de Río de Maíz-Manialtepec

<p>Material para el trabajo en campo:</p> <p>Equipo de seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lentes de seguridad • Guantes de látex • Hoja de seguridad para el kit de oxígeno disuelto • Botiquín • Botas de pesca • Gel antibacterial <p>Formatos de campo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoja de datos generales • Parámetros físico-químicos • Protocolo de evaluación HYQI • Protocolo de evaluación CBR • Macroinvertebrados acuáticos • Bacterias coliformes • Lápiz con goma • Tablet • Inventario de macroinvertebrados <p>Temperatura ambiental y del agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • Termómetro blindado <p>Toma de muestra de agua</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botella polipropileno de 250 ml • Plumón indeleble • Masking tape para etiquetar 	<p>Kit para prueba de PH</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicador de pH de rango amplio • 2 tubos de ensayo con tapa • Barra de pH. Rango 3,0 -6,5 • Barra de pH. Rango 7,0-10,5 • Visor para pH <p>Caudal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cinta métrica de 50 m • Tubo de pvc de 1.5 m graduado • Cronómetro • Objeto flotador <p>Kit de prueba de oxígeno disuelto</p> <p>Equipo para la toma y fijación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frasco para muestra de agua • Solución de sulfato manganoso • Solución álcali-yoduro-azida de potasio • Ácido sulfúrico • Botella para residuos <p>Macroinvertebrados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Red para colecta de MIBS • Pinzas con punta curva • Lupa (60 X) • Charola con fondo blanco • Cajas de Petri • Tablet con guía de macroinvertebrados acuáticos
---	---

Material para el laboratorio comunitario

Equipo de seguridad

- Lentes de seguridad
- Guantes de látex
- Hoja de seguridad

Formatos de campo

- Hoja de datos generales
- Lápiz con goma
- Tablet

Kit para prueba para oxígeno disuelto

Equipo para el análisis

- Tubo de ensayo con tapa
- Valorador (jeringa)
- Tiosulfato de sodio
- Solución indicadora de almidón

Kit de prueba para turbidez

- 2 probetas para medir turbidez
- Agua potable
- Agitador
- Reactivo de turbidez
- Pipeta

Kit de medición de nitratos

- **Reactivo ácido mixto**
- **Reactivo reductor de nitratos**
- Cuchara (0.1 gr)
- 2 tubos de ensayo con tapa
- Pipeta
- Visor
- Barra comparadora de nitrato
- Agua potable

Kit para prueba para nitrógeno amoniacal

- Salicilato de amonio #1
- Salicilato de amonio #2
- Salicilato de amonio #3
- 2 tubos de ensayo con tapa
- Barra comparadora de nitrógeno amoniacal
- Visor

Kit para prueba para "fosfatos de bajo rango"

- **Reactivo ácido de fosfato**
- **Reactivo reductor de fosfato**
- 2 tubos de ensayo con tapa
- Pipeta
- Cuchara (0.1 g)
- Visor
- Barra comparadora de bajo rango de fosfatos

Kit de prueba para coliformes totales

- Tubos de ensayo con tapa
- Tableta para bacterias

Limpieza de recipientes

- **Ácido clorhídrico (10%)**
- Detergente

Desecho de sustancias

- Botellas de polipropileno de 1 L

PARA SABER MÁS

FCEA. (2023). Salinas-Camarillo, V. H., Daw-Guerrero, A. I. , Rivera-Ramírez, K.I. y , V;
Monitoreo de la calidad ecológica de la cuenca del Río Manialtepec, Oaxaca.
Saneamiento y regeneración de la cuenca del Río Manialtepec.

FCEA. (2024). Daw-Guerrero, A. I. y Gutiérrez-Mercadillo, M.T. Guía de identificación de
Macroinvertebrados acuáticos de la cuenca del río Manialtepec, Oaxaca.Saneamiento
y regeneración de la cuenca del Río Manialtepec.

IMTA. (2005). (Bozeman, M., Larios de Anda, G., & Vargas Suárez, L. E.) Agua saludable, gente
saludable: Manual de parámetros de la calidad del agua. Jiutepec, Morelos: Instituto
Mexicano de Tecnología del Agua : Project Wet International Foundation.

UNESCO (2007). Agua y educación: Guía general para docentes de las Américas y el Caribe.
Fundación del proyecto WET Internacional.



DURANTE

Para llevar a cabo esta parte del proyecto las tareas se han organizado en cinco momentos:

- Paso 1 - contextualizar la investigación.
- Paso 2 - comprensión y análisis de contenidos conceptuales y procedimentales
- Paso 3 - monitoreo del río y registro de los parámetros físicos y biológicos.
- Paso 4 - análisis de los parámetros químicos en el laboratorio comunitario.
- Paso 5 - elaboración de un informe integrando los resultados

Paso 1: contextualizar la investigación.

Generar discusión a partir de preguntas como estas:

- ¿Te imaginas vivir toda tu vida sin que te revise un médico?
- ¿Por qué es necesario que te revise?
- ¿Qué puede pasar sin nunca vas al médico?

Concluir que las revisiones médicas pueden ayudar a que las personas conozcan su estado de salud y a llevar a cabo, de acuerdo a recomendaciones de especialistas, prácticas e intervenciones para prevenir o atender enfermedades evitando que estas se agraven o se compliquen.



Comentar que lo mismo pasa con los cuerpos de agua, es necesario monitorear su estado de salud periódicamente y con base en los resultados tomar decisiones que protejan la salud de éstos y disminuyan el deterioro del ecosistema en el que se encuentran.

Mostrar al grupo el mapa de la Cuenca del Río de Maíz-Manialtepec (se encuentra en el apartado de Materiales descargables) y generar una discusión para recuperar conocimientos previos y profundizar en el concepto de cuenca.

Comentar que en la Cuenca de Río del Maíz-Manialtepec se ha organizado un Comité de Representantes de la Cuenca, formado por representantes de las autoridades municipales y agrarias, por ciudadanos interesados, académicos, organizaciones y representantes de los tres niveles de gobierno de la zona, quienes en coordinación con El Fondo para la Comunicación y la Educación ambiental, A.C. están trabajando en un proyecto llamado Saneamiento y Regeneración de la Cuenca del Río del Maíz- Manialtepec, Oaxaca.

Enfatizar en que una de las metas de este proyecto es involucrar a las y los jóvenes en el proceso de monitoreo comunitario del estado ecológico de su cuenca y generar con ello, conciencia sobre la importancia de la salud de los cuerpos de agua en el ecosistema y en el bienestar de sus habitantes y participación en el plan de saneamiento y regeneración de éste. Que los jóvenes se conviertan en los portavoces del problema ambiental y, sobre todo, de las soluciones y alternativas para la regeneración de la cuenca.



Paso 2: Comprensión y análisis de contenidos conceptuales y procedimentales

Preguntar sobre los procedimientos que utiliza el médico para revisar el estado de salud de las personas. Explicar que revisar el estado de salud de una laguna o río también tiene procedimientos, los cuales se describen la cápsula informativa 1.1. *Parámetros para monitorear la calidad ecológica de un cuerpo de agua*, la cual se encuentra en el apartado final de este módulo.

Compartir con el grupo algunos de los términos que se requieren para este proyecto, (son los que se encuentran señalados en color verde en el apartado Glosario de este manual). Explorar sus conocimientos previos y a partir de la discusión construir y revisar definiciones para aquellos términos o conceptos que no tengan claros. Se sugiere imprimir el glosario y que permanezca a la mano para que pueda ser consultado en cualquier momento.

Leer con la modalidad de lectura compartida la cápsula informativa 1.2: *Procedimientos para evaluar cada uno de los parámetros*, que describe el método a seguir para el monitoreo de agua de cada uno de los parámetros (físicos, paisajísticos y biológicos). Se sugiere utilizar como apoyo las láminas de las presentaciones del Taller de capacitación para el monitoreo comunitario del agua en la cuenda del río del Maíz- Manialtepec día uno, disponible en La plataforma del monitoreo comunitario del agua en el botón de Materiales Técnicos y educativos

Para el monitoreo de parámetros biológicos se sugiere revisar el *inventario de macroinvertebrados* que se encuentra al final de este manual en el apartado de materiales descargables y realizar actividades que promuevan el que se familiaricen con éstos como clasificarlos atendiendo a diferentes criterios como forma, orden, número de patas, forma de la cola etc. jugar lotería, memoria, adivina quién, etc. Para ello se sugiere imprimir el inventario del apartado de material descargable y formar tarjetas con las imágenes.

También se recomienda revisar en la guía de identificar de macroinvertebrados acuáticos disponible en versión digital en la plataforma del monitoreo comunitario del agua en el botón de Materiales Técnicos y educativos descargable en algún dispositivo (Tablet o computadora).

Paso 3 - monitoreo del río y registro de los parámetros físicos y biológicos.

En este momento se procederá a la jornada de monitoreo, para ello, es indispensable que las y los participantes se organicen en equipos, elijan a un coordinador y repasen las actividades que llevarán cabo para el monitoreo de cada uno de los parámetros, las cuales están descritas en la cápsula informativa 1.2 y se asignen responsabilidades. Se sugiere utilizar como apoyo las láminas de las presentaciones del curso de capacitación día uno, disponible en la plataforma del monitoreo comunitario del agua en el botón de Materiales Técnicos y educativos.

Como parte de las tareas de la jornada en campo se registrarán los resultados de los parámetros físicos, paisajísticos y biológicos (macroinvertebrados bentónicos) en los formatos que se encuentran en el apartado de materiales descargables. Deben llevarlas impresas.



Previo a la salida es importante hacer acuerdos en cuanto a la logística y mencionar el protocolo de seguridad para evitar accidentes, así como apelar a su colaboración responsable para poder cumplir con el objetivo del trabajo de campo.

También se recomienda hacer un inventario de los materiales que se deben llevar a campo (descrito en la parte de materiales de la sección ANTES de este módulo) numerarlos, asignar un responsable para cada uno y transportarlos en contenedores o mochilas.

Paso 4 - Análisis de los parámetros químicos en el laboratorio comunitario e interpretación de los resultados

El mismo día de la jornada de monitoreo o al día siguiente deben organizar el laboratorio comunitario para analizar y registrar los resultados de las condiciones químicas del agua colectada. Para ello consulten las instrucciones de la cápsula informativa 1.4 *Laboratorio comunitario*.

Una vez completadas las hojas de registro deberán observar la interpretación de estos datos en las tablas de interpretación de la cápsula informativa 1.5 *Tablas de interpretación de los resultados* y cargarse en la plataforma del monitoreo comunitario del agua en el botón Accede a tu cuenta.

Paso 5 - Elaboración de un informe integrando los resultados

El momento final de este proyecto de investigación científica consiste en documentar los resultados elaborando un informe. Para ello se sugiere organizar al grupo en 5 equipos y asignar un apartado a cada uno.

En el informe de investigación deberán desarrollarse los siguientes apartados.

- Apartado 1 - Planteamiento del problema** - justificar la pertinencia de la investigación y mencionar la pregunta de investigación. ¿Cómo es la calidad ecológica de la laguna, río o afluente más cercano a mi comunidad?
- Apartado 2 - Metodología** - Explicar brevemente la metodología utilizada para el monitoreo para cada uno de los parámetros evaluados.
- Apartado 3 - Resultados** - informar con base en las tablas de interpretación de la cápsula informativa 1.5 el resultado de la calidad ecológica de cada uno de los parámetros.
- Apartado 4 - Conclusiones y Recomendaciones** - Posterior a ejercicios de debate acerca de qué actividades humanas influyen en los resultados de la evaluación de los tres parámetros responder a la pregunta inicial. ¿Qué efecto tienen las actividades económicas que se practican en mi comunidad en la calidad ecológica del cuerpo de agua monitoreado? Y generar conclusiones y recomendaciones.



DESPUÉS

En esta última fase se recomienda evaluar, de manera general, la experiencia y el nivel de logro de los propósitos del proyecto y, de manera específica, el desempeño y los aprendizajes esperados de las y los estudiantes.

Para la valoración del proyecto se sugiere utilizar la tabla que se muestra a continuación y llevarla a cabo a manera de asamblea. Escuchar a todo los participantes permitirá conocer los diversos puntos de vista y tener una visión más amplia de los logros y las áreas de oportunidad para mejorar futuras experiencias de monitoreo, registro e interpretación de la calidad ecológica del cuerpo de agua.

Puntos para evaluar	Valoración		
	Felicito	Lamento	Propongo
Momentos			
Paso 1: Contextualización de la investigación			
Paso 2: Comprensión y análisis de contenidos conceptuales y procedimentales			
Paso 3: Monitoreo Comunitario y registro de parámetros.			
Paso 4: Laboratorio comunitario			
Paso 5: Elaboración de un informe			

Para que la o el docente evalúe el desempeño y el nivel de logro de los aprendizajes esperados de las y los estudiantes se sugiere la siguiente escala estimativa, la cual está redactada en términos del estudiante para que, además del docente, ellas y ellos puedan autoevaluarse.

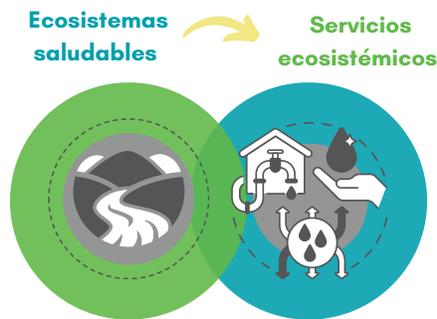
Aprendizaje esperado a evaluar:	Nivel de experto (excelente)	Nivel de aprendiz (suficiente)	Nivel de novato (deficiente)
Comprendí el significado de los términos y conceptos que se requieren para monitorear, registrar y reportar la calidad ecológica de un cuerpo de agua.			
Comprendí los parámetros que utilizamos para monitorear la calidad ecológica del cuerpo de agua e identifiqué los elementos que evalúa cada uno de éstos			
Apliqué los pasos a seguir para el monitoreo y registro de cada uno de los elementos del parámetro físico químico			
Apliqué los pasos a seguir para el monitoreo y registro de cada uno de los elementos del parámetro paisajístico			
Apliqué los pasos a seguir para el monitoreo y registro de cada uno de los elementos del parámetro biológico.			
Apliqué los pasos a seguir para interpretar los resultados del monitoreo y reconocer la calidad ecológica del cuerpo de agua en cada uno de los parámetros			
Identifiqué los elementos vivos y no vivos presentes en el agua y la función de cada uno en el ecosistema.			
Respeté los acuerdos de convivencia y trabajo			
Asumí y cumplí con los protocolos de seguridad durante el trabajo en campo y en el laboratorio comunitario			
Colaboré con las tareas y responsabilidades personales y grupales que me fueron asignadas.			

CÁPSULAS INFORMATIVAS DEL MÓDULO 1

Cápsula informativa 1.1

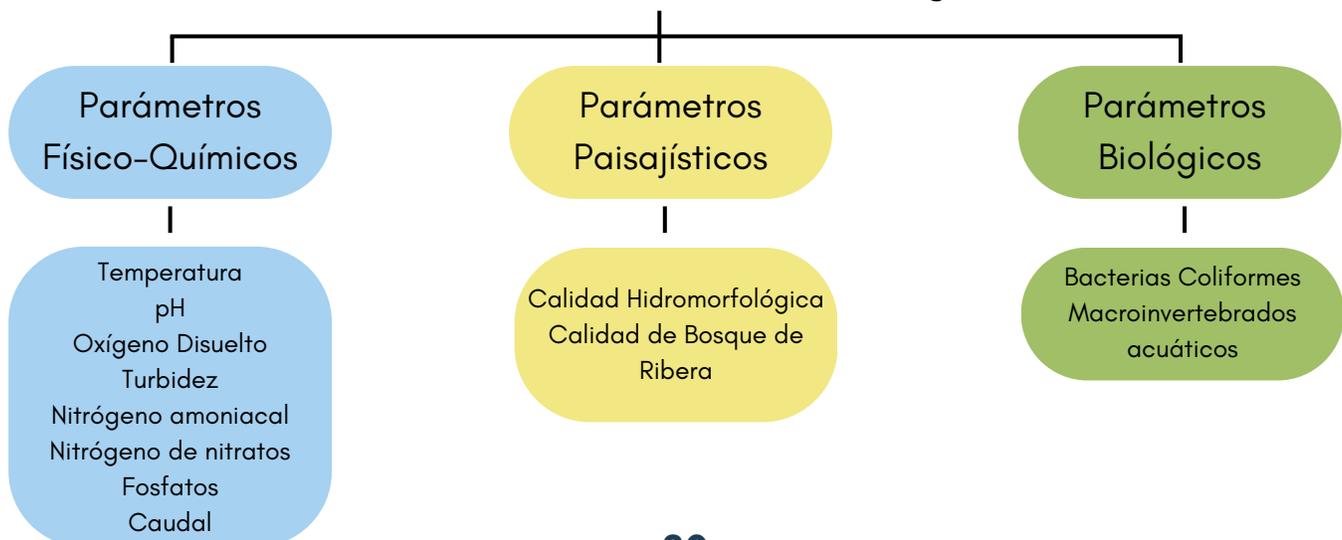
MONITOREO DE LA CALIDAD ECOLÓGICA DE LOS SISTEMAS ACUÁTICOS, Y LOS PARÁMETROS PARA EVALUARLA

La **calidad ecológica** es un enfoque centrado en la salud de los ecosistemas que busca conocer qué elementos lo componen, cómo funciona y si esto permite mantener tanto los procesos naturales como los beneficios para las personas o también llamados *servicios ecosistémicos*.



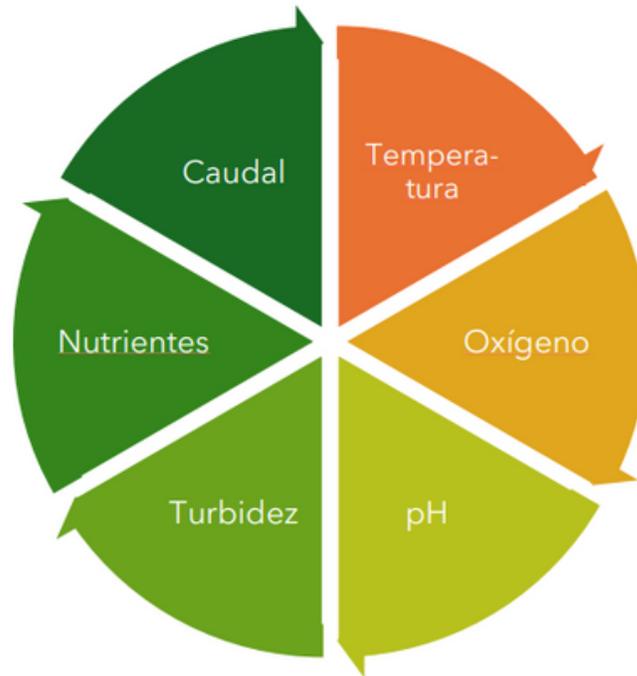
Su evaluación requiere el análisis periódico de la calidad y cantidad del agua, del paisaje y de ciertos seres vivos acuáticos. De tal manera, los parámetros para evaluar la calidad ecológica de los ecosistemas acuáticos se integran en tres grandes grupos: físico-químicos, paisajísticos y biológicos. Los cuales, en conjunto, proporcionan un panorama completo de la condición ecológica de los cuerpos de agua.

Monitoreo Comunitario del Agua



Parámetros Físico - Químicos

Los parámetros físico-químicos que se exploran en el monitoreo comunitario son:



Estos parámetros describen propiedades físicas y químicas que permiten conocer la *calidad del agua*. Normalmente, los valores y el comportamiento de estos parámetros están influenciados por las características o procesos naturales en las cuencas, como por su origen geológico, clima, latitud y elevación, y por los cambios que acompañan a las estaciones climáticas y a las temporadas de lluvias y estiaje. Además, también pueden ser alterados por diversas actividades humanas, ya sea de manera directa o difusa.

Entre las actividades directas destaca la sobreexplotación del agua, la desviación, el represamiento o el agotamiento total del líquido, así como la descarga directa de aguas residuales sin tratamiento sobre los cuerpos de agua.

Entre las difusas o indirectas se encuentran la deforestación, el uso desmedido de fertilizantes y la contaminación proveniente de las excretas (heces fecales y orina) del ganado, aspectos que eventualmente terminan por impactar negativamente a los ecosistemas acuáticos.

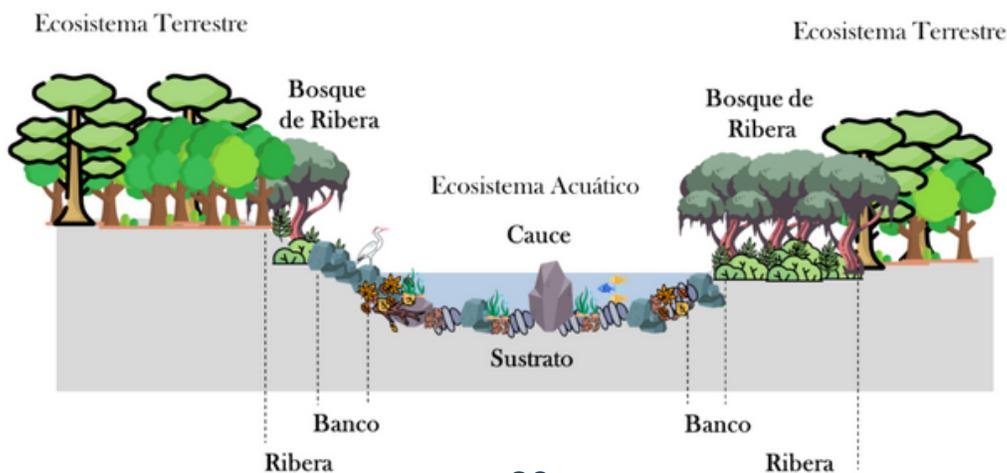
Parámetros paisajísticos

Para evaluar el estado de los ecosistemas acuáticos se requiere la observación de diversos elementos del paisaje, dentro y fuera del agua que mantienen los procesos funcionando. Algunos de éstos son el cauce, la cantidad de sustratos en el lecho de ríos y arroyos, los procesos de erosión en los cuerpos de agua, la presencia de intervenciones humanas y la calidad de la vegetación que se desarrolla como una “frontera” entre los ecosistemas terrestres y los acuáticos, conocida como vegetación de ribera.

2.1 . Calidad hidromorfológica

El estudio de las formas del paisaje originadas por el agua se denomina hidromorfología. En particular se estudia el régimen hidrológico (la fluctuación de los caudales), las relaciones con el agua subterránea y características morfológicas como profundidad, ancho, forma y naturaleza de bancos e islas. Estas formas del paisaje son muy variables en el tiempo y el espacio, presentando diversidad de características físicas que afectan la calidad de los recursos, la permanencia y la conectividad en una variedad de escalas en donde diversas comunidades biológicas se desarrollan.

Para poder evaluar la calidad hidromorfológica de los ecosistemas de ribera se deben utilizar indicadores que nos permitan reconocer la diferencia entre las características actuales, y aquellas que se tendrían en ausencia de alteraciones humanas para garantizar el buen funcionamiento de los ecosistemas. Algunas de las alteraciones humanas son represamientos o canalizaciones para regular los cauces, los cuales provocan homogenización del hábitat que, a su vez, da lugar a la disminución en la riqueza de especies y abogan por acciones de gestión que consideren toda la cuenca del río como una unidad integrada.



2.2. Calidad de vegetación de ribera

La mayoría de los sistemas acuáticos del mundo poseen en sus márgenes bosques o algún tipo de vegetación, llamados bosque de ribera. Las especies que lo forman suelen estar adaptadas a las condiciones asociadas a un nivel freático (agua subterránea). El bosque de ribera está influenciado en gran medida por los procesos de erosión, transporte y sedimentación de materiales que se llevan a cabo en los cuerpos de agua, suele estar adaptado a suelos fértiles y tener la capacidad de resistir la inundación, mientras que otro tipo de vegetación no sobrevive ante estas condiciones.

El bosque de ribera constituye una “frontera” entre los ecosistemas terrestres y acuáticos y tienen un efecto directo sobre los procesos que se llevan a cabo en los sistemas acuáticos. Éstos, proporcionan sombra, ayudan a regular la temperatura del agua además de mantenerla bien oxigenada. También, constituyen una importante entrada de materia orgánica (hojas, frutos, troncos) que sirven de refugio y/o alimento para otros organismos acuáticos. Limitan la erosión de los márgenes ayudan a darles forma y a mantenerla. Además, sirven como filtro para retener partículas y nutrientes.

Finalmente, funcionan como corredores biológicos al conectar zonas alejadas entre sí. Las características de los bosques de ribera cambian en función del tipo de sistema acuático y de su ubicación geográfica. Por lo anterior, es importante conocer cada atributo de la vegetación de ribera respecto a su estado natural, es decir, en condiciones lo más conservadas posibles.

Algunos de los aspectos que se evalúan para calificar la calidad de estos bosques son:

- La proporción de la cubierta forestal de rivera.
- La estructura del bosque en función de los árboles y arbustos.
- La calidad de la cobertura, considerando la proporción de especies nativas e introducidas.
- El grado de naturalidad del canal fluvial dependiendo de las modificaciones humanas que existan, como canales y represamientos.

La evaluación de la calidad del bosque de ribera nos permite conocer el estado de conservación en el que se encuentra y ubicar fácilmente los tramos mejor conservados y relacionar el estado de cada tramo con las presiones e impactos existentes. Esta tarea también facilita el diagnóstico de los principales problemas de dicho ecosistema mediante el reconocimiento de distintos efectos que modifican su composición, estructura y funcionamiento. Con lo anterior, se contribuye de manera significativa al diseño de estrategias para la restauración y conservación de este tipo de bosques.

Parámetros Biológicos

Los parámetros biológicos monitorean la calidad de los habitantes del ecosistema. Reflejan procesos que ocurren o han ocurrido en diferentes escalas de tiempo en el agua, en el hábitat acuático y/o terrestre. Responden a cambios en parámetros fisicoquímicos y paisajísticos. Para el monitoreo comunitario del agua se evalúan bacterias coliformes y macroinvertebrados bentónicos.

Bacteria coliformes totales

Las coliformes son bacterias que pueden encontrarse de manera natural en el suelo y el agua; sin embargo, suelen ser habitantes del tracto digestivo de animales de sangre caliente y salir por medio de las heces fecales. Es importante monitorearlas pues agrupan distintas bacterias, algunas de las cuales pueden ocasionar diarreas e infecciones en humanos y en el Ganado.

Macroinvertebrados bentónicos

Los macroinvertebrados acuáticos bentónicos (MIBs) son organismos invertebrados (no poseen huesos) que se pueden observar a simple vista y viven adheridos al sustrato que se encuentra dentro de los cuerpos acuáticos como ríos, arroyos, lagos y lagunas. Los MIBs incluyen larvas de insectos como mosquitos, caballitos del diablo, libélulas, escarabajos, chinches y efímeras. Además de los insectos, otros MIBs que se pueden encontrar son: caracoles, conchas, cangrejos, camarones, lombrices de agua, ácaros de agua y sanguijuelas.

Debido a su diversidad, existen diferentes tipos de hábitats donde pueden vivir: corrientes de agua, aguas estancadas, restos de plantas u hojas flotantes, troncos caídos y en descomposición, lodo o arena en el fondo del río, encima o debajo de las piedras. El alimento de los MIBs se puede generar dentro del ecosistema acuático (autóctono) o venir del ecosistema terrestre (alóctono).

Los MIBs tienen una especial importancia dentro de los cuerpos acuáticos ya que participan en la transferencia de energía; consumen materia orgánica autóctona o materia orgánica alóctona y la transfieren a animales más grandes como peces, aves o mamíferos que los ingieren. La presencia de MIBs está controlada por un gran número de factores, debido a esto, proporcionan excelentes señales sobre la calidad del ecosistema y se puede entender claramente el estado en que se encuentra el agua. Algunos grupos de MIBs requieren de agua con buena calidad para sobrevivir, en cambio otros resisten, crecen y abundan cuando hay contaminación.



Cápsula informativa 1.2

PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR CADA UNO DE LOS PARÁMETROS DEL MONITOREO COMUNITARIO DEL AGUA (MCA)

Antes de iniciar el monitoreo comunitario (MCA) y evaluar la calidad del agua es necesario:

- Establecer el sitio donde se llevará a cabo el monitoreo.
- Seleccionar el tramo o área en el que se trabajará y tomar fotografías del mismo hacia los cuatro lados: río arriba, río abajo, orilla derecha y orilla izquierda.
- Buscar un área despejada en donde se puedan desempacar los equipos y materiales, así como, resguardar las pertenencias de los participantes.
- Una vez establecidos tomar nota de los datos generales del sitio, en el formato destinado para ello.

El día del monitoreo antes de salir a campo se debe revisar que se lleve el material necesario completo utilizando las lista del apartado de Materiales de la página 19 de este manual. También es importante llevar ropa cómoda, gorra o sombrero, camisa o camiseta de manga larga, calzado para el agua, cambio de zapatos, impermeable (en época de lluvias), agua para beber, alimentos para refrigerio y gel antibacterial.



Se sugiere que el grupo de participantes se encuentre organizado en tres equipos, y en cada equipo un líder, además una persona designada para facilitar la evaluación de cada uno de los parámetros a monitorear, la cual debe tener experiencia en la tarea encomendada.

*La información contenida en esta cápsula fue tomada de Gutiérrez, T.; Rivera, K.; Salinas, V; Daw, A (23 a 25 de abril de 2024). Capacitación sobre el monitoreo comunitario de agua en Santos Reyes Nopala, Oaxaca.

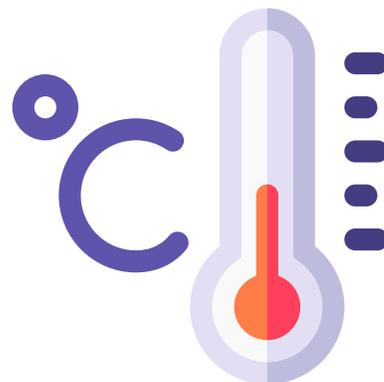
Parámetros Físico - Químicos

Toma de temperatura

Esto tiene el objetivo de medir qué tan caliente o frío se encuentra el agua. La temperatura influye en el sistema acuático en la cantidad de oxígeno disuelto, en la cantidad de sales disueltas, en el comportamiento de los seres vivos y en la descomposición de restos vegetales y animales. Así como la latitud, la estación del año, el momento del día y la elevación con respecto al mar.

Los pasos que deben seguirse para esta toma son:

- Colocar el termómetro blindado en un lugar bajo sombra fuera del agua y esperar cinco minutos para que la temperatura se estabilice y registrar en grados centígrados (°C) el dato arrojado como temperatura ambiental.
- Sumergir el termómetro directamente en el cuerpo de agua a unos cuatro cm de profundidad y mantenerlo ahí de 2 a 3 minutos.
- Sacar el termómetro, tomar la lectura y registrar en grados centígrados (°C) el dato arrojado como temperatura de agua.



Toma de muestra de agua

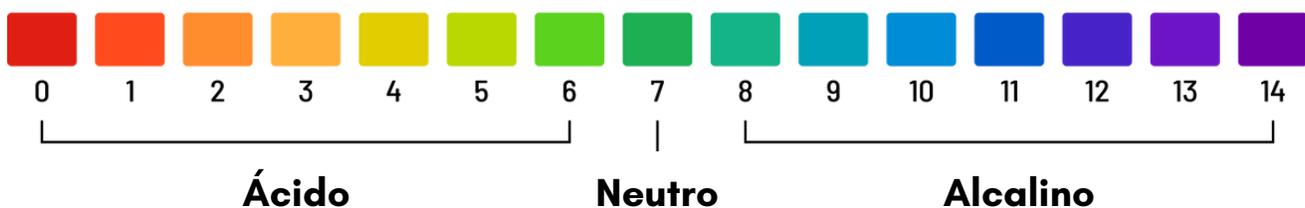
La cual servirá para el análisis que posteriormente se llevará a cabo en el laboratorio comunitario. Los pasos a seguir son:

- Etiquetar la botella de polipropileno de 250 ml. con plumón indeleble anotando los datos del sitio y la fecha del monitoreo.
- Situarse en una zona donde el agua fluya libremente sin turbulencia y colocar la boca de la botella en sentido contrario al flujo de agua. En presones y lagunas situarse al centro ayudándose de una balsa si fuera necesario.
- Enjuagar la botella llenándola, en sentido contrario al flujo de agua y vaciándola. Repetir esto tres veces en un punto diferente a la toma de muestra.
- Sumergir la botella con la boca tapada a una profundidad de 15 cms y en el mismo sentido de la corriente del agua. Destaparla y dejar que se llene hasta el cuello de la botellas. Dar golpes a los lados y en la base para evitar burbujas de aire que alteren el nivel de oxigenación y cerrar adentro del agua.

Medición de PH

El pH es una medida que nos dice qué tan ácida o alcalina es una sustancia. Sus valores van de 0 a 14, siendo el primero el extremo más ácido y el segundo el extremo más alcalino. Regulan reacciones químicas en el agua que permiten a las plantas aprovechar los nutrientes. La mayoría de los seres vivos prefieren valores entre 6.5 y 8. Arriba o debajo de estos valores pueden enfermar o morir.

Escala de pH



Los pasos que deben seguirse para esta toma son:

- Ponerse los guantes y lentes.
- Familiarizarse con los reactivos del kit de PH.
- Enjuagar tres veces la botella con agua de la muestra.
- Llenar el tubo de ensayo hasta la marca de 10 ml de agua de la muestra y cerrarla para evitar que se derrame.
- Añadir 10 gotas del indicador de PH rango amplio.
- Tapar el tubo de ensayo y mezclar inclinándolo y enderezándolo varias veces, sin agitarlo.
- Observar el color de la muestra e identificar la barra comparadora que presente un tono de color similar.
- Introducir la barra comparadora en el visor.
- Insertar el tubo de ensayo en el visor y comparar el color de la muestra con el de la barra comparadora.
- Registrar el valor asociado al color como unidades de pH.
- Vaciar el contenido del tubo de ensayo en un botecito para no desecharlo en el cuerpo de agua.

El uso que se le da a los territorios influye en los resultados del PH. Algunos de estos son la remoción de materiales pétreos, la descarga de aguas negras, la deforestación o el uso de fertilizantes

Oxígeno disuelto:

Toma de muestra de agua y su fijación.

El oxígeno es un gas presente en la atmósfera, necesario para la respiración de la mayoría de organismos. También se encuentra disuelto en el agua, disponible para que los seres vivos acuáticos respiren. Puede incrementarse con el movimiento del agua al chocar con las piedras o debido a que plantas, algas o bacterias lo producen mediante la fotosíntesis. La mayoría de organismos acuáticos necesitan más de 5 mg/L para vivir, crecer y reproducirse. Naturalmente la presión atmosférica y la temperatura puede generar variaciones.



Esta variable se procesa en dos momentos: en campo se toma la muestra de agua y se fija y en el laboratorio comunitario se calcula su concentración. En campo los pasos que deben seguirse son:

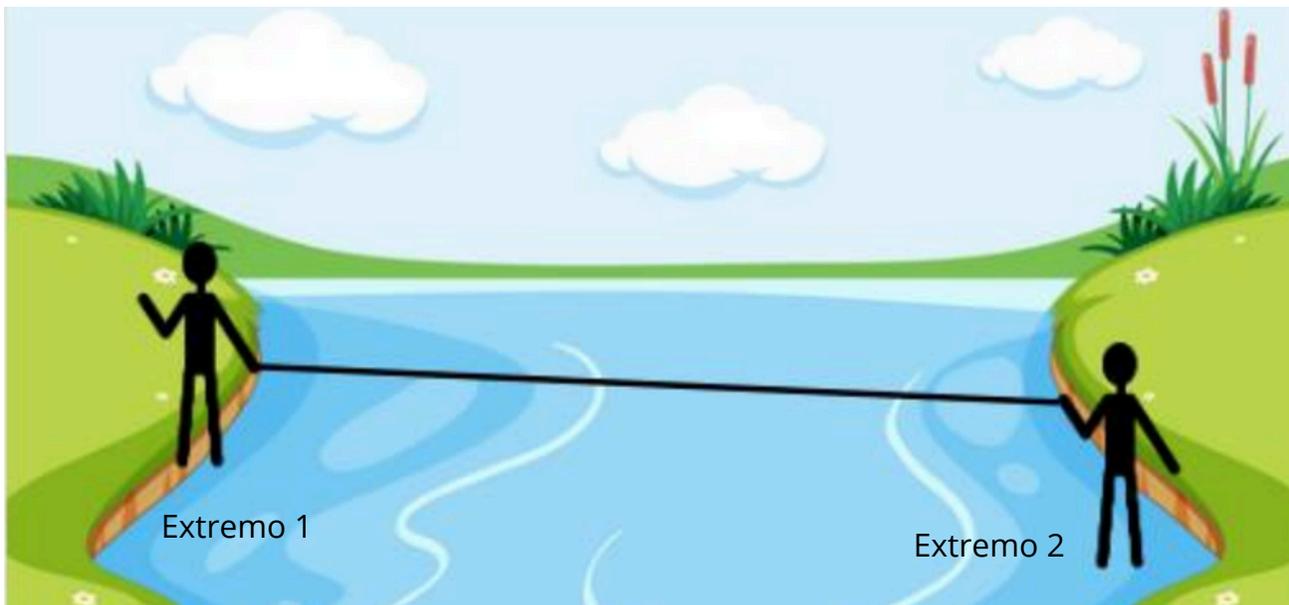
- Ponerse guantes y lentes.
- Familiarizarse con los reactivos y acomodarlos en el orden en el que se usarán.
- Enjuagar el frasco de muestra tres veces con el agua del sitio.
- Sumergir el frasco cerrado y bajo el agua destapar y llenar por completo.
- Añadir, para fijar la muestra de agua, 8 gotas de solución de sulfato manganeso y mezclar inclinando y enderezando, sin agitar.
- Agregar 8 gotas de solución alcali-yoduro-ázida de potasio.
- Tapar el frasco y mezclar sin agitar.
- Se formará un sedimento en la parte baja del frasco, esperar dos minutos hasta que el sedimento quede en la mitad del frasco.
- Añadir 8 gotas de **ácido sulfúrico** con mucha precaución.
- Tapar el frasco y mezclar hasta que el sedimento desaparezca. La muestra tomará un color amarillo claro o naranja (lo cual indica que hay oxígeno).
- Reservar para terminar el proceso en el laboratorio comunitario.
- Guardar todos los elementos del kit.

Evaluación del Caudal

El caudal es la cantidad de agua que fluye cada segundo en cuerpos de agua corriente. Se expresa como m^3/s o litros/s ($1 m^3/s = 1000$ litros).

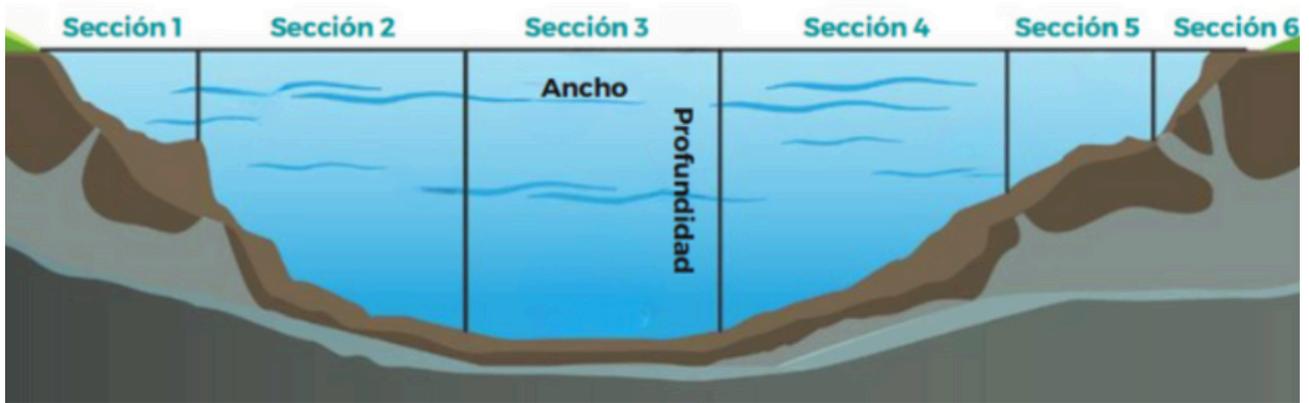
Procedimiento:

Ubicar la zona más ancha del río donde el agua fluye libremente y marcar sus dos extremos. Una persona se queda en el extremo 1 sujetando el inicio de una cinta métrica y otra persona caminará al extremo 2 estirando la cinta métrica para medir el ancho total. Este debe registrarse.



Después, para medir la profundidad, dividir el ancho del río en secciones de acuerdo con el ancho total y medir, con el tubo de pvc graduado, la profundidad en cada sección, incluyendo las orillas. Anotar el valor en metros.

- menor a 1 metro = secciones de 0.1 metros
- menor a 5 metros = secciones de 0.5 metros
- menor a 20 metros = secciones de 1 metro
- menor a 50 metros = secciones de 2 metros
- mayor a 50 metros = secciones de 5 metros



Velocidad del agua

- Elegir un tramo en el que un flotador pueda desplazarse fácilmente de un punto en la línea A (río arriba) a un punto B (río abajo).
- Registrar la distancia que recorrerá el flotador en metros.
- La persona 1 se colocará en el punto A para soltar el flotador, la persona 2 en el punto B para detenerlo y la persona 3 fuera del río y tomará el tiempo en el cual el flotador recorre del punto A al punto B. Registrar el tiempo en segundos.
- Repetir el ejercicio 7 veces y anotar el tiempo.
- De los 7 valores descartar el más alto y el más bajo. Con los 5 datos restantes, obtener el promedio.
- Anotar el valor en segundos.



El agua debe fluir libremente y sin turbulencia

Caudal		
Ancho Total del Cauce	metros	
Profundidad de la orilla	metros	
Sección	Ancho	Profundidad
1		
2		
3		
4		
5		
6		

Velocidad del Agua	
Distancia que recorre el flotador	metros
Tiempo 1	___ segundos
Tiempo 2	___ segundos
Tiempo 3	___ segundos
Tiempo 4	___ segundos
Tiempo 5	___ segundos
Tiempo 6	___ segundos
Tiempo 7	___ segundos
<ul style="list-style-type: none"> Descartar el valor más alto y el más bajo, registrar en el formato digital los 5 valores restantes 	

Área de cada sección = $\frac{\text{Profundidad 1} + \text{Profundidad 2}}{2} \times \text{ancho}$

2

Tiempo promedio = $\frac{\text{Tiempo 1} + \text{Tiempo 2} + \text{Tiempo 3} + \text{Tiempo 4} + \text{Tiempo 5}}{5}$

5

Caudal (m³/s) = Área Total x Velocidad del agua

Cálculo del Volumen de agua

Este parámetro hace referencia a la cantidad de agua almacenada. Para calcularla hay que seguir la siguiente fórmula Volumen = 1.33 X 3.1416 X (Largo/2) X (Ancho/2) x Profundidad

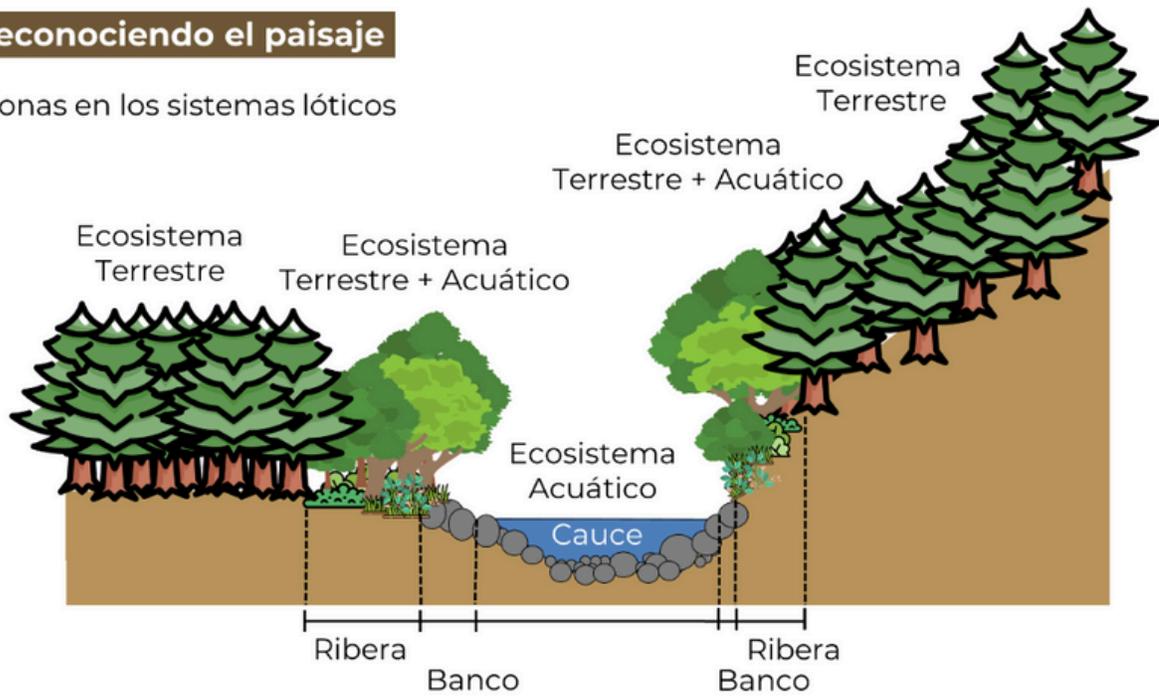
Quando los cuerpos de agua son muy grandes y no podemos medir directamente sus dimensiones, utilizaremos nuestro GPS para tomar las coordenadas en cada extremo (largo y ancho). Para medirlo utilizando el programa Google Earth Pro

Parámetros Paisajísticos

Para evaluar los parámetros paisajísticos deberán seguir los pasos descritos en cada elemento a valorar

Reconociendo el paisaje

Zonas en los sistemas lóticos



Ilustraciones tomadas de INECC-FMCN (2023).

Evaluación de la calidad hidromorfológica

La hidromorfología es el paisaje generado por el flujo de agua. El agua, al fluir por la tierra moldea el paisaje y determina las características de sus componentes físicos, como la forma, ancho y profundidad de los cauces. Este paisaje es muy variable en el tiempo y el espacio y es muy importantes para la vida acuática, pues representa el ambiente en el cual se desarrolla.

Es importante monitorearla pues cada uno de los componentes físicos realiza una función importante, lo cual permite que se generen los diversos servicios que sostienen al propio ecosistema y a la vida humana, por ejemplo, el agua en calidad y cantidad.

Para poder evaluar la calidad hidromorfológica de los ecosistemas de ribera se utilizan indicadores, los cuales se organizan en tres grandes grupos:

- Calidad de la cuenca: Cobertura vegetal, erosión de las orillas, tipos de materiales en el fondo del río, desarrollo de ganadería y agricultura en la zona de ribera
- Características hidrológicas: presencia de presas aguas arriba, tipos de velocidad profundidad del río, presencia de canalizaciones o derivaciones de agua, cantidad de agua en el río.
- Alteraciones humanas: agricultura, ganadería y construcciones en la zona de ribera, deforestación, saqueo de materiales pétreos, desviaciones de agua, descargas de aguas negras, arrojado de basura y escombros. Etc.

Para comprender mejor lo que implica cada uno se sugiere revisar los formatos para el monitoreo que se encuentran en el apartado de materiales descargables.

Calidad del Bosque de Ribera

El bosque de ribera es la vegetación que crece a las orillas de los cuerpos de agua, son plantas adaptadas a la humedad que proporciona el propio cuerpo de agua y son capaces de resistir las inundaciones. Funcionan como un filtro que impide que todo lo que se arrastra por las lluvias llegue hasta el cuerpo de agua. Aporta alimento y refugio a los organismos acuáticos y ayuda a retener el suelo. Absorbe nutrientes. Es una franja de transición entre los sistemas acuáticos y los terrestres.

La vegetación de ribera es diferente a la del ecosistema terrestre y está formada por hierbas, arbustos y árboles: absorbe nutrientes, disminuye la turbidez, crea sombra que baja la temperatura, por el choque del agua puede ayudar a aumentar el oxígeno, la descomposición de sus hojas y troncos modifica en el pH.



Hierbas	Arbustos	Árboles
<p>Crece a raz de suelo. Tallo suave. Menor a 20 cm de altura</p>	<p>Se ramifican cerca de la base. Tallo suave o leñoso. Mayor a 20 cm de altura. Incluye a árboles jóvenes y helechos.</p>	<p>No se ramifican en la base. Con tronco leñoso. Diámetro mayor a 7.5 cm. Incluye helechos arborescentes.</p>

Para evaluar su calidad se utiliza el protocolo de evaluación de la calidad del Bosque de ribera (CBR) el cual mide 4 aspectos que deberán registrarse en los formatos destinados para ello los cuales se encuentran en la sección de materiales descargables.

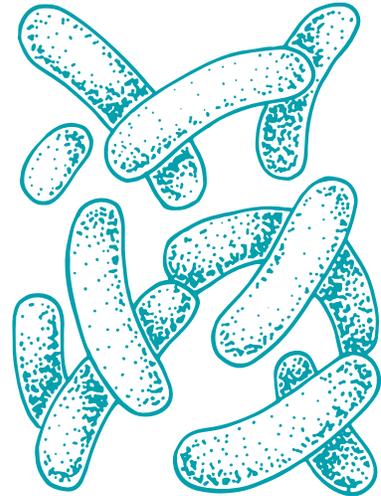
- Grado de cobertura de la vegetación
- Estructura de la vegetación
- Calidad de la vegetación
- Naturalidad del cause

Cada bloque tiene 5 calificaciones principales posibles: 0, 5, 10 o 25. Además, se tienen puntos complementarios para subir o bajar la calificación. La **calificación final** de cada sección deberá tener valores **entre 0 y 25** puntos. Con la suma de las 4 secciones se da una calificación global.

Parámetros Biológicos

Coliformes totales

Como ya se mencionó en la cápsula informativa 1.1 las coliformes son bacterias que pueden encontrarse de manera natural en el suelo y el agua; sin embargo, suelen ser habitantes del tracto digestivo de animales de sangre caliente y salir por medio de las heces fecales. Este parámetro requiere agua de la toma muestra y un proceso en el laboratorio comunitario.



Macroinvertebrados acuáticos

Estos animales no tienen un esqueleto de huesos, se pueden observar a simple vista, miden de .5 a 30 cm. Y viven en cualquier sistema acuático.

Son importantes porque realizan varias funciones en el ecosistema:

- Son un eslabón en las cadenas alimenticias acuáticas y terrestres (comen restos vegetales y animales y son el alimento de otras especies).
- Contribuyen a la polinización aquellas variedades que tienen fases adultas fuera del agua.
- Descomponen materia orgánica asegurando nutrientes para otras especies.
- Construyen refugios de distintos materiales del río, creando microhábitats para otros organismos.
- Son indicadores de la calidad del agua.



Procedimiento de muestreo:

Identificar una sección del sistema acuático de 10 m aproximadamente).

Reconocer en esta sección hábitats con diferentes características físicas:

- zonas de pozas
- zonas con diferente régimen de corriente
- acumulaciones de hojarasca
- presencia de troncos sumergidos
- presencia de rocas de diferentes tamaños
- vegetación acuática

Llevar a cabo un muestreo multi-hábitat con red. La red de macroinvertebrados se utiliza cuando:

- Existe sustrato rocoso (rocas no mayores a 10 cm de largo), aquí se debe “patear” el sustrato rocoso para desprender a los bichos que viven entre las rocas
- Hay vegetación acuática dentro del cuerpo de agua o en las orillas. En este caso se “golpea” la vegetación acuática con la red para que los bichos caigan dentro.

Una vez realizado el muestreo con red, es necesario realizar una búsqueda manual para cubrir los hábitats donde no se pudo utilizar la red. Se buscan bichos debajo de rocas grandes, en troncos sumergidos, en montículos de hojarasca. Colocar los macroinvertebrados capturados en una charola de color blanco. Es importante tomar en cuenta que al final se regresaran al agua.

De ahí se parte a fotografiarlos para poder ampliar las imágenes y se clasifican, de acuerdo a su filo y a su familia y especie, en cajitas de Petri o envases de plástico blanco. Para facilitar esta tarea se sugiere apoyarse en el inventario y en la tabla de clasificación taxonómica que se encuentran en el apartado de material descargable o en la guía digitalizada de identificación de Macroinvertebrados acuáticos que se encuentra disponible en la plataforma para el monitoreo comunitario del agua <https://calidadagua.mx/>

El primer criterio será el de **Grupos Mayores**, y se clasifican por características muy generales (presencia de conchas, cuerpos sin patas, cubiertas duras, número de patas, etc).

El segundo criterio será el de las **Órdenes**, para ello se sugiere tener a la mano la guía de macroinvertebrados, en su versión impresa o en la tableta.

El tercer criterio será el de las **Familias** que son agrupaciones de macroinvertebrados que comparten detalles más específicos que los hacen diferentes de otros macroinvertebrados del mismo orden.

Una vez clasificados se deben registrar en el formato destinado para ello y devolverlos al agua.

Cápsula informativa 1.3

MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS

La información contenida en esta cápsula fue tomada de:

FCEA. Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental. (2024). Salinas Camarillo, V.H., Daw-Guerrero, A.I., Rivera-Ramírez, K.I., y Gutiérrez-Mercadillo, M.T. Monitoreo de la calidad ecológica del río Manialtepec, Oaxaca. Saneamiento y Regeneración de la cuenca del río Manialtepec.

Gutiérrez, T.; Rivera, K.; Salinas, V; Daw, A (23 a 25 de abril de 2024). Capacitación sobre el monitoreo comunitario de agua en Santos Reyes Nopala, Oaxaca.

Previo al ejercicio de monitoreo comunitario del agua, se recomienda que quienes vayan a participar en éste se familiaricen con ellos y puedan clasificarlos. Se sugiere revisar la Guía de identificación de los macroinvertebrados acuáticos de la Cuenca del Río Manialtepec, Oaxaca disponible en el sitio <https://calidadagua.mx/glossary/macroinvertebrados/> así como también el inventario que se encuentra en el material descargable el cual pueden imprimir y recortar para jugar con ellas memoria, Adivina quién u otras actividades .

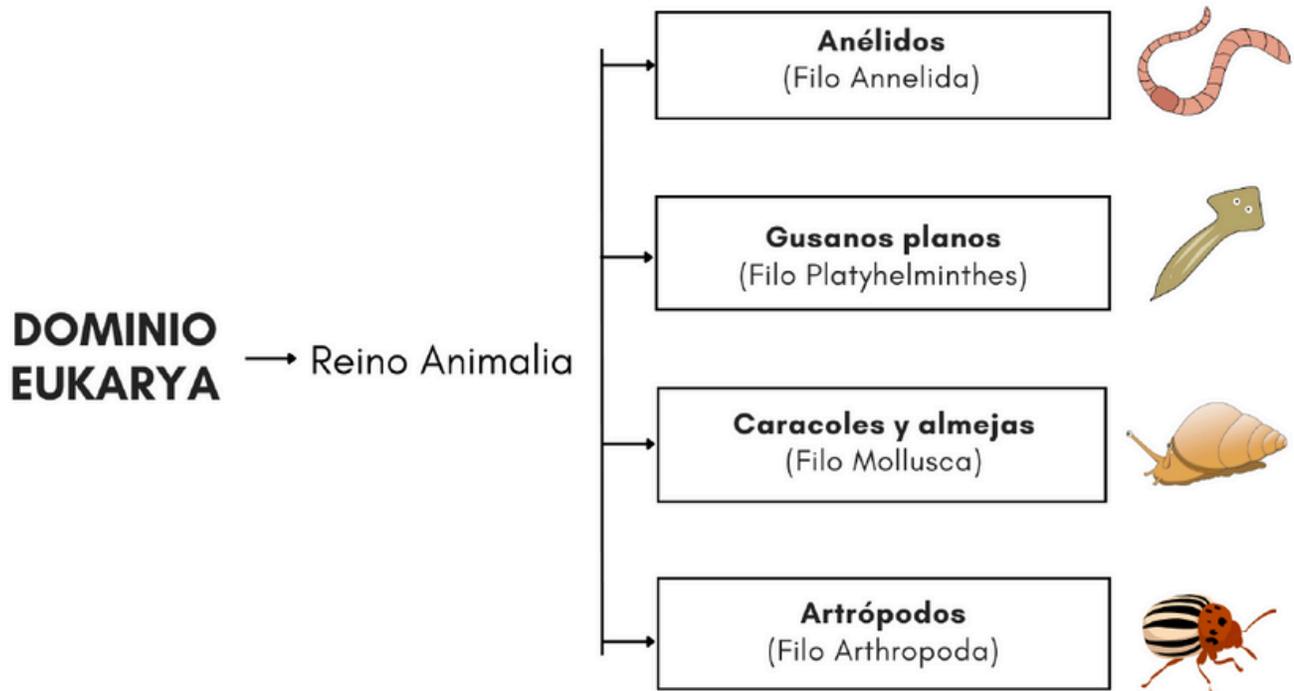
Para poder ordenar e identificar a todos los macroinvertebrados que habitan en los cuerpos de agua, se ha propuesto clasificarlos en diferentes “categorías taxonómicas”. Estas categorías nos permiten agruparlos de acuerdo con las características que tienen en común y el grado de parentesco que existe entre ellos. Las categorías taxonómicas son jerárquicas, es decir, parten de características generales hasta llegar a características específicas y constan de 8 categorías principales:



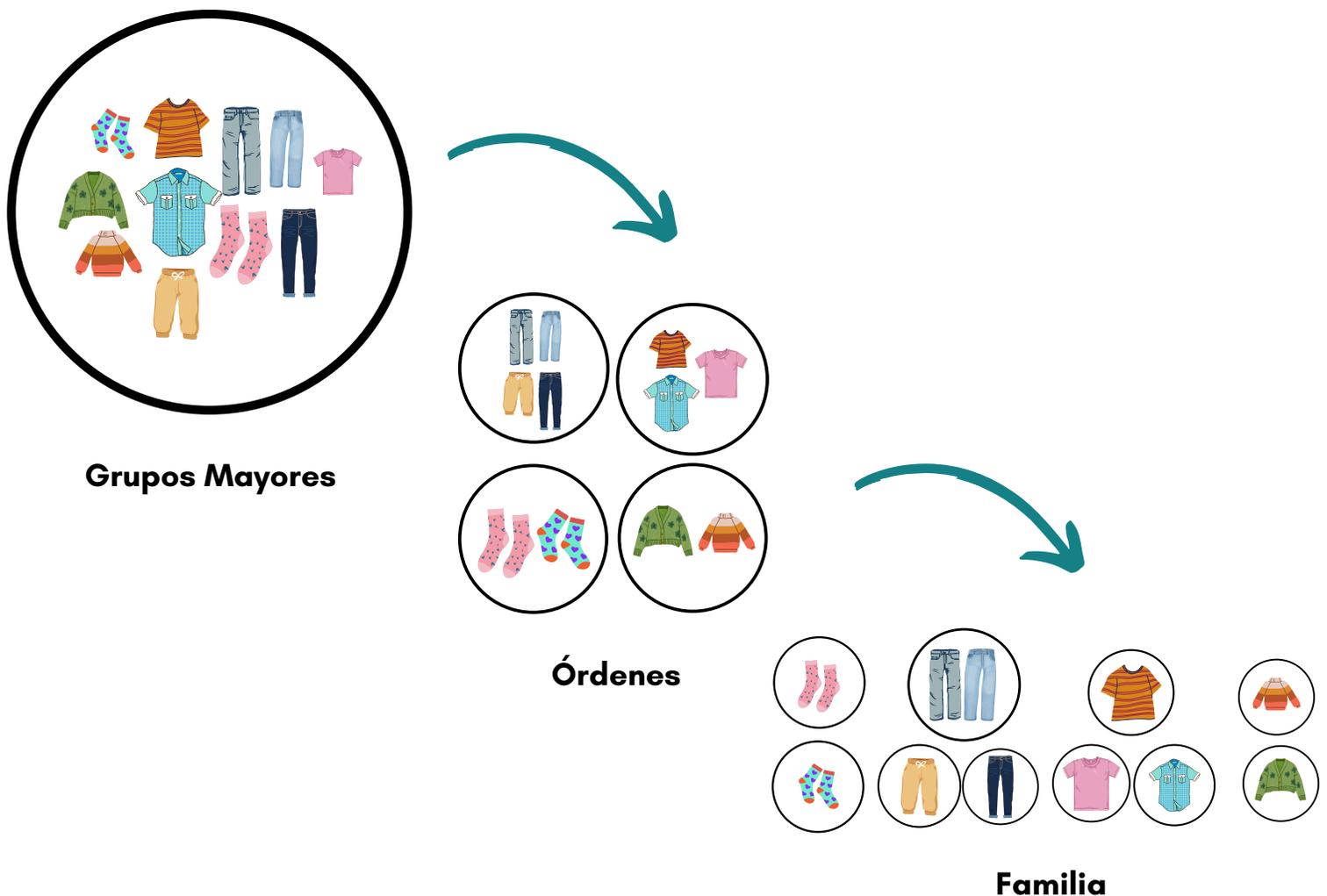
Categoría Taxonómica	Descripción
Dominio	Divide a los organismos por sus características celulares. Actualmente hay 3 dominios: Archaea (bacterias), Bacteria y Eukarya .
Reino	Eukarya se divide en 4 reinos: Protista (algas y protozoos), Fungi (hongos), Plantae (plantas) y Animalia (animales)
Filo	Esta categoría divide a los seres vivos por su sistema de organización. Dentro del reino Animalia existen filos como: Arthropoda (arácnidos, insectos, crustáceos), Mollusca (caracoles y almejas), Annelida (lombrices y sangijuelas), entre otros.
Clase	Divide a los seres vivos por las características más comunes que hay entre los miembros de un filo. Dentro del filo Arthropoda existen 4 clases: Arachnida (arácnidos), Insecta (insectos), Myriapoda (cienpies y milpies) y Crustacea (cangrejos, langostas, camarones)
Orden	Divide a los seres vivos por las características más comunes que hay entre los miembros de una clase. En la clase Insecta existen los órdenes Diptera (moscas), Odonata (libélulas), Coleóptera (escarabajos), entre otros.
Familia	Las familias dividen a los seres vivos por las características más comunes que hay entre miembros de un orden. Dentro del orden Diptera existen las familias Culicidae (mosquitos), Simuliidae (moscas negras), entre otros.
Género	Esta categoría agrupa a especies relacionadas entre sí por medio de la evolución. Los géneros dentro de la familia Culicidae son Aedes , Culex, Malaya, entre otros.
Especie	Es la unidad básica o más específica. Contiene el grupo de individuos que tiene capacidad de reproducción con descendencia fértil. El género Aedes contiene diversas especies como Aedes africanus, Aedes aegypti (mosquito del dengue), entre otros.

Para el caso de los macroinvertebrados acuáticos, el nivel de identificación taxonómica será (en su mayoría) a la categoría taxonómica de **Familia**.

En la cuenca del río Manialtepec se identificaron macroinvertebrados acuáticos pertenecientes a 4 Filos del Reino Animalia: anélidos (Filo Annelida), gusanos planos (Filo Platyhelminthes) caracoles/almejas (Filo Mollusca) y artrópodos (Filo Arthropoda).



Una forma para poder comprender los conceptos de grupos mayores, órdenes y familias es hacer una analogía con las prendas de vestir. En esta analogía el nivel de grupos mayores corresponde a prendas de vestir para diferentes partes del cuerpo. En el nivel de órdenes las prendas de vestir se clasifican por el tipo: pantalones, blusas, chamarras, calcetines (similitudes generales). En el nivel de familias las prendas se clasifican por tipo y por color (detalles más específicos).



Cápsula informativa 1.4

LABORATORIO COMUNITARIO

La información presentada en esta cápsula fue tomada de:

Gutiérrez, T.; Rivera, K.; Salinas, V; Daw, A (23 a 25 de abril de 2024). Capacitación sobre el monitoreo comunitario de agua en Santos Reyes Nopala, Oaxaca.

En esta fase se llevará a cabo el análisis químico del agua, para ello será necesario contar con el siguiente material.

<p>Equipo de seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lentes de seguridad • Guantes de látex • Hojas de seguridad (disponibles en los materiales descargables) <p>Formatos de campo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoja de datos generalesL • Lápiz con goma • Tablet <p>Kit para prueba para Oxígeno Disuelto Equipo para el análisis</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tubo de ensayo con tapa • Valorador • Tiosulfato de sodio • Solución indicadora de almidón <p>Kit de prueba para turbidez</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 probetas para medir turbidez • Agua potable embotellada • Agitador • Reactivo de turbidez • Pipeta • Cepillo 	<p>Kit para prueba para Nitrógeno Amoniacal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salicilato de amonio #1 • Salicilato de amonio #2 • Salicilato de amonio #3 • 2 tubos de ensayo con tapa • Barra comparadora de nitrógeno amoniacal • Visor <p>Kit para prueba para “Fosfatos de bajo rango”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reactivo ácido de fosfato • Reactivo reductor de fosfato • 2 tubos de ensayo con tapa • Pipeta • Cuchara (0.1 g) • Visor • Barra comparadora de bajo rango de fosfatos <p>Kit de prueba para coliformes totales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tubos de ensayo con tapa • Tableta para bacterias
---	---

<p>Kit de medición de Nitratos</p> <ul style="list-style-type: none">• Reactivo ácido mixto• Reactivo reductor de Nitratos• Cuchara (0.1 gr)• 2 tubos de ensayo con tapa• Pipeta• Visor• Barra comparadora de nitrato• Agua potable embotellada	<p>Limpieza de recipientes</p> <ul style="list-style-type: none">• Ácido clorhídrico (10%)• Jabón neutro libre de Fosfatos <p>Desecho de sustancias</p> <ul style="list-style-type: none">• 4 Botellas de polipropileno de 1 L para residuos de las pruebas de Amonio, Fosfatos, Nitratos y Oxígeno Disuelto
---	---

RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

- NO MANEJAR REACTIVOS SIN GUANTES Y SIN LENTES DE PROTECCIÓN
- Antes de utilizar los kits de parámetros físico-químicos, leer e identificar cada una de las hojas de seguridad las cuales se encuentran el aparatado de materiales descargables
- Mantener FUERA del alcance de los niños.
- Si los reactivos se manejan de manera adecuada, la probabilidad de algún accidente es muy baja.
- 4 pruebas químicas de las que se usarán requieren un manejo especial para ser desechados por ser tóxicas: Oxígeno disuelto, Fosfatos, Nitratos y Amonio.
- Asignar una botella de desechos para cada una de estas cuatro pruebas y etiquetarla con el nombre correspondiente.

¡NO MEZCLAR RESIDUOS!



Las pruebas en esta fase deberán hacerse en el orden en el aquí se presentan, esto en atención al tiempo que lleva cada una.

Amonio

El Amonio es un nutriente (Nitrógeno) que proviene de la descomposición de restos de plantas y animales o sus desechos (orina). Las bacterias y hongos lo consumen y transforman en otros nutrientes como el nitrato, pero utilizan oxígeno y disminuyen el pH del agua. Su fórmula química es NH_4^+ . Cuando se elevan la temperatura y el pH del agua se puede transformar en amoníaco, que puede ser tóxico para los seres vivos. El uso inadecuado de fertilizantes, la descarga de aguas negras y los desechos animales aumentan su concentración en el agua.



Los pasos que deberás llevar a cabo para medir el Amonio son:

- Familiarizarse con el kit.
- Insertar la barra comparadora en el visor.
- Enjuagar el tubo de ensayo con agua de la muestra tres veces.
- Llenar un tubo de ensayo con el agua de la muestra hasta la línea de 5 ml.
- Añadir 10 gotas del reactivo de salicilato de amonio # 1.
- Tapar y mezclar.
- Añadir 7 gotas del reactivo de salicilato de amonio # 2.
- Tapar y mezclar.
- Reposar durante 1 minuto.
- Añadir 7 gotas del reactivo de salicilato de amonio # 3.
- Tapar y mezclar.
- Reposar durante 20 minutos.
- Insertar el tubo en el visor.
- Comparar, permitiendo que la luz del sol o del foco entre por la parte superior, el color de la muestra con un estándar de color según la barra comparadora.
- Registrar el resultado en el lugar correspondiente del formato como mg/L de nitrógeno amoniacal.
- Vaciar el contenido en la botella marcada con la leyenda residuos de Amonio.

Fosfatos

Los fosfatos son nutrientes (Fósforo) que se encuentran naturalmente aunque en pocas cantidades en las rocas. También pueden provenir de la descomposición de restos de plantas o animales. Su fórmula química es PO_4^{3-} . Es necesario para todos los seres vivos, pues forma pues participa en la construcción de nuestras células. Las plantas lo ocupan para realizar la fotosíntesis. El uso de detergentes, fertilizantes, la descarga de aguas negras y los desechos animales alteran su concentración en el agua provocando eutrofización.

Los pasos que deberás llevar a cabo para medir el Fosfato son:

- Marcar los tubos de ensayo limpios con los números 1 y 2.
- Enjuagar los tubos de ensayo con agua de la muestra tres veces para evitar contaminantes que alteren los resultados.
- Insertar la barra comparadora en el visor.
- Llenar el tubo de ensayo 2 con agua de la muestra hasta la marcas de 10 mL e insertarlo en el orificio trasero del visor.
- Llenar el tubo de ensayo 1 con agua de la muestra hasta la marcas de 10 mL
- Usar el gotero para añadir 1 mL reactivo ácido de fosfato al tubo 1.
- Tapar el tubo y mezclar sin agitar.
- Añadir, con la cucharita especial, una medida rasa del reactivo reductor de fosfato.
- Tapar el tubo y mezclar sin agitar.

- Reposar el tubo durante 5 minutos
- Retirar la tapa del tubo 1 y colocarlo en el orificio delantero del visor
- Comparar el color de la muestra con un estándar de color según la barra comparadora, permitiendo que la luz entre por la parte superior de los tubos de ensayo
- Registrar como mg/L de ortofosfatos
- Vaciar el agua del tubo de ensayo uno en la botella marcada con la leyenda residuo de fosfatos.
- Guardar el kit en el estuche correspondiente

Turbidez

La turbidez es la pérdida de la transparencia del agua por partículas suspendidas. Cuando el agua está muy turbia impide el paso de la luz del sol, impide el crecimiento de plantas acuáticas o algas que producen oxígeno y esto puede afectar el comportamiento de la vida acuática. La turbidez puede verse modificada por factores naturales como las cenizas o los minerales del agua y por factores antropogénicos como la deforestación, el uso inadecuado de fertilizantes, la descarga de aguas negras o la compactación del suelo.

Los pasos que deberás llevar a cabo para valorar el nivel de turbidez dependerán de qué tan turbia está el agua, por lo tanto manejaremos 3 escenarios:

Agua visiblemente poco turbia	Agua visiblemente turbia	Agua visiblemente demasiado turbia
<p>Llenar probeta 1 hasta la línea de 50 mL con agua del sitio.</p> <p>Llenar la probeta 2 hasta la línea de 50 mL con agua embotellada.</p>	<p>Llenar probeta 1 hasta la línea de 25 mL con agua del sitio.</p> <p>Llenar la probeta 2 hasta la línea de 25 mL con agua embotellada.</p>	<p>Con ayuda del gotero agregar 0.5 mL de agua del sitio a la probeta 1.</p> <p>Posteriormente, llenar hasta la línea de 25 mL con agua potable.</p> <p>Después de su uso, enjuagar el gotero 3 veces con agua embotellada.</p> <p>Llenar la probeta 2 hasta la línea de 25 mL con agua embotellada.</p>

Después de manera uniforme para los tres escenarios:

- Colocar ambas probetas juntas (1 y 2) y observar la nitidez del punto negro.

Si la nitidez es **igual** en ambas probetas,

- Registrar como cero JTU (Unidades de Turbidez de Jackson). turbidez es igual a cero.

Si la nitidez es **diferente** en ambas probetas:

- Agitar el reactivo de turbidez y llenar el gotero hasta la marca de 0.5 mL,
- Añadir poco a poco el reactivo a la probeta 2 y agitar con la varilla.
- Comparar la nitidez en ambas probetas.

Si la nitidez es **igual** en ambas probetas,

- Obtener el grado de turbidez de acuerdo con la tabla al reverso en unidades JTU.

Si la nitidez es **diferente** en ambas probetas:

- Agitar el reactivo de turbidez y llenar el gotero hasta la marca de 0.5 mL,
- Añadir poco a poco el reactivo a la probeta 2 y agitar con la varilla.
- Comparar la nitidez en ambas probetas.

Si la nitidez vuelve a ser **diferente**

- Repetir esta secuencia hasta que la nitidez en ambas probetas se asemeje.

Cuando la turbidez ya sea **igual**

- Obtener el grado de turbidez de acuerdo con la tabla al reverso en unidades JTU.
- Anotar el número de veces que se añade el reactivo.
- Desechar el agua de ambas probetas en el drenaje común y lavar ambos tubos de ensayo.
- Guardar el kit en el estuche correspondiente.



Número de medidas de 0.5 ml	Escenario 1 50 ml	Escenario 2 25 ml	Escenario 3 25 ml
1	5	10	500
2	10	20	1000
3	15	30	1500
4	20	40	2000
5	25	50	2500
6	30	60	3000
7	35	70	3500
8	40	80	4000
9	45	90	4500
10	50	100	5000
11	55	110	5500
12	60	120	6000
13	65	130	6500
14	70	140	7000
15	75	150	7500
16	80	160	8000
17	85	170	8500
18	90	180	9000
19	95	190	9500
20	100	200	100000

Nitratos

Los Nitratos son nutrientes (Nitrógeno), las bacterias que descomponen restos de vegetación o de animales lo producen. Sirve de alimento para las plantas terrestres, acuáticas y algas. Es necesario para la fotosíntesis. Su fórmula química es NO_3^- . El uso inadecuado de fertilizantes aumenta su concentración provocando eutrofización y muerte de algunas especies por asfixia

Los pasos que deberás llevar a cabo para medir los nitratos son:

- Marcar los tubos de ensayo con los números 1 y 2.
- Insertar la barra comparadora en el visor.
- Llenar el tubo de ensayo 2 con agua de la muestra hasta la marca de 10 mL e insertarlo en el orificio trasero del visor.
- Enjuagar el tubo de ensayo 1 con el agua de la muestra tres veces.
- Llenar el tubo de ensayo 1 hasta la marca de 5 mL con agua de la muestra.
- Añadir al tubo de ensayo 1 el reactivo ácido mixto hasta alcanzar la línea de 10 mL.
- Cerciorarse que tenga la tapa blanca con popote.
- Tapar y mezclar hacia el lado contrario a la cara.
- Reposar 2 minutos.
- Con la cucharita especial añadir una medida de reactivo reductor de nitratos.
- Tapar el tubo y mezclar durante un minuto.
- Reposar el tubo durante 10 minutos.
- Retirar la tapa del tubo 1 y colocar el tubo en el orificio delantero del visor.
- Comparar el color de la muestra con un estándar de color según la barra comparadora.
- Registrar como mg/L de nitratos.
- Vaciar el agua de la probeta 1 en la botella con la leyenda residuos de nitratos.

Si el color de la muestra es más intenso que el máximo valor de la barra, enjuagar el tubo 1 y

- Utilizar el gotero para añadir 0.5 mL de agua de la muestra al tubo 1.
- Añadir agua potable al tubo 1 hasta alcanzar la línea de 5 mL y repetir estos pasos.
- Añadir al tubo de ensayo 1 el reactivo ácido mixto hasta alcanzar la línea de 10 mL.
- Tapar y mezclar.
- Reposar 2 minutos.
- Con la cucharita especial añadir una medida de reactivo reductor de nitratos.
- Tapar el tubo y mezclar durante un minuto.

- Reposar el tubo durante 10 minutos.
- Retirar la tapa del tubo 1 y colocar el tubo en el orificio delantero del visor.
- Comparar el color de la muestra con un estándar de color según la barra comparadora.
- Registrar como mg/L de nitratos.
- Al comparar el color con la barra comparadora, multiplicar el resultado por 10 y registrar el valor como mg/L de nitrato.

Oxígeno Disuelto

Los pasos que deberás llevar a cabo para continuar con la medición del oxígeno disuelto son:

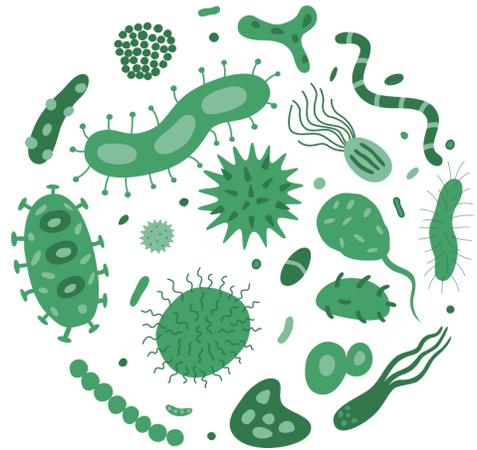
- Llenar el tubo de ensayo hasta la marca de 20 mL con agua del frasco y tapar.
- Llenar el valorador (jeringa) con tiosulfato de sodio de cabeza y jalar hasta que el émbolo quede en la línea de cero (llenar en su totalidad) cuidando que no se generen burbujas.
- Insertar la punta del valorador en la tapa del tubo de ensayo. Añadir el tiosulfato. lentamente de 3 en 3 gotitas hasta obtener un color amarillo pálido. Mover suavemente el tubo para mezclar. Retirar el valorador SIN MOVER el émbolo.
- Retirar la tapa del tubo de ensayo y añadir 8 gotas de indicador de almidón. La muestra tomará un color azul.
- Tapar nuevamente el tubo de ensayo e insertar la punta del valorador con tiosulfato. Presionar suavemente el émbolo hasta que la muestra sea transparente. *Mover suavemente y de manera circular el tubo para mezclar.
- Si la solución de tiosulfatos acaba, rellenar nuevamente el valorador.
- Retirar el valorador del tubo de ensayo.
- Leer el resultado directamente en la escala del valorador, donde la anilla del émbolo se junta con la solución restante de tiosulfato de sodio.
- Registrar como mg/L de oxígeno disuelto.
- Tapar nuevamente el tubo de ensayo e insertar la punta del valorador con tiosulfato. Presionar suavemente el émbolo hasta que la muestra sea transparente. *Mover suavemente el tubo para mezclar.
- Si la solución de tiosulfatos acaba, rellenar nuevamente el valorador.
- Retirar el valorador del tubo de ensayo.
- Leer el resultado directamente en la escala del valorador, donde la anilla del émbolo se junta con la solución restante de tiosulfato de sodio.
- Si se rellenó el valorador sumar 10 al valor final.
- Registrar como mg/L de oxígeno disuelto.

Bacterias coliformes totales

Es importante monitorear este tipo de gérmenes pues agrupan distintas bacterias, algunas de las cuales pueden ocasionar diarreas e infecciones en humanos y en el ganado.

Los pasos que deberás llevar a cabo para la medición de estas bacterias nocivas para la salud son:

- Marcar con el nombre del sitio, fecha y hora el tubo.
- Destapar el tubo que contiene la tableta para bacterias y añadir 10 mL de agua de la muestra (Sujetar en todo momento el tubo con la tapa hacia arriba, no inclinar ni voltear).
- Tapar el tubo de ensayo.
- Mantener la muestra a temperatura ambiente (21 a 27 grados centígrados) y fuera del alcance de la luz solar por un periodo de 48 horas (No tocar, sacudir o mover el tubo durante este tiempo).
- Posterior a 48 horas, observar el color de la muestra.
- Si la muestra toma un color amarillo y se observan burbujas en la superficie del tubo el resultado es POSITIVO.
- Si la muestra toma un color rojo o rojo pálido el resultado es NEGATIVO.
- Registrar como presencia/ausencia de bacteria coliformes totales.



Limpieza de recipientes

- Al finalizar las mediciones es necesario lavar los recipientes con agua y un poco de jabón libre de Fosfatos y secarlos.
- Guardar reactivos, tubos de ensayo, barras comparadoras y demás material en el contenedor que corresponde.
- Los sobrantes con reactivos químicos deben reservarse en una bote de polipropileno y llevarlos a alguna universidad o centro en donde puedan tratarse de manera adecuada. Nunca tirar este material por el drenaje o al terreno pues es tóxico.



Cápsula informativa 1.5

TABLAS DE INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

La información presentada en esta cápsula se basa en:

INECC-FMCN, 2023. Manual de monitoreo comunitario del agua para cuencas ganaderas y agroforestales de Chiapas, Chihuahua, Jalisco y Veracruz, México. Proyectos

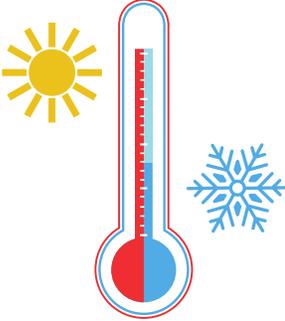
CONNECTA y RÍOS. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), Banco Mundial y Fondo Verde para el Clima.

Interpretación de las categorías de calidad ecológica

Categoría de Calidad Ecológica	Interpretación
Muy Buena	El ecosistema acuático está conservado y sin contaminación. Los elementos físico-químicos, paisajísticos y biológicos no presentan alteraciones.
Buena	Los elementos físico-químicos, paisajísticos y biológicos del ecosistema acuático no presentan alteraciones destacadas. La influencia de las actividades humanas sobre el agua y el ecosistema es moderada, lo cual permite el correcto funcionamiento de los componentes vivos y no vivos del ecosistema.
Media	Los elementos físico-químicos, biológicos y paisajísticos presentan alteraciones que afectan la dinámica natural del ecosistema. El tipo e intensidad de las actividades humanas en la zona disminuyen la calidad del agua y del paisaje, ocasionando condiciones desfavorables para la vida acuática.

Categoría de Calidad Ecológica	Interpretación
Mala	Los elementos físico-químicos, biológicos y paisajísticos del ecosistema acuático se encuentran muy alterados. La intensidad de las actividades humanas está afectando de manera importante al ecosistema, el cual presenta una contaminación alta, un paisaje alterado y condiciones adversas para la vida acuática.
Muy Mala	El ecosistema acuático está afectado drásticamente y presenta una contaminación muy alta. Los elementos físico-químicos, biológicos y paisajísticos se encuentran fuertemente alterados por la influencia humana, lo cual ha generado una ruptura de la dinámica natural del ecosistema con la consecuente disminución de la biodiversidad.

Interpretación de parámetros físico-químicos en manantiales, ríos y arroyos

PARÁMETRO	INTERPRETACIÓN GENERAL
<p>Temperatura</p>	<p>La temperatura es muy importante pues interviene en la capacidad para que minerales y gases se puedan disolver en el agua. Además, regula el metabolismo de la vida acuática.</p> <p>Conocer la temperatura del agua nos permite obtener datos como la cantidad de oxígeno disuelto, la demanda bioquímica de oxígeno, la velocidad de la fotosíntesis en algas y otras plantas acuáticas, y la supervivencia de algunos organismos.</p> <p>En los ecosistemas acuáticos este parámetro varía a lo largo del día y la noche, así como entre las estaciones del año. También puede cambiar entre sitios debido al clima, la cobertura de la vegetación de ribera y la entrada de aguas subterráneas.</p> <p>Algunas actividades humanas pueden provocar cambios en la temperatura del agua, por ejemplo, la deforestación de la vegetación de ribera, los represamientos en cuerpos de agua corriente, las descargas de aguas residuales sin tratamiento o la erosión, misma que provoca que los sedimentos lleguen al cuerpo de agua, absorbiendo más calor.</p> <p>Valores de referencia:</p> <p>De acuerdo con los criterios ecológicos de calidad de agua, para la protección de la vida acuática la temperatura no debe ser mayor a 1.5°C respecto a las condiciones naturales (CE-CCA-001/89).</p> <div data-bbox="1101 1434 1386 1755" style="text-align: right;">  </div>

PARÁMETRO	INTERPRETACIÓN GENERAL
pH	<p>El pH varía de manera natural conforme al tipo de rocas y vegetación de ribera en las cuencas hidrográficas, de modo que la vida acuática se encuentra adaptada para vivir en el rango de pH característico de la región.</p> <p>De manera general, valores de pH entre 6.5 y 8.0 se consideran los más adecuados para el desarrollo óptimo de la mayoría de los organismos acuáticos, entre 5.0 y 6.5 u 8.0 y 9.0 puede afectar de forma negativa a algunos organismos acuáticos y menores a 5.0 o mayores a 9.0 puede ser letal para la vida acuática.</p> <p>Este parámetro puede alterarse respecto a sus condiciones naturales por factores como la extracción de materiales pétreos, las descargas de aguas residuales sin tratamiento y el sobrecrecimiento de algas y plantas, quienes por medio de la fotosíntesis aumentan el pH.</p> <p>Valores de referencia</p> <p>Debido a que el pH del agua puede cambiar de manera natural en los periodos de lluvias o secas (por la cantidad de agua o de restos vegetales en descomposición), los criterios ecológicos de calidad de agua para la protección de la vida acuática establecen que sus valores no debe presentar variaciones mayores a 0.2 unidades, tomando como base el valor natural estacional (CE-CCA-001/89)</p> 

PARÁMETRO	INTERPRETACIÓN GENERAL
<p>Oxígeno Disuelto</p>	<p>El uso excesivo de fertilizantes en la agricultura puede ocasionar un enriquecimiento de nutrientes (p.ej. nitrógeno y fósforo) en el agua y desencadenar una eutrofización, lo cual involucra el crecimiento descontrolado de bacterias, algas y plantas acuáticas con la consecuente alteración (aumento, disminución o agotamiento) de los niveles de oxígeno disuelto y dificultar la respiración de la vida acuática. Otro factor que puede alterar los niveles de oxígeno respecto a sus condiciones naturales es el incremento de la materia orgánica en el agua por descargas de aguas residuales sin tratamiento.</p> <p>Por su parte, las modificaciones en los cursos de agua, como los represamientos o muros en los ríos puede limitar la entrada del gas al agua por acción mecánica.</p> <p>Valores de referencia</p> <p>De acuerdo con los criterios ecológicos de calidad de agua para la protección de la vida acuática, el oxígeno disuelto no debe ser menor a 5 mg/L (CE-CCA-001/89).</p>

PARÁMETRO	INTERPRETACIÓN GENERAL
Turbidez	<p>Un incremento en la turbidez y por ende de sólidos suspendidos puede dificultar la penetración de luz solar al ecosistema acuático y con ello impedir el desarrollo de productores primarios, como las algas y plantas acuáticas, quienes mediante la fotosíntesis producen el oxígeno necesario para la respiración de la vida acuática.</p> <p>Un exceso de sedimentos también puede obstruir las branquias de peces o sofocar los huevos presentes en el fondo del agua. Asimismo, los materiales suspendidos eventualmente se depositan en el fondo de los cuerpos de agua, lo cual puede ocasionar cambios en la circulación del agua o provocar un azolvamiento.</p> <p>La turbidez del agua puede aumentar por factores como la deforestación; que favorece el arrastre del suelo hacia los cuerpos de agua, así como las descargas de aguas residuales sin tratamiento.</p>
Nitratos	<p>Algunas de las fuentes de nitrógeno no naturales son las aguas residuales sin tratamiento, tanques sépticos, las heces y orina de animales y el uso de agroquímicos en la agricultura. Respecto a esta última fuente, se estima que 25 % del nitrógeno aplicado en sistemas agrícolas escapa y contamina los recursos hídricos.</p> <p>El exceso de nitratos puede favorecer la eutrofización del cuerpo de agua, proceso que ocurre cuando el exceso de nutrientes (nitrógeno y fósforo) promueve el crecimiento de algas y plantas que al morir son descompuestas por las bacterias, quienes regresan los nutrientes al agua, pero al hacerlo consumen el oxígeno disponible, asfixiando al resto de seres vivos acuáticos.</p>

PARÁMETRO	INTERPRETACIÓN GENERAL
<p>Amonio</p>	<p>El nitrógeno amoniacal (fórmula química NH_3^{+-}N) es una forma inorgánica de nitrógeno que proviene de la descomposición de materia orgánica, restos de animales o de sus desechos (orina y heces).</p> <p>Aunque no es una sustancia tóxica para la vida acuática, el incremento en la temperatura del agua y del pH facilitan su transformación en amoniaco (fórmula química NH_3) el cual puede ser tóxico en altas concentraciones.</p> <p>El incremento en la cantidad de nitrógeno amoniacal puede deberse a la presencia de animales que orinan y defecan en el cuerpo de agua, descargas de aguas negras sin tratamiento y/o a una alta cantidad de materia vegetal en descomposición, como algas y plantas acuáticas.</p> <p>Valores de referencia</p> <p>De acuerdo con los criterios ecológicos de calidad de agua en México para la protección de la vida acuática en agua dulce, las concentraciones de amonio no deben superar los 0.06 mg/L (CE-CCA-001/89).</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div>

PARÁMETRO	INTERPRETACIÓN GENERAL
<p>Fosfatos</p>	<p>La cantidad de ortofosfatos presente en un cuerpo de agua dependerá de factores geológicos y biológicos, como el tipo de roca y la cobertura vegetal. Aunque en los ecosistemas acuáticos son esenciales para el crecimiento de productores primarios, como las algas y plantas acuáticas, su exceso en el agua puede desencadenar un proceso de eutrofización, afectando a la vida acuática y el funcionamiento del cuerpo de agua.</p> <p>El análisis de la concentración de ortofosfatos en el agua es una medida que permite monitorear la contaminación del agua proveniente del uso desmedido de fertilizantes, el vertido de aguas residuales sin tratamiento, el uso de detergentes y otros materiales de limpieza, o de procesos de erosión en las cuencas hidrográficas.</p> <p>Valores de referencia</p> <p>De acuerdo con los criterios ecológicos de calidad de agua para la protección de la vida acuática, para prevenir el sobrecrecimiento de algas o plantas acuáticas las concentraciones de fosfatos no deben superar los 0.1 mg/L en ríos o arroyos que no alimentan lagos o presas, 0.05 mg/L en ríos o arroyos que alimentan lagos o presas, y 0.025 mg/L en lagos o presas (CE-CCA-001/89).</p>

Interpretación de parámetros paisajísticos en manantiales, ríos, arroyos (CH y CBR) y lagos (CBR)

<p>Calidad Hidromorfológica</p>	<p>El agua, al fluir por la tierra moldea el paisaje y determina las características de sus componentes, como la forma, ancho y profundidad de los cauces. Este paisaje es muy variable en el tiempo y el espacio y es muy importantes para la vida acuática pues representa el ambiente en el cual se desarrolla. Por ejemplo, la fluctuación del agua a lo largo de las temporadas climáticas suele ser determinante para los ciclos de vida de los organismos.</p> <p>En una evaluación de la calidad hidromorfológica se determina la condición de componentes hidromorfológicos como el cauce del río, los sustratos y los tipos de velocidad y profundidad del agua, así como el grado de modificación del ecosistema lótico por la acción humana. De tal manera, se contrastan las características hidrológicas y geomorfológicas actuales contra aquellas que se tendrían en ausencia de alteraciones humanas.</p> <p>La calidad hidromorfológica puede disminuir por factores como la deforestación, la extracción de materiales pétreos, el desarrollo de actividades humanas en la zona de ribera y las modificaciones en el flujo de agua (canalizaciones, desviaciones de agua o represamientos).</p>
-------------------------------------	--

<p>Calidad de Bosque de Ribera</p>	<p>El bosque de ribera tiene un papel muy importante en los ecosistemas acuáticos, regulando la temperatura del agua, actuando como zona de refugio y/o alimento para la vida acuática, evitando la erosión de las orillas del cuerpo de agua y funcionando como una barrera que evita la llegada de sedimentos y contaminantes de la tierra al agua.</p> <p>Factores como la deforestación, represamientos y actividades agropecuarias a las orillas de los cuerpos de agua afectan la calidad y cantidad de vegetación de ribera, generando, a su vez, impactos negativos en la biodiversidad, microhábitats, hidrología, geomorfología de los ríos e incluso sobre las condiciones climáticas locales.</p>
--	---

Interpretación de parámetros paisajísticos en manantiales, ríos, arroyos (CH y CBR) y lagos (CBR)

<p>Bacterias Coliformes Totales</p>	<p>Los coliformes pueden vivir de manera natural en el suelo y el agua; sin embargo, en su mayoría habitan en el tracto intestinal de animales de sangre caliente, como los seres humanos y el ganado. En general, la presencia en una muestra de agua de coliformes totales y particularmente de la especie <i>Escherichia coli</i> indica una contaminación fecal que hace al agua no apta para el consumo humano.</p> <p>Si bien muchas de las bacterias coliformes son inofensivas para las personas, algunas cepas pueden causar enfermedades diarreicas e infecciones en el tracto urinario, principalmente en la población más vulnerable, como bebés, infantes y adultos mayores.</p>
<p>Macro invertebrados</p>	<p>La presencia y abundancia de un tipo de macroinvertebrado u otro puede proporcionar información respecto a la calidad del agua y del ecosistema, ya que presentan distintas preferencias a condiciones ambientales, por ejemplo, algunos se desarrollan únicamente en cuerpos de agua con altas concentraciones de oxígeno y con poca o nula contaminación del agua, mientras que otros tienen tolerancia a bajas concentraciones de oxígeno (resultado de la contaminación del agua) y a un incremento en la cantidad de nutrientes (p.ej. nitrógeno y fósforo) en el cuerpo de agua.</p> <p>De tal manera, la presencia de los macroinvertebrados se vincula a las condiciones en el ecosistema, como el estado de conservación de la vegetación de ribera, la calidad hidromorfológica, la cantidad de oxígeno disuelto para poder respirar, así como el tipo y cantidad de alimento disponible (natural o proveniente de fuentes de contaminación). En este sentido, ciertas actividades humanas pueden generar afectaciones en estos animales, p.ej. la contaminación por aguas residuales sin tratamiento, la extracción de materiales pétreos (lugares donde los macroinvertebrados se refugian y alimentan) y la deforestación de la vegetación de ribera.</p>

Cápsula informativa 1.6

LA PLATAFORMA DEL MONITOREO COMUNITARIO DEL AGUA

A iniciativa del Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C. se ha creado la Plataforma de Monitoreo Comunitario del Agua, que es un espacio de encuentro para estudiantes, educadores y personas interesadas en idear y generar acciones para la conservación de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad.

Está diseñada para facilitar la consulta, resguardo y análisis de la calidad, cantidad de agua y condición ecológica de los ecosistemas acuáticos en cuencas de México.

Los objetivos de esta plataforma son:

- Proporcionar a los integrantes de la red de monitoreo y al público en general información sobre el estado ecológico de los ecosistemas acuáticos y los parámetros para su medición.
- Promover e incentivar la formación y consolidación de grupos de monitoreo comunitario del agua.
- Acceder a materiales técnicos y educativos del FCEA.
- Garantizar el resguardo de los resultados de los monitoreos comunitarios de manera digital.
- Facilitar el análisis e interpretación de datos

Para ingresar a esta plataforma debes entrar al sitio <https://calidadagua.mx/>

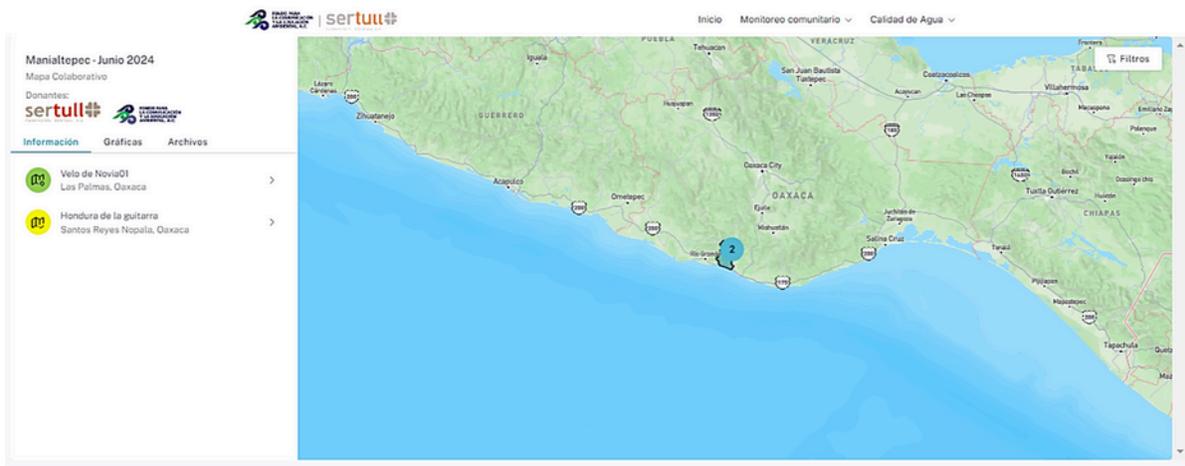


La plataforma tiene varias secciones:

- **Información socioambiental** - la cual contiene una colección de documentos con material educativo sobre agua y cuencas de México dónde podrás encontrar materiales como: Directorio: Acceso a la información del agua, Manual “El agua en entorno y mi comunidad”, App “Nuestra agua” entre otros.

<p>Directorio: Acceso a la Información del Agua</p> <p>Directorio que tiene como objetivo mostrar las rutas para la descarga de datos e información de las variables que fueron evaluadas en el ITRN 2023.</p> <p>Descargar ↓</p>	<p>El agua, el entorno y mi comunidad</p> <p>Documento dirigido a estudiantes y docentes de la cuenca de Maniattepec que guía el proyecto de ciencia ciudadana para el Monitoreo Comunitario del Agua.</p> <p>Descargar ↓</p>	<p>App “Nuestra Agua”</p> <p>Encuentra toda la información sobre el agua de tu cuenca, a través de nuestra herramienta de construcción colectiva geográficamente referenciada.</p> <p>Visitar ↗</p>
--	--	--

- **Mapa colaborativo** - En donde se presentan los resultados del monitoreo comunitario del agua. Ahí encontrarás un análisis especial e histórico de la calidad ecológica registrada en los sitios monitoreados, así como cada uno de los parámetros físico-químicos, paisajísticos y biológicos evaluados. Puedes consultar los datos filtrando por estado, cuenca, institución, sitio o fecha de monitoreo



- **Accede a tu cuenta** - donde se registran los resultados de cada uno de los monitoreo comunitario del agua que se lleven a cabo, para compartirlo con otras personas interesadas y poder observar cambios y permanencias en éstos a lo largo del tiempo.



Es una plataforma que está en construcción y que irá creciendo y evolucionando para apoyar cada vez de mejor manera este valioso ejercicio del monitoreo comunitario del agua y con ello promover acciones para la conservación de los ecosistemas acuáticos y su biodiversidad.

Se les invita a familiarizarse con este recurso y a explorar sus contenidos consultando el manual sobre cómo usar esta plataforma del monitorio comunitario del agua disponible en la pestaña de información socioambiental de esta misma plataforma.

Módulo 2

LOS CUERPOS DE AGUA DE MI COMUNIDAD Y SUS HABITANTES

“El agua saludable es la que sostiene y alimenta la vida”

Anónimo

En este módulo se presentan ideas para desarrollar un proyecto de investigación desde las Ciencias Sociales. Este ejercicio pretende resolver, utilizando protocolos de investigación social, alguna o algunas de las siguientes incógnitas: ¿Qué servicios ambientales prestan los cuerpos de agua al ecosistema y a quienes habitan en éste?, ¿Qué efectos tiene el deterioro de la calidad ecológica de los cuerpos de agua en las personas? ¿Qué actividades humanas causan el deterioro de éstos? ¿Por qué es importante, en el presente y en el futuro, llevar a cabo acciones para frenar su deterioro? ¿Qué tipo de acciones se pueden llevar a cabo?



ANTES

En este primer espacio encontrarán información que se debe tomar en cuenta antes de iniciar el trabajo con las y los jóvenes. Es en este momento donde el colectivo docente debe reunirse para elegir las asignaturas que resultan compatibles con los contenidos del proyecto, así como convenir quienes serán los responsables de su implementación.

IDEA CENTRAL

La salud de los ecosistemas impacta en la calidad de vida de sus habitantes. Es responsabilidad de todos evitar su deterioro.

PROPÓSITOS

Que las y los estudiantes:

- Comprendan la importancia de los cuerpos de agua en la vida de las comunidades y dimensionen los efectos de su deterioro.
- Reconozcan la importancia presente y futura de llevar a cabo acciones para cuidar el medio ambiente.

ASIGNATURAS RELACIONADAS

- Ciencias sociales
- Humanidades
- Laboratorio de investigación

CONTENIDOS

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
<ul style="list-style-type: none"> • Relación entre la naturaleza y el ser humano. • Sustentabilidad. • Desarrollo sostenible. • Los objetivos del desarrollo sostenible. • Servicios ambientales que brindan los ecosistemas • Implicaciones del deterioro de la calidad ecológica de los cuerpos de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Protocolo para llevar a cabo una investigación social: • Elección del tema/problema a investigar. • Redacción de la o las preguntas de investigación • Diseño de instrumentos de investigación. • Aplicación de los instrumentos de investigación. • Procesamiento de Los datos obtenidos. • Obtención de resultados y conclusiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interés por investigar y resolver problemáticas que afectan a la comunidad. • Apertura para escuchar y observar diferentes perspectivas. • Valorar la investigación social como forma de abonar a la construcción de un mundo sostenible. • Asumirse como agente de cambio.

APRENDIZAJES ESPERADOS:

Que las y los jóvenes:

- Reconozcan la relación que existe entre los sistemas sociales y los ecosistemas.
- Comprendan el concepto de sustentabilidad.
- Comprendan el concepto de desarrollo sostenible y lo contrasten con el modelo de desarrollo económico de su localidad.
- Definan qué son los objetivos del desarrollo sostenible y reconozcan su importancia.
- Identifiquen los servicios ambientales que brindan los cuerpos de agua al ecosistema y a los seres humanos y las implicaciones del deterioro de su calidad ecológica.
- Enlisten los elementos vivos y no vivos que forman el ecosistema del cuerpo de agua monitoreado, así como la función que realiza cada uno.
- Identifiquen el servicio ecosistémico que se rompe cuando alguno de los criterios de los parámetros resulta evaluado en una categoría media, mala o muy mala.
- Reconozcan y ejecuten los pasos para llevar a cabo una investigación social.
- Muestren interés por investigar y resolver problemáticas que afectan a su comunidad.
- Muestren apertura para escuchar y observar diferentes perspectivas.
- Valoren la investigación social como forma de abonar a la construcción de un mundo sostenible.
- Se asuman como agentes de cambio.

CÁPSULAS INFORMATIVAS:

- 2.1 Los servicios ambientales
- 2.2 Relación Ser humano-Naturaleza
- 2.3 Los Objetivos del Desarrollo Sostenible
- 2.4 La Investigación social y sus métodos
- 2.5 Preguntas detonadoras

MATERIALES

- Mapa de la Cuenca del Río del Maíz-Manialtepec (disponible en el apartado de materiales descargables)
- Imagen de la Brújula de la Sustentabilidad
- Dispositivo con acceso a internet

PARA SABER MÁS

FCEA. (2017). Illescas, L. y De la Torre, P. Juntos hacemos futuro, manual de ambiente y ciudadanía para educadores. Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental.

INVDES. Del Río, J. A. (2017). *Algunas percepciones sobre qué es sustentabilidad*.
<https://invdes.com.mx/los-investigadores/brujula-de-la-sustentabilidad/>

ONU (2015) *Los objetivos para el desarrollo sostenible*. Disponible en
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Portal del Agua <http://www.agua.org.mx/sustentabilidad/>

UNESCO (2000). *La Carta de la Tierra*. <https://cartadelatierra.org/lea-la-carta-de-la-tierra/preambulo/>

UNESCO (2017) *Los Objetivos del Desarrollo Sostenible*. Qué son y cómo alcanzarlos. (video)
<https://www.youtube.com/watch?v=MCKH5xk8X-g> , (6 min)



DURANTE

Para llevar a cabo esta parte de la investigación se requiere de 5 pasos.

- Paso 1: Contextualizar la investigación.
- Paso 2: El protocolo de investigación y los primeros pasos.
- Paso 3: Llevar a cabo la investigación.
- Paso 4: Analizar las respuestas, darles una una interpretación cuantitativa y cualitativa.
- Paso 5: Elaborar un informe integrando los resultados.

Paso 1: Contextualizar la investigación

Explorar conocimientos previos sobre la relación entre el ser humano y la naturaleza. Generar discusión a partir de preguntas detonadoras como éstas e ir anotando los comentarios en el pizarrón.

- ¿Qué relación existe entre la naturaleza y el ser humano? ¿Crees que esta relación siempre ha sido igual o antes era diferente? ¿porqué?
- ¿Qué es un sistema y qué características tiene? ¿Es la comunidad un tipo de sistema?
- ¿Qué es una ecosistema y qué elementos lo forman?
- ¿Qué elementos de un sistema natural se pueden modificar? ¿Cuáles no?
- ¿Qué elementos de un sistema social se pueden modificar? ¿Cuáles no?
- ¿Qué servicios o recursos nos provee el medio ambiente? Y en particular ¿Qué servicios o recursos nos provee el cuerpo de agua cercano a la comunidad?

Para responder estas preguntas se sugiere compartir con el grupo las ideas de la cápsula informativa 2.1. titulada los servicios ambientales.

Es importante mencionar, si es que no lo hicieron las y los jóvenes, que pese a que el agua es un recurso vital que hace posible el desarrollo social y económico, comúnmente su calidad y cantidad se ven afectados por diversas actividades humanas que carecen de una adecuada planificación. Esto pone en riesgo la salud de los ecosistemas y de su biodiversidad y limita su capacidad para brindar beneficios a las poblaciones humanas.

Pregunte ¿Qué piensas cuando escuchas la palabra “sustentabilidad”?

Muy probablemente las respuestas que dé el grupo estén asociadas con la preservación del ambiente natural y es correcto, pero es importante señalar que no es el único elemento que se debe considerar, ya que el concepto de sustentabilidad se refiere también a la capacidad de satisfacer equitativamente las necesidades de la generación actual sin comprometer las capacidades de las siguientes generaciones para satisfacer sus propias necesidades. (Del Río 2017)

Para analizar los problemas generados por la relación desequilibrada entre ser humano y medio ambiente y buscar alternativas de solución se sugiere utilizar una estrategia llamada *la Brújula de la Sustentabilidad*, la cual se explica en la cápsula informativa 2.2.

Invitar al grupo a leer esta cápsula informativa titulada *Relación Ser humano-Naturaleza*. Una vez que el grupo ha comprendido el significado de cada uno de los nuevos puntos cardinales de la Brújula de la Sustentabilidad, se sugiere analizar alguna temática relacionada con el río o algún otro cuerpo de agua desde las cuatro perspectivas implicadas en los puntos cardinales: Naturaleza, Sociedad, Economía y Bienestar. siguiendo el siguiente procedimiento

- En el centro de la Brújula de la Sustentabilidad se establece el tema a problematizar y se generan preguntas relacionadas que deberán anotarse en el pizarrón. (se sugiere revisar las preguntas de la cápsula informativa 2.5. quizá resulten pertinentes)
- Se divide el grupo en cuatro equipos y se asigna a cada uno un punto cardinal: Naturaleza, Sociedad, Economía y Bienestar.
- Cada equipo identifica y discute maneras en que la problemática planteada se relaciona con el punto cardinal que le tocó.
- Cada equipo identifica y expone de tres a cinco malas prácticas que deben evitarse para reducir los efectos negativos del problema en cuestión y alternativas o estrategias para hacerlo.
- Se saca una conclusión en grupo combinando el punto de vista de los 4 equipos.



Para continuar profundizando en el concepto del desarrollo sostenible, es muy importante que los estudiantes conozcan o profundicen en el tema de los Objetivos del Desarrollo Sostenible, en adelante (ODS) para lo que se recomienda la lectura de la cápsula informativa 2.3. con la modalidad de lectura compartida. Esta información puede complementarse con el video *Los Objetivos del Desarrollo Sostenible. Qué son y cómo alcanzarlos*: disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=MCKH5xk8X-g> , (6 min)

Antes de abordar esta lectura se sugiere realizar la estrategia didáctica **SQA** (qué **SÉ**, qué **QUISIERA SABER** y QUE **APRENDÍ**) para rescatar conocimientos previos y para reflexionar sobre lo aprendido después de la lectura. Este ejercicio puede hacerse de manera grupal o individual, para ello se debe trazar en el pizarrón o en hoja de cuaderno una tabla como la siguiente y solicitar a las y los jóvenes que completen los dos primeros espacios: Sé y Quisiera saber. Una vez leída y comentada la cápsula se debe completar el tercer espacio: Aprendí. Si el ejercicio se hizo de forma individual o en grupos pequeños se sugiere que compartan lo que aprendieron con el resto del grupo.

Los Objetivos del Desarrollo Sostenible		
Sé	Quisiera saber	Aprendí

Para concluir este primer momento es importante que las y los jóvenes contrasten modelos sustentables de desarrollo con el de su comunidad y que evalúen si éste es sustentable o no y en qué medida. El ejercicio también puede dirigirse a que las y los jóvenes valoren el estado de los ODS en su comunidad e identifiquen cuáles son los 5 más urgentes de atender y argumenten porque lo consideran así.

Paso 2: El protocolo de investigación y los primeros pasos

Explicar al grupo que para llevar a cabo la investigación correspondiente a la relación entre el río o laguna y la comunidad deberán seguir una serie de pasos, los cuales pertenecen a la metodología de investigación de las Ciencias Sociales. Antes de iniciar con el desarrollo de este protocolo, deben leer la cápsula informativa 2.4. *La Investigación social y sus métodos*.

Paso 1: Definir el problema a investigar y elegir la o las preguntas que guiarán la investigación para ello se requiere revisar en la cápsula informativa 2.5 *Preguntas detonadoras* que presenta las preguntas del marco diseñado por Rosalyn McKeown y Roger Dendiger y otras sugerencias.

Paso 2: Una vez que tengan bien delimitado el problema a investigar y las preguntas a responder deberán seleccionar las fuentes documentales, en las que indagarán qué otras personas o instituciones han investigado al respecto y qué de la información que han generado puede responder a sus preguntas .

Paso 3: Después, deberán elegir la metodología que seguirán para su investigación de campo (cualitativa o cuantitativa) y el o los instrumentos mediante los cuales obtendrán datos para responder a sus preguntas de investigación. En este punto deberán diseñar dicho o dichos instrumentos (encuesta o entrevista, guía de observación, escala estimativa...) y elegir a su muestra. Si las condiciones lo permiten se puede utilizar la herramienta de formulario de Google (https://www.google.com/intl/es_mx/forms/about/) para facilitar la tarea.



Paso 3: Llevar a cabo la investigación

En este momento las y los jóvenes pondrán manos a la obra y entrevistarán/encuestarán a las personas seleccionadas como muestra y si resulta factible y pertinente recopilarán fotos u otros documentos que apoyen la recaudación de información.

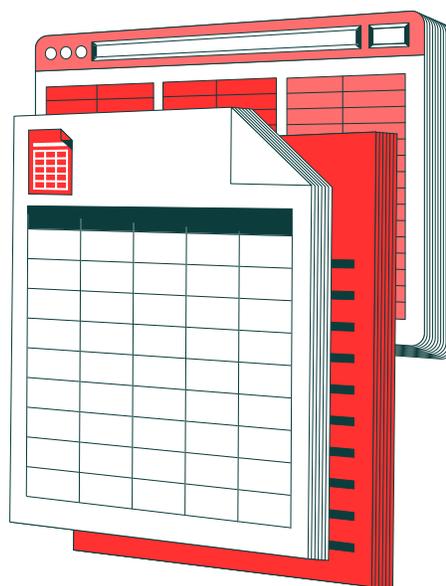
Paso 4: Analizar las respuestas y darles una interpretación cuantitativa y cualitativa.

Una vez terminado el proceso de recabar información, proceder a responder las preguntas iniciales.

En el caso de haber aplicado cuestionarios o entrevistas deberán vaciar las respuestas en tablas para procesarlas de acuerdo con las categorías que están en sus preguntas de investigación, Este proceso puede hacerse manualmente o utilizando formulario de Google o Excel.

El último paso del proceso es responder, respetando lo expresado por sus participantes, las preguntas de investigación y obtener conclusiones de estos resultados.

Una herramienta que puede ser útil para vaciar los resultados de su investigación, profundizar en estos e identificar acciones para disminuir el problema es la del “Árbol del problema y el árbol de los objetivos” descrita en la cápsula informativa 2.4.



Paso 5: Elaborar un informe integrando los resultados.

El momento final de este proyecto de investigación social es documentarla, elaborando un informe. Para ello se sugiere dividir la tarea en grupos pequeños y asignar responsabilidades por equipo.

El informe de investigación deberá contener los siguientes apartados:

Apartado 1:

Planteamiento del problema , justificación de la pertinencia de la investigación y mención de la o las pregunta de investigación.

Apartado 2:

Metodología - Explicar brevemente la metodología utilizada para esta investigación.

Apartado 3:

Resultados- reportar los datos obtenidos en el proceso de investigación, compartiendo tablas y/o gráficas y responder a la o las preguntas de investigación planteadas al inicio.

Apartado 4:

Conclusiones.

Apartado 5:

Recomendaciones.

DESPUÉS

En esta última fase se recomienda evaluar la experiencia y el nivel de logro de los propósitos del proyecto de manera general, así como el desempeño y los aprendizajes esperados de las y los jóvenes.

Para la valoración del proyecto se sugiere utilizar la tabla que se muestra en la siguiente página y llevarla a cabo a manera de asamblea. Escuchar a todos los participantes permitirá conocer los diversos puntos de vista y tener una visión más amplia de los logros y las áreas de oportunidad para mejorar futuras investigaciones acerca de temas importantes como son los problemas medioambientales de la localidad y del mundo, las percepciones de los habitantes de la comunidad acerca de temas relacionados con el agua, formas sostenibles de resolver las necesidades, etc.

En esta última fase se recomienda evaluar, de manera general, la experiencia y el nivel de logro de los propósitos del proyecto y de manera específica el desempeño y los aprendizajes esperados de las y los estudiantes.



Puntos para evaluar	Valoración		
Momentos	Felicito	Lamento	Propongo
Paso 1: Contextualizar la investigación			
Paso 2: El protocolo de investigación y los primeros pasos			
Paso 3: Llevar a cabo la investigación			
Paso 4: Analizar las respuestas, darles un tratamiento estadístico y una interpretación cualitativa.			
Paso 5: Elaborar un informe integrando los resultados.			

Para que la o el docente evalúe el desempeño y el nivel de logro de los aprendizajes esperados de las y los estudiantes se sugiere la siguiente escala estimativa, la cual está redactada en términos del estudiante para que, además de usted, ellas y ellos puedan autoevaluarse.

Aprendizaje esperado a evaluar:	Nivel de experto (excelente)	Nivel de aprendiz (suficiente)	Nivel de novato (deficiente)
Describo cómo es la relación entre los sistemas sociales y los ecosistemas			
Explico el concepto de sustentabilidad			
Comprendo el concepto de desarrollo sostenible y lo comparo con el modelo de desarrollo económico de mi localidad			
Explico qué son los objetivos del desarrollo sostenible y argumento su importancia			
Enumero algunos de los servicios ambientales			
Describo las consecuencias del deterioro de los cuerpos de agua para el ecosistema.			
Reconozco los pasos para llevar a cabo una investigación social			
Aplico los pasos de la investigación social			

Aprendizaje esperado a evaluar:	Nivel de experto (excelente)	Nivel de aprendiz (suficiente)	Nivel de novato (deficiente)
Muestro interés por investigar y resolver problemáticas que afectan a mi comunidad			
Muestro apertura para escuchar y observar diferentes perspectivas			
Valoro la investigación social como forma de abonar a la construcción de un mundo sostenible			
Me asumo como agente de cambio en problemas de mi comunidad			

CÁPSULAS INFORMATIVAS DEL MÓDULO 2

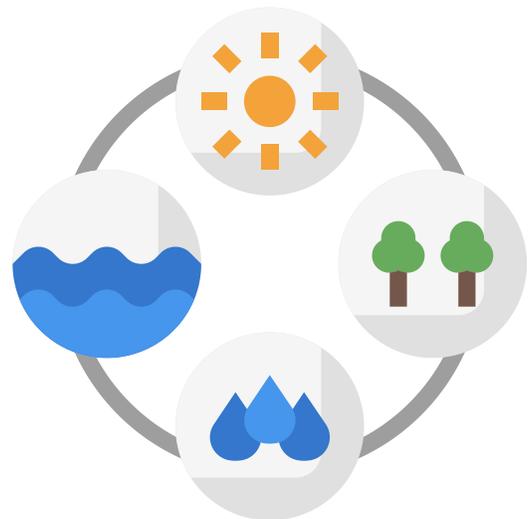
Cápsula informativa 2.1

LOS SERVICIOS AMBIENTALES

La información presentada en esta cápsula fue tomada de:

- SEMARNAT (11 marzo 2021). Servicios ambientales o ecosistémicos esenciales para la vida.
- WWF. (s/f) Glosario ambiental

Bosques, selvas, desiertos, mares, ríos y océanos proporcionan recursos y condiciones que sostienen toda la vida en el planeta. Estos beneficios se llaman contribuciones de la naturaleza a las personas, también se conocen como servicios ecosistémicos o ambientales. Todas las contribuciones se generan por un conjunto de ciclos naturales que van desde los cortos periodos de vida de los microbios que degradan nuestros residuos, hasta los ciclos del agua, nitrógeno o carbono que ofrecen las condiciones necesarias para que exista cualquier tipo de vida. Además nos permiten cubrir nuestras necesidades básicas. Estos servicios influyen en la salud, la calidad de vida y el desarrollo económico de las sociedades.



Existen cuatro categorías en estas contribuciones:

1. Servicios o bienes de aprovisionamiento: son productos y servicios que el ser humano obtiene de la naturaleza de manera directa tales como agua dulce y alimentos, y son necesarios para la subsistencia y el bienestar de las personas.

2. Servicios de regulación: son procesos ecológicos que mejoran o hacen posible la vida, incluyen servicios como la regulación del clima, la calidad del aire y del ciclo del agua, la polinización o el control de eventos climáticos extremos, la erosión del suelo y las plagas y algunas enfermedades.

3. Servicios culturales: son beneficios inmateriales relacionados con el bienestar físico y mental y el enriquecimiento espiritual, estético, de recreación. La Naturaleza también sirve para la construcción de la identidad cultural.

4. Servicios de sostenimiento: son los que ayudan a la producción del resto de los servicios ambientales y determinan el funcionamiento de los ecosistemas. Influyen en la formación del suelo, el ciclo de nutrientes, la polinización, la conservación de los hábitats naturales de las distintas especies y el ciclo de agua entre otros.



Ilustración 1. Adaptada de [WWF México](#)

A pesar de que estos servicios ambientales son un recurso vital que hacen posible el desarrollo social y económico, comúnmente se ven afectados por diversas actividades humanas que carecen de una adecuada planificación.

Esto pone en riesgo la salud de los ecosistemas y de su biodiversidad y limitan su capacidad para brindar beneficios a las poblaciones humanas. En este contexto, resulta indispensable comprender la importancia de ecosistemas saludables para el bienestar humano y de otras especies, así como la consecuencias de no hacerlo (FCEA, 2023, p. 13)

El agua es un elemento indispensable en los ecosistemas, el deterioro de la calidad y cantidad de ésta tiene efectos negativos para el medio ambiente, la salud y la economía global. Algunos de estos son:

- Destrucción de la biodiversidad, empobrecimiento de ecosistemas acuáticos y eutrofización descontrolada.
- Contaminación de la cadena alimenticia que afecta a los diferentes niveles de esta cadena incluyendo a seres humanos.
- Escasez de agua potable lo que provoca enfermedades como el cólera, la hepatitis A y la disentería.
- Mortalidad infantil por enfermedades diarreicas vinculadas al consumo de agua o alimentos contaminados.
- Falta de productividad de los cultivos, ganado, etc.
- Migraciones masivas por empobrecimiento y deterioro de suelos, etc.
- Alteraciones climáticas



Cápsula informativa 2.2

LA RELACIÓN SER HUMANO - NATURALEZA

La información presentada en esta cápsula fue tomada de:

- Compass Education. (s.f.). La brújula de la sostenibilidad. El kit de herramientas educativas de Compass.
- FCEA. Illescas, L. y De la Torre, P. (2017). Juntos hacemos futuro, manual de ambiente y ciudadanía para educadores. Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental.
- INVDES . Del Río, Jesús Antonio (2017). Algunas percepciones sobre qué es sustentabilidad.



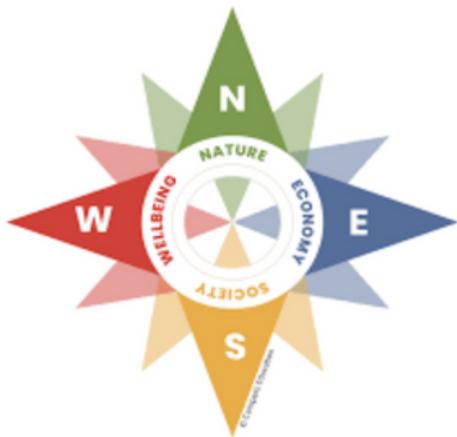
La relación entre el ser humano y la naturaleza es compleja debido a las múltiples conexiones que existen entre éstos. Ambos pertenecen a sistemas, el humano a sistemas sociales y la naturaleza sistemas naturales o ecosistemas, por lo que la relación en realidad es entre sistemas. En el sistema social intervienen todas las actividades humanas ligadas a una cultura y a un sistema económico, mientras que en un ecosistema interactúan los componentes bióticos y abióticos con sus propios flujos de materia y energía.

Para estudiar esta relación existe el paradigma de socioecosistema, el cual considera que hay una unidad integral donde los procesos naturales, sociales, económicos y culturales están íntimamente ligados y son dependientes unos de otros, además de los factores biológicos y geográficos involucrados. Las acciones humanas en el ámbito individual y social tienen repercusiones en cada uno de los sistemas naturales que nos mantienen. Ante la necesidad de aprovechar el entorno, lo hemos transformado. Debemos asumirnos como parte del socioecosistema, este complejo entramado entre lo natural y lo social.

Los ecosistemas proveen de recursos y servicios a los sistemas sociales para satisfacer sus necesidades y generar en éstos un estado de bienestar. Los sistemas sociales para satisfacer sus necesidades y sus propósitos de desarrollo económico suelen sobrexplotar los recursos naturales, alterando el equilibrio de los ecosistemas y generando con ello múltiples problemas en el corto, mediano y largo plazo.

La perspectiva del desarrollo sustentable plantea la posibilidad de satisfacer equitativamente las necesidades de la generación, sin comprometer la satisfacción de necesidades de las siguientes generaciones. Propone utilizar cada recurso de tal forma que se haga por debajo de los límites de renovación del mismo. Con esta idea se apuesta por una forma de avanzar en la consecución el bienestar social al considerar simultáneamente aspectos sociales, económicos, ambientales e institucionales presentes y futuros. (Del Río 2017)

Para analizar los problemas generados por la relación desequilibrada entre ser humano y medio ambiente y buscar alternativas de solución se sugiere utilizar una estrategia llamada la brújula de la sustentabilidad.



La brújula de la sustentabilidad es una herramienta, propuesta por Atkinson en 2001 que conjuga los elementos del desarrollo sostenible y es de suma utilidad para enfocar de manera integral los problemas ambientales.

Los conocidos puntos cardinales (Norte, Sur, Este y Oeste) se renombran como **Naturaleza**, **Sociedad**, **Economía** y **Bienestar**.

Nota: Esta herramienta fue diseñada en inglés. Idioma en el que Oeste se dice *West* y Bienestar *Wellness*.

Imagen 1 tomada de Compass Education

El punto cardinal **NATURALEZA**, considera la idea de preservar el ambiente natural, propiciar el buen desarrollo de los ecosistemas, y por lo tanto, hacer un uso racional de los recursos naturales. Aspectos o problemas que se consideran en esta dimensión son la calidad y la disponibilidad del agua, la biodiversidad, el clima, la disponibilidad de recursos naturales, la contaminación y las emisiones de gases de efecto invernadero.

El punto **SOCIEDAD**, está enfocado a medir la equidad social, diversidad de sociedades, derechos humanos, usos y costumbres, así como las condiciones sociales para construir una vida colectiva con bienestar para todas las personas. Algunos aspectos o problemas asociados a esta dimensión son la escolaridad, la ética, el arte, la cultura.

El punto **ECONOMÍA**, este punto se refiere a los sistemas humanos que convierten los recursos naturales en alimento, ideas, tecnologías, industrias, servicios, dinero, trabajo. Aspectos o problemas asociados con la economía son la productividad, la eficiencia, el empleo, la inflación, la estabilidad actual, los salarios y la innovación tecnológica.

El punto **BIENESTAR**, pone atención en los aspectos de salud, esperanza de vida, seguridad, relaciones de trabajo, relaciones interpersonales, aprendizajes, calidad de vida, felicidad, en resumen a todo lo que nos hace sentir bien en lo colectivo y en lo individual.

Cápsula informativa 2.3

LOS OBJETIVOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE

La información presentada en esta cápsula fue tomada de:
FCEA. Illescas, L. y De la Torre, P. (2017). Juntos hacemos futuro, manual de ambiente y ciudadanía para educadores. Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental.
ONU. (2015). Los objetivos para el desarrollo sostenible.

En el 2015, los líderes mundiales, avalados por la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptaron un conjunto de objetivos globales para erradicar la pobreza, proteger el planeta, construir un mundo más próspero, justo y sostenible y asegurar la prosperidad para todos como parte de una nueva agenda sostenible, la agenda 2015-2030.

Estos objetivos han sido nombrados Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS). Cada objetivo tiene metas específicas que deben alcanzarse en los próximos años. Si desean conocer las metas de alguno de los objetivos en particular, pueden consultar la página de la ONU:

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>



A mitad de camino, de la Agenda 2030 ningún ODS ha llegado a cumplirse. Únicamente, alrededor del 15% de las metas de los ODS van por buen camino, el 48% lo hacen de forma moderada y más de una tercera parte (el 37%) muestran un estancamiento o un retroceso. La pandemia de COVID-19 tuvo graves repercusiones e implicaciones en los 17 ODS.

Para avanzar en estas metas, todo el mundo tiene que hacer su parte: los gobiernos, el sector privado, la sociedad civil y personas como nosotros.

Los objetivos del Desarrollo Sostenible son los que presenta la siguiente ilustración



Imagen 2 - ONU agenda 2030 para el desarrollo sostenible

Si clasificamos los ODS, de acuerdo a los 4 puntos la brújula de la sustentabilidad quedarían distribuidos de la siguiente manera:

NATURALEZA	ECONOMÍA	SOCIEDAD	BIENESTAR
13. Acción por el clima	7. Energía asequible y no Contaminante	5. Igualdad de Género.	1. Fin de la Pobreza.
14. Vida submarina	8. Trabajo Decente y Crecimiento Económico	10. Reducción de las desigualdades	2. Hambre Cero.
15. Vida en ecosistemas terrestres	9. Industria, innovación e infraestructura	11. Ciudades y comunidades sostenibles	3. Salud y Bienestar.
	12. Producción y consumo responsable	16. Paz, justicia e instituciones solidas	4. Educación de Calidad.
		17. Alianzas para lograr los objetivos	6. Agua limpia y saneamiento

Cápsula informativa 2.4

LA INVESTIGACIÓN SOCIAL Y SUS MÉTODOS

La información presentada en esta cápsula fue tomada de:

- Coneval (2013, enero) Elaboración del árbol del problema y de los objetivos. Boletín Coneval enero 2013
- Rosado Millán M. J. (2022) El concepto de investigación social y el objeto de estudio en Ciencias Sociales. Serie Fundamentos de la investigación social. ISDFundación.org

La investigación desde las Ciencias Sociales es muy importante para el avance y el desarrollo de los seres humanos y de sus sociedades. El que los estudiantes conozcan e incursionen en esta metodología les permite identificar problemáticas sociales en sus propias comunidades, analizarlas con una postura sistemática, reflexiva, crítica y plural, así mismo, proponer alternativas de atención que contribuyan a la transformación social, política, económica y cultural de su comunidad.

¿Qué es la investigación social y cuál es su objeto de estudio? La investigación social es un proceso de generación de conocimiento relacionado con la realidad social y el comportamiento humano presente, pasado y futuro.

Puede ser estudiada con el objetivo de describir lo que sucede, las causas de lo que sucede o su origen. Su objeto de estudio se centra en los comportamientos humanos y las relaciones existentes al interior de una sociedad. Dichos comportamientos, necesariamente son subjetivos pues se trata de sujetos y sus formas de proceder y de relacionarse, lo que determina la manera de percibir el mundo y los significados que le confieren a esa percepción. Sin embargo el hecho de que el comportamiento humano sea subjetivo no implica que su observación también lo sea. (Rosado Millán 2022).



Es necesario diferenciar el objeto de investigación de los objetivos de la misma. El primero se refiere al fenómeno por indagar y los segundos a las metas que se desean alcanzar con la investigación.

La investigación social se lleva a cabo siguiendo un plan de acción sistemático que incluye métodos de observación cuantitativa y cualitativa. Los cuales permiten complementar la información pues mientras una arroja datos estadísticos la otra describe las experiencias concretas y a detalle detrás de éstos.



La investigación cuantitativa es un proceso para obtener información de manera lineal, es necesario respetar la secuencia establecida en los protocolos. Utilizan técnicas como encuestas y cuestionarios de preguntas cerradas. Los resultados son expresados de manera numérica o estadística en tablas o gráficos.

La investigación cualitativa es un método para recopilar datos mediante conversaciones. Este tipo de abordaje suele ser circular entre los hechos y la interpretación. Los datos obtenidos son descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas y no pueden transferirse a las de otras poblaciones distintas a la observada.

La relación entre los sistemas sociales y los ecosistemas pertenece al campo de estudio de las ciencias sociales.

Para el objetivo de este proyecto se sugiere iniciar con una investigación de corte cuantitativo y si resulta pertinente profundizar en los datos con una metodología cualitativa que permita convertir esos datos en descripciones de realidades concretas.

Los pasos que se sugiere seguir son los siguientes:

<p>Elección del tema/problema a investigar.</p>	<p>Antes de iniciar la investigación es indispensable elegir el fenómeno o tema a investigar y precisar el problema concreto que se desea abordar.</p>
<p>Planteamiento y Justificación del problema. Redacción de la o las preguntas de investigación.</p>	<p>En este paso se debe describir el problema y justificar por qué es importante investigar sobre éste, cuáles son los objetivos que motivan este estudio, anotar la o las preguntas que guiarán la investigación las cuales deben ser coherentes con los objetivos.</p>
<p>Revisión de la literatura</p>	<p>Es importante revisar en la literatura quiénes más se han interesado por este problema y que han aportado al respecto.</p>
<p>Metodología</p>	<p>Posteriormente es necesario definir qué metodología que se seguirá para obtener la información que responda a las preguntas de investigación. Una vez definida se deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Diseñar el instrumento de investigación (encuesta o entrevista, guía de observación, escala estimativa...) Para el caso de la investigación cuantitativa deben ser preguntas cerradas con opciones de respuesta previamente definidas. - Elegir a la muestra.
<p>Aplicación de los instrumentos de investigación para recabar datos</p>	<p>Una vez diseñados los instrumentos y definida la muestra deberán aplicarse. (si las condiciones lo permiten se puede utilizar la herramienta de formulario de Google para ello)</p>
<p>Análisis de los resultados</p>	<p>En este apartado se interpreta la información recolectada y se registran las respuestas por categoría y por frecuencia identificando las más comunes y con ello tendencias. Este proceso puede hacerse manualmente o utilizando formulario de Google o Excel.</p>
<p>Resultados y conclusiones</p>	<p>Por último se resumen de manera puntual los resultados, se responde a la pregunta o preguntas de investigación y se anotan las conclusiones derivadas de éstos.</p>

El árbol del problema y el árbol de objetivos

Una herramienta utilizada para la investigación y el análisis de problema sociales es el del Árbol del problema. Ésta permite obtener información con una visión simplificada, concreta y ordenada del problema central, sus causas y sus consecuencias. Gráficamente el Árbol del problema se representa en un diagrama en el cual el problema central a tratar se ubica en el tronco del árbol, las causas del problema en las raíces y las consecuencias en las ramas.

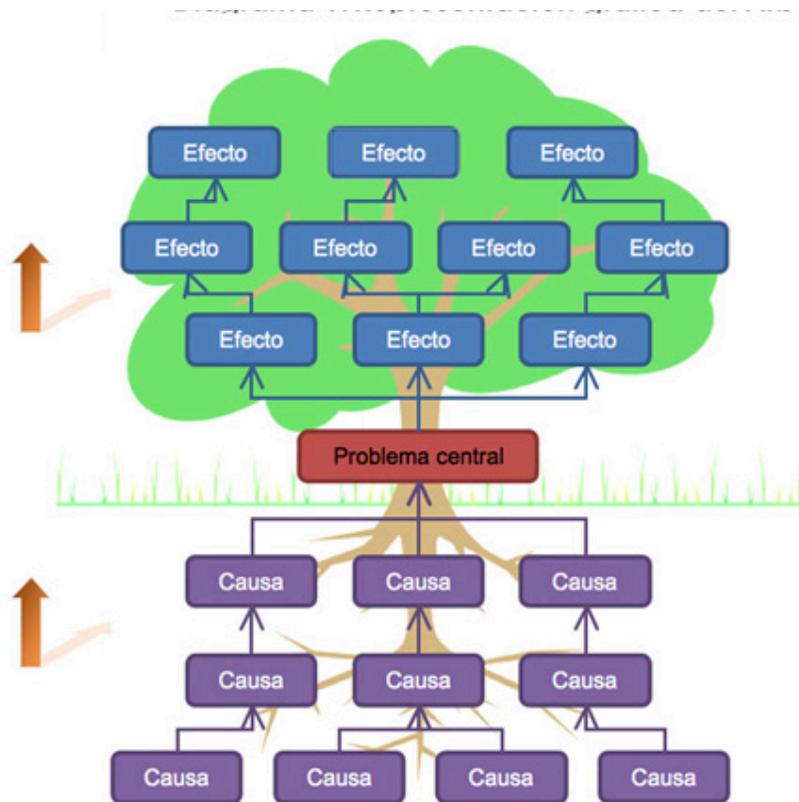


Imagen 3 - tomada del Boletín de monitoreo del CONEVAL enero de 2013

En el caso de este proyecto se puede usar esta técnica para vaciar los resultados de la investigación y compartirla así con su comunidad.

El propósito de esta técnica, además de tener un diagnóstico claro, es buscar soluciones. Es decir, se deben buscar actividades que podrían suprimir las causas del problema, de este modo se van eliminando, en la representación gráfica, los efectos del problema haciendo la analogía de que si se corta de raíz lo que ocasiona el problema, la causa de que producía esa raíz debiera desaparecer.

Este mismo esquema puede cambiar de enfoque y convertirse en un programa o proyecto para solucionar el problema. Lo que debe hacerse es plantear en sentido positivo el problema central, las causas y los efectos. De este manera el problema central (tronco) se convierte en el objetivo central, las causas (raíces) en medios para lograrlo y los efectos (ramas) en fines a los que se aspira en el mediano y largo plazo.

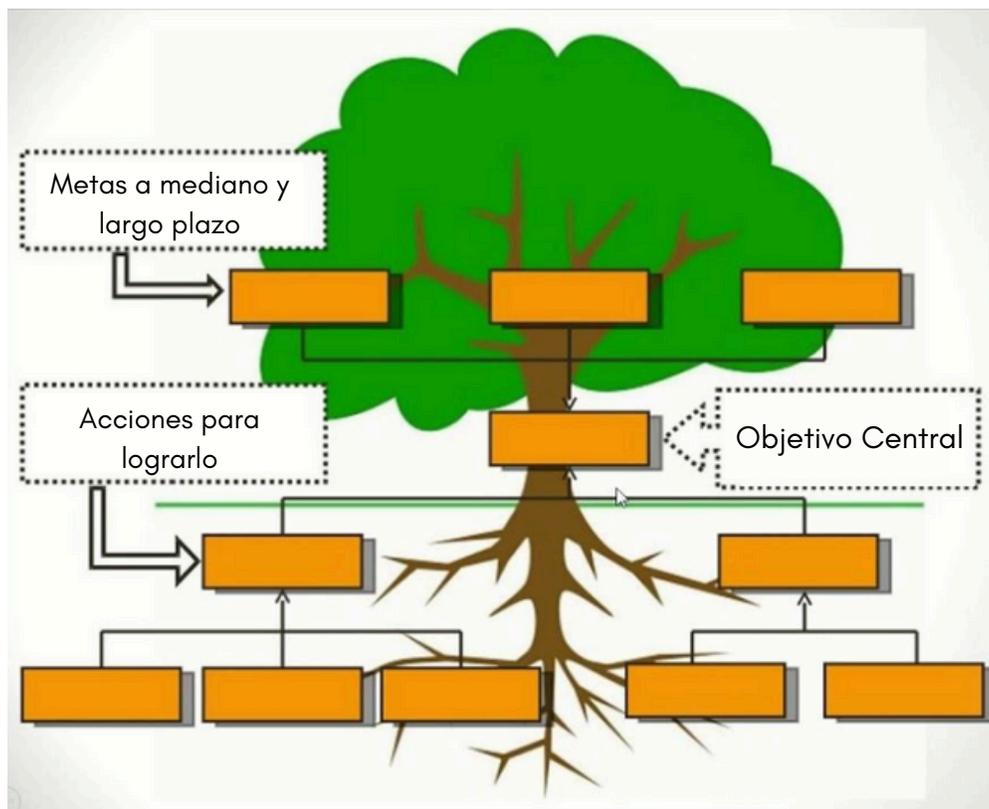


Imagen 4 - tomada del Boletín de monitoreo del CONEVAL enero de 2013

Cápsula informativa 2.5

PREGUNTAS DETONADORAS

La información presentada en esta cápsula fue tomada de:

- FCEA. Illescas, L. y De la Torre, P. (2017). Juntos hacemos futuro, manual de ambiente y ciudadanía para educadores. Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental.
- Rosalyn McKeown, Ph. D. (2002) Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible. Centro de Energía, Medio Ambiente y Recursos. Universidad de Tennessee.

Hacer buenas preguntas de investigación es una tarea difícil pero primordial para llevar a cabo investigaciones sobre problemáticas relacionadas con el medio ambiente y llegar a resultados válidos y pertinentes. A continuación se ofrecen algunas preguntas que pueden detonar interés, reflexión y apoyar el proceso de delimitar el tema y las preguntas de investigación.

En la presentación de este módulo se sugieren las siguientes preguntas

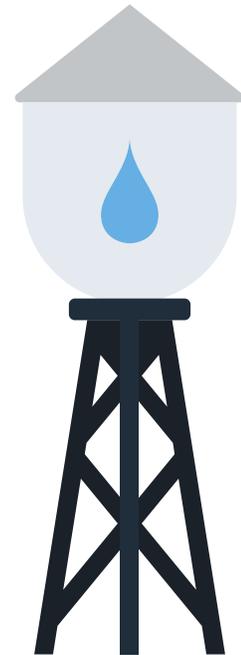
- ¿Qué servicios ambientales prestan los cuerpos de agua al ecosistema y a quienes habitan en éste?,
- ¿Qué efectos tiene el deterioro de la calidad ecológica de los cuerpos de agua en las personas?
- ¿Qué actividades humanas causan el deterioro de éstos?
- ¿Por qué es importante, en el presente y en el futuro, llevar a cabo acciones para frenar su deterioro?
- ¿Qué tipo de acciones se pueden llevar a cabo?

Por su parte Rosalyn Mc Keown y Roger Dendiger, asesores educativos para el desarrollo sostenible, diseñaron un marco de trece preguntas para facilitar la enseñanza, estudio y análisis de problemas ambientales, las cuáles pueden servir para orientar la investigación propuesta en este módulo.



Otras preguntas que pueden servir como detonante de investigaciones en este ámbito son las sugeridas en el manual Juntos hacemos futuro.

- ¿De dónde proviene el agua que utilizas?
- ¿En qué actividades gastas más agua?
- ¿Cuántos litros crees que consumes al día?
- ¿Consideras que desperdicias agua?
- ¿Cómo crees que podrías reducir tu consumo de agua?
- ¿Cuánto cuesta el servicio del agua en tu comunidad?
- ¿A dónde va el agua una vez que la utilizaste?
- ¿Cuál es el organismo operador del agua potable y saneamiento de tu comunidad?
- ¿Cuáles son los principales problemas de tu cuenca?
- ¿Quién es el dueño del agua?
- ¿Quién es el responsable de que todos tengamos agua suficiente?
- Al tomar una decisión con impacto ambiental ¿Qué es más importante tomar en cuenta: las personas, los animales, el progreso económico, el gobierno o la naturaleza?



Módulo 3

¡MANOS A LA OBRA!

La comunicación eficaz requiere de estrategia: objetivos, acciones y planificación.

En este módulo se presentan ideas para desarrollar una campaña de comunicación apoyada por las asignaturas de Lenguaje y comunicación y Cultura digital respondiendo a preguntas como éstas: ¿Cómo podemos compartir la información recabada en el monitoreo comunitario del agua y en la investigación social con la comunidad? ¿Qué mensajes debemos comunicar para llamar a la acción? ¿Qué alternativas tenemos para regenerar la cuenca? ¿Cómo podemos participar en la construcción de un plan para obtener buenos resultados?



ANTES

IDEA CENTRAL:

Compartir mensajes sobre la importancia de cuidar el entorno y en especial el agua y llamar a la acción es una importante tarea en la que los jóvenes pueden aportar mucho.

PROPÓSITO:

Que los y las estudiantes

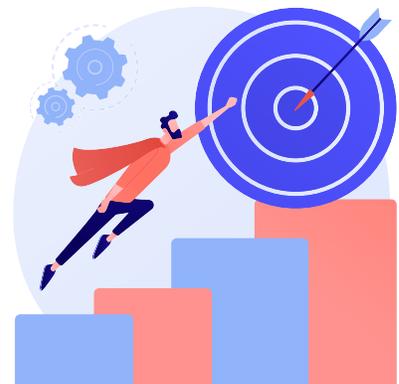
Generen y compartan mensajes que difundan los hallazgos del monitoreo comunitario del agua y motiven, en la población y las autoridades de su comunidad, la toma de conciencia y la participación en el plan de regeneración de los cuerpos de agua.

ASIGNATURAS RELACIONADAS:

- Lenguaje y comunicación
- Formación socioemocional
- Cultura digital

CONTENIDOS:

CONCEPTUALES	PROCEDIMENTALES	ACTITUDINALES
<ul style="list-style-type: none"> • Términos y conceptos relacionados con la comunicación estratégica (enlistados en el glosario en color azul) Audiencia. • Análisis FODA. • Canal de comunicación. • Mensaje. • Mensajero. • Meta. • Objetivo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pasos para desarrollar una campaña de comunicación estratégica. • Establecer la meta y objetivos. • Evaluar el contexto interno y externo. • Identificar el o los público (s) objetivo (audiencia). • Diseñar el mensaje o mensajes y hacer que sean importantes. • Identificar mensajeros y tácticas. • Medir el impacto • Crear un resumen del plan. • Pasos para desarrollar un análisis FODA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interés y compromiso por generar y compartir mensajes que motiven la toma de conciencia y la participación en el plan de regeneración de la Cuenca del Río Manialtepec. • Respeto por los acuerdos de convivencia y trabajo. • Colaboración con las tareas y responsabilidades personales y grupales que les sean asignadas. • Asumirse como agente de cambio.



APRENDIZAJES ESPERADOS:

Que las y los jóvenes:

- Comprendan el significado de los términos y conceptos que se requieren para diseñar una campaña de comunicación estratégica.
- Comprendan y apliquen los pasos que deben seguir para llevar a cabo una campaña de comunicación estratégica.
- Reconozcan y apliquen los pasos que deben seguir para realizar un análisis FODA.
- Difundan los resultados del monitoreo realizado.
- Muestren Interés y compromiso por generar y compartir mensajes que motiven la toma de conciencia y la participación en el plan de regeneración de la Cuenca del Río Manialtepec.
- Colaboren con las tareas y responsabilidades personales y grupales que les sean asignadas.
- Respeten los acuerdos de convivencia y trabajo.
- Se asuman como agentes de cambio.

CÁPSULAS INFORMATIVAS:

3.1 Estrategias de comunicación para diseñar mensajes poderosos

MATERIALES:

- Resultados del monitoreo comunitario del agua
- Resultados de la investigación social
- Dispositivo con acceso a internet
- Pizarrón o rotafolio

PARA SABER MÁS:

Spitfire Strategies. Guía inteligente de para la comunicación.

<https://thecompassforsbc.org/sbcc-tools/spitfire-strategies-smart-chart-30>

Reefresilience network. Proceso de planificación de la comunicación

<https://reefresilience.org/es/communication/communication-planning-process/>

FCEA. Saneamiento y Regeneración del Río Manialtepec Oaxaca

<http://fcea.org.mx/manialtepec-oaxaca/>



DURANTE

Para llevar a cabo esta parte de la investigación se requiere de 4 puntos

- Paso 1: Contextualizar la campaña de comunicación.
- Paso 2: Conocer los pasos para diseñar una campaña de comunicación estratégica.
- Paso 3: Desarrollar cada uno de los pasos para la campaña.
- Paso 4: Llevar a cabo la campaña de comunicación.

Paso 1: Contextualizar la campaña de comunicación

Explicar a las y los jóvenes que después de tener los resultados del monitoreo ecológico del río y de la investigación social con respecto al agua y al ecosistema es necesario poner manos a la obra compartiendo esta valiosa información e invitando a población a dimensionar la problemática y a tomar acciones para su disminución.

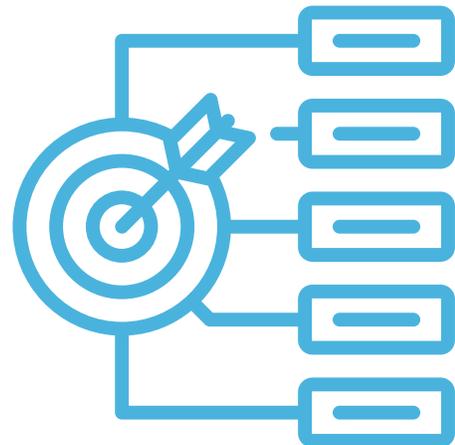
Mencionar que para ello diseñarán una campaña de comunicación “estratégica”. Explorar sus ideas acerca de lo que es una campaña de comunicación y del significado del término estratégica.

Compartir que la comunicación estratégica es el uso intencional de la comunicación para lograr un objetivo o resultado específico. Se trata de hacer llegar el mensaje correcto a la persona o población correcta, en el momento correcto, a través del canal correcto para lograr un objetivo. En el caso de este proyecto el mensaje debe promover en la población y las autoridades de su comunidad, la toma de conciencia y la participación en el plan de regeneración de los cuerpos de agua de su comunidad.

Paso 2: Contextualizar la campaña de comunicación

El proceso de planificación de la comunicación estratégica presenta varios pasos. Para conocerlos se sugiere leer la cápsula informativa uno que describe los pasos para diseñar la estrategia de comunicación, e ir recuperando lo que han comprendido en cada uno. De manera general los pasos son los siguientes:

1. Establecer la meta y los objetivos
2. Evaluar el contexto
3. Identificar el o los públicos objetivo
4. Identificar mensajeros y tácticas para comunicar el mensajes.
 1. Diseñar el mensaje o mensajes
 2. Identificar mensajeros y tácticas
 3. Medir el impacto
 4. Crear un resumen del plan



Paso 3: Desarrollar cada uno de los pasos para la campaña

Para llevar a cabo la campaña desarrolle con el grupo cada una de las actividades.

ACTIVIDAD 1 - ESTABLECER LA META Y LOS OBJETIVOS

En este caso el objetivo general o meta, ya está establecido: *Promover en la población y las autoridades de su comunidad, la toma de conciencia y la participación en el plan de regeneración de la cuenca del Río del Maíz y la Laguna de Manialtepec.*

Ahora, la tarea a realizar es partir en pedacitos más pequeños esta meta y definir de tres a cinco objetivos más específicos que puedan cumplirse en un tiempo no mayor a un año. Para definir estos se sugiere hacer una lluvia de ideas en el pizarrón e ir depurando e integrando estos pensamientos hasta que resulten de tres a cinco objetivos. Luego habrán de revisarlas bajo el tamiz de SMART. Pregúntense: (¿Los objetivos son **e**specíficos, **M**edibles, **A**lcanzables, **R**ealistas en términos de recursos/capacidad organizativa y con límite de **T**iempo?) y completarlos, o modificarlos según se requiera.



ACTIVIDAD 2 - Evaluar el contexto

Retomar de la cápsula informativa 3.1. que la exploración interna evalúa las ventajas y desventajas de una organización desde la perspectiva de su capacidad y la exploración externa implica conocer ¿Quiénes dentro de su comunidad han abordado la problemática antes? ¿Qué se conoce del problema? ¿Qué percepciones se tienen al respecto? ¿Estas percepciones coinciden con la realidad o no? ¿Existen simpatizantes y oponentes alrededor de la problemática? ¿Se transmiten mensajes al respecto en medios de comunicación o redes sociales?

Para llevar a cabo este paso, se recomienda la estrategia del “Análisis FODA”. Para ello deberán trazar en el pizarrón o en algún papel tipo rotafolio una tabla como la siguiente y rellenarla con la participación del grupo.

	EXPLORACIÓN INTERNA	EXPLORACIÓN EXTERNA
Condiciones positivas	F ortalezas	O portunidades
Condiciones negativas	D ebilidades	A menazas

ACTIVIDAD 3 - Identificar el o los públicos objetivo

En este caso, siguiendo la línea de los objetivos del programa de este proyecto, el público objetivo ya está definido en lo amplio: *La población y las autoridades de su comunidad.* Ahora habrá que hacerlo más específico? A qué sector de la población queremos llegar? Jóvenes, adolescentes, niños, adultos ¿A qué instancia dentro de las autoridades queremos llegar?

Discutan en grupo cuál consideran que es la más adecuada para esta campaña de comunicación.

ACTIVIDAD 4 - Diseñar el mensaje y asegurarse que sea importante

Para diseñar el mensaje se recomienda pensar en una historia a contar, una historia efectiva relacionada con el tema de los resultados del monitoreo de la calidad ecológica de agua y de la investigación sobre la relación entre el cuerpo de agua (río o laguna) y sus habitantes.

Esta historia debe comenzar mencionando: por qué es importante el tema (enganchar con las emociones, vincularlo a los valores de la comunidad), luego presentar los problemas asociados con ese tema y terminar con lo que la audiencia puede hacer al respecto. Esta última parte es muy importante.

ACTIVIDAD 5 - Identificar mensajeros y tácticas para comunicar el mensajes.

Para identificar mensajeros y tácticas para comunicar los mensajes promueva una lluvia de ideas y elijan aquellas ideas que consideren mejores.

Recuerden que un mensaje correcto transmitido por un mensajero en el que su audiencia confía puede ser muy favorable.

Proponga las siguientes tácticas que pueden ser utilizar para transmitir el mensaje

- Reuniones presenciales
- Sesiones Informativas
- Radio comunitaria
- Perifoneo
- Miembros clave de la comunidad como portavoces.
- Folleto o poster convincente
- Canción (trova)
- Redes sociales
- Exposición itinerante
- Carta a la asamblea comunitaria



Para valorar cuál o cuáles pueden ser las mejores tácticas pregúntense:
¿A quién está dirigida?, ¿Cómo apoya al tema?, ¿Cuál es el producto esperado? ¿Cuál es el resultado esperado?

ACTIVIDAD 6 - Medir el impacto

El objetivo de este paso es identificar la forma en la que se medirán los avances y cuáles serán los indicadores de éxito. Es recomendable retomar la información de la cápsula informativa 3.1.

Se sugiere diseñar una lista de cotejo o escala estimativa con los indicadores de logro (acciones que permiten evaluar el éxito de la campaña). Una vez terminado el proceso se pueden modificar.

Ejemplo:

INDICADOR DE LOGRO	VALORACIÓN
¿El mensaje llegó a tu público objetivo?	
¿Cuánto de tu público objetivo alcanzaste?	
¿El público objetivo respondió a su mensaje?	
¿El mensaje es adecuado o necesita ser cambiado?	
¿Ha cambiado el comportamiento de la audiencia?	
¿Se logró el o los objetivos?	
Si usaste una táctica por primera vez, ¿cómo funcionó?	
¿La usarías de nuevo? ¿La modificarías?	

ACTIVIDAD 7: Crear un resumen de tu plan

Para reunir todos los datos y que se pueda revisar la congruencia entre estos se sugiere completar una tabla como ésta.

Cuando hay más de una audiencia, como en este caso, es necesario llenar una tabla para cada una.

Meta	
Objetivos	
Audiencia	
Mensaje	
Mensajero	
Indicadores de logro	

Paso 4: Llevar a cabo la campaña de comunicación

Para este último paso se sugiere, previo al inicio de la campaña, hacer una lista de tareas, formar equipos de acuerdo con los talentos e intereses de los miembros del grupo, asignar responsabilidades para cada equipo y acordar tiempos de entrega.

Tareas	Responsables	Tiempo de entrega

Una vez delimitadas las tareas, los responsables y los tiempos deberá llevarse a cabo la campaña.



DESPUÉS

En esta última fase se recomienda, de manera general, evaluar la experiencia y el nivel de logro de los propósitos del proyecto de manera general, así como el desempeño y los aprendizajes esperados de las y los jóvenes.

Se sugiere hacerlo a manera de asamblea y con la guía del siguiente formato. Escuchar a todo los participantes permitirá conocer los diversos puntos de vista y tener una visión más amplia de los logros y de las áreas de oportunidad para mejorar futuras campañas de comunicación.

Puntos para evaluar	Valoración		
Momentos	Felicito	Lamento	Propongo
Paso 1: Contextualizar la campaña de comunicación.			
Paso 2: Conocer los pasos para diseñar una campaña de comunicación estratégica.			
Paso 3: Desarrollar cada uno de los pasos para la campaña.			
Paso 4: Llevar a cabo la campaña.			

Para que la o el docente evalúe el desempeño y el nivel de logro de los aprendizajes esperados de las y los jóvenes se sugiere la siguiente escala estimativa, la cual, está redactada en términos del estudiante para que, además de usted, ellas y ellos puedan autoevaluarse.

Aprendizaje esperado a evaluar:	Nivel de experto (excelente)	Nivel de aprendiz (suficiente)	Nivel de novato (deficiente)
Comprendan el significado de los términos y conceptos que se requieren para diseñar una campaña de comunicación estratégica.			
Comprendan y apliquen los pasos que deben seguir para llevar a cabo una campaña de comunicación estratégica.			
Reconozcan y apliquen los pasos que deben seguir para realizar un análisis FODA.			
Muestren Interés y compromiso por generar y compartir mensajes que motiven la toma de conciencia y la participación en el plan de regeneración de su Cuenca.			
Colaboren con las tareas y responsabilidades personales y grupales que les sean asignadas.			
Respeten los acuerdos de convivencia y trabajo.			
Se asuman como agente de cambio.			

CÁPSULAS INFORMATIVAS DEL MÓDULO 3

Cápsula informativa 3.1

ESTRATEGIAS DE COMUNICACIÓN PARA DISEÑAR MENSAJES PODEROSOS

La información presentada en esta cápsula fue tomada de:

- Reefresilience network. Proceso de planificación de la comunicación
- Spitfire Strategies. Guía inteligente de para la comunicación.

¿Qué es la comunicación estratégica?

La comunicación estratégica es el uso intencional de la comunicación para lograr un objetivo o resultado específico. Se trata de hacer llegar el mensaje correcto a la persona o audiencia correcta en el momento correcto a través del canal correcto para lograr un objetivo.

El proceso de planificación de la comunicación estratégica es lineal y presenta siete pasos principales:

1. Establecer la meta y objetivos
2. Evaluar el contexto interno y externo
3. Identificar el o los público (s) objetivo (audiencia)
4. Diseñar el mensaje o mensajes y hacer que sean importantes
5. Identificar mensajeros y tácticas para comunicar tus mensajes
6. Medir el impacto
7. Crear un resumen del plan

Paso 1: Establecer tu meta y objetivos

Identificar una meta clara y objetivos específicos es la parte más importante de una buena estrategia y guiará el resto de los esfuerzos. Muchos de los objetivos de conservación del ambiente son a largo plazo y pueden requerir 5, 10, 20 años o más, pero para una estrategia de comunicación efectiva y relevante, se requiere pensar a corto plazo: concentrarse en una meta que se pueda alcanzar en 3-5 años y en los objetivos que se pueden alcanzar en los próximos 12-18 meses.

Para definir y redactar tu objetivo pueden usar estas preguntas guía:

- ¿Cuál es el problema o asunto que está tratando de resolver?
- ¿Cuáles son las consecuencias más comunes o graves del problema?
- ¿Cuál es el cambio que está tratando de lograr a largo y corto plazo?
- ¿Qué será diferente en tu lugar (comunidad, organización, etc.) después de que hayas alcanzado tu objetivo?
- ¿Tu objetivo es INTELIGENTE? (SMART = Específico, medible, alcanzable (factible), realista en términos de recursos/capacidad organizativa y con límite de tiempo)

Un ejemplo de objetivos y metas es el del proyecto de regeneración de la Cuenca que pueden consultar en el sitio <https://fcea.org.mx/manialtepec-oaxaca/>

¿QUÉ NOS PROPONEMOS?

Buscamos instaurar un programa de regeneración y saneamiento natural y social en la Cuenca del Río Manialtepec, Oax. para armonizar la relación social con el agua y la naturaleza y construir, junto con los habitantes de la región, modelos de negocios sostenibles que mejoren sus condiciones de vida.

¿CUÁLES SON NUESTROS OBJETIVOS?

1. Instaurar un Consejo Regional que construya una visión compartida y facilite un ordenamiento del territorio y de acuerdos
2. Desarrollar una intensa campaña de educación ambiental
3. Implementar un plan integral de saneamiento (ecotécnicas)
4. Co-crear destinos ecoturísticos ejemplares; detonar y/o fortalecer sus cadenas de valor
5. Reintroducir actividades agropecuarias sustentables (ganadería regenerativa, milpa y agricultura orgánica), y un ordenamiento pesquero
6. Desarrollar un sólido mecanismo de financiamiento de largo plazo para lograr convertir a esta cuenca costera en un modelo para el pacífico mexicano.

METAS 2023-2024

1. Incrementar la cobertura de la campaña educativa a jóvenes de secundaria y preparatoria para que realicen monitoreo comunitario del estado ecológico de su cuenca y desarrollen un plan de acción para su regeneración
2. Incrementar la cobertura de ecotécnicas para reducir la deforestación, la contaminación del agua y aire en 3 comunidades de la cuenca
3. Instalar y operar un vivero comunitario para la producción de leña y de especies nativas para reforestar

Paso 2: Evaluar el contexto interno y externo

Para evaluar el contexto de las posibilidades de que el mensaje llegue al público meta hay que hacer un análisis del contexto interno y externo. La exploración interna evalúa las ventajas y desventajas de una organización desde la perspectiva de su capacidad. ¿Con qué personas, recursos y herramientas se cuenta para el plan de comunicación? ¿Existen competidores o no?

La exploración externa implica conocer ¿Quiénes dentro de su comunidad han abordado la problemática antes? ¿Qué se conoce del problema? ¿Qué percepciones se tienen al respecto? ¿Estas percepciones coinciden con la realidad o no? ¿Existen simpatizantes y oponentes alrededor de la problemática? ¿Se transmiten mensajes al respecto en medios de comunicación o redes sociales?

Para hacer este análisis se recomienda la estrategia del “Análisis FODA” (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) Siendo las fortalezas y debilidades condiciones internas del equipo que diseñará la estrategia de comunicación y las oportunidades y las amenazas condiciones externas a este grupo.



Fortalezas



Oportunidades



Debilidades



Amenazas

Paso 3: Identificar el o los públicos objetivo

Al desarrollar un plan de comunicación, el paso más importante después de determinar la meta y los objetivos es identificar al público objetivo.

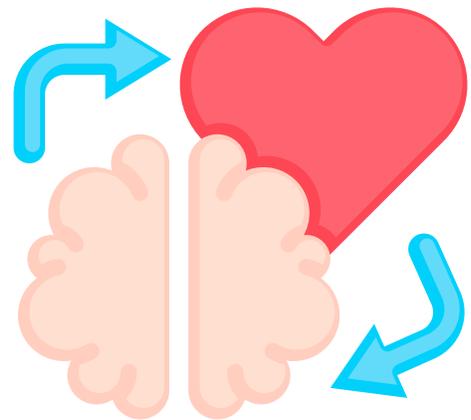
Para que la comunicación sea *estratégica*, una audiencia específica necesita ser identificada. El público en general no es una audiencia objetivo. Si intentamos abordar a todos, no podremos abordar a nadie. Cuanto más pequeña y específica sea la audiencia objetivo, más fácil será crear una comunicación enfocada que la moverá a la acción.

Paso 4: Diseñar el mensaje o mensajes y hacer que sean importantes

El siguiente paso es desarrollar mensajes clave que incluyan: por qué es importante el tema, los problemas derivados de este tema y las acciones deseadas, también conocidas como “llamada a la acción”. Si se elaboran de manera efectiva, influirán en las actitudes y afectarán los comportamientos, o al menos aumentarán el conocimiento de sus audiencias objetivo.

Sigue estos puntos guía para crear mensajes efectivos:

- Contar una historia - Para contar una historia efectiva relacionada con un tema, se debe comenzar narrando por qué es importante el tema (qué valores o beneficios promueve), luego presentar los problemas asociados con ese tema y terminar con lo que la audiencia puede hacer al respecto.
- Hacer una conexión emocional.
- Proporcionar las razones para tomar acción.
- Ser claro sobre lo que quieres que haga la gente (el llamado a la acción).
- Hacer tu mensaje concreto para que se entienda y sea recordado. evita un lenguaje complejo y frases largas.
- Destacar los beneficios.



Paso 5: Identificar mensajeros y tácticas para comunicar tus mensajes

Después de identificar el objetivo, la audiencia y los mensajes clave, el siguiente paso es identificar cómo se va a entregar el mensaje a la audiencia. Quién envía el mensaje es tan importante como el contenido del mismo. Un mensaje correcto transmitido por un mensajero en el que su audiencia confía probablemente será escuchado.

El mensajero debe ser una persona que goce de prestigio y credibilidad en la comunidad y puede transmitir su mensaje de manera personal o a través de medios de comunicación o redes sociales.

Tácticas que pueden utilizar para transmitir el mensaje son

- Reuniones presenciales
- Sesiones Informativas
- Radio comunitaria
- Perifoneo
- Folleto o poster convincente
- Canción (trova)
- Redes sociales
- Exposición itinerante
- Carta a la asamblea comunitaria

Para valorar cuál o cuáles pueden ser las mejores tácticas pregúntense: ¿A quién está dirigida?, ¿Cómo apoya al tema?, ¿Cuál es el producto esperado? ¿Cuál es el resultado esperado?

Paso 6: Medir el impacto

Para valorar el impacto de la campaña de comunicación es importante planear con anticipación la forma en la que medirá los avances, es decir, identificar indicadores de éxito.

Estos indicadores deberán medir productos (mensaje y mensajero) y resultados (cambios en conocimientos, comportamientos o políticas a consecuencia de los productos). Hay dos formas de registrar los resultados: de manera contable o de manera anecdótica. La información anecdótica es poderosa para contar una historia, y cuando se usa junto con números y estadísticas hace que los resultados de su proyecto sean agradables, mostrando las caras detrás de los números.

Algunas preguntas que pueden servir de indicadores de logro son:

- ¿El mensaje llegó a tu público objetivo? ¿Cuánto de tu público objetivo alcanzaste?
- ¿Tu público objetivo respondió a su mensaje? Si no es así, ¿tu mensaje necesita ser cambiado?
- ¿Cómo ha cambiado el comportamiento de tu audiencia?
- ¿Se logró el o los objetivos? ¿cómo lo sabes?
- Si usaste una táctica por primera vez, ¿cómo funcionó? ¿Lo usarías de nuevo? ¿Lo modificarías?

Paso 7: Crear un resumen de tu plan

Escribir un resumen de los pasos anteriores puede asegurar que los pasos sean congruentes entre sí y se complementen y que estén completos. Para ello se sugiere una tabla como la siguiente. Esta tabla ayudará a enfocar los esfuerzos y mantener el rumbo.

Meta	
Objetivos	
Audiencia	
Mensaje	
Mensajero	
Indicadores de logro	

Glosario

Acido	Solución que tiene un PH superior a 7, que es el valor neutro. Tiene más iones de hidrogeno que de hidróxido.
Alcalinidad	Propiedad del agua que ayuda a prevenir cambios radicales del PH, protegiendo así a los seres humanos, a la vida salvaje y a la vida acuática de los efectos dañinos de la lluvia ácida y los efluentes ácidos.
Amoniaco	Es un gas incoloro de olor muy penetrante, cuya fórmula química en NH ₃ . Se produce naturalmente por la descomposición de la materia orgánica.
Análisis FODA	Es una herramienta de estudio de la situación de una empresa, institución, proyecto o persona, analiza sus características internas: fortalezas y debilidades y situación externa: oportunidades y amenazas en una matriz cuadrada.
Audiencia	Es el número y/o características de las personas que están expuestas a un tipo particular de publicidad o a algún medio de comunicación.
Azolvamiento	Ocurre cuando el suelo es arrastrado, principalmente por agua y se acumula en el fondo de un cuerpo de agua, disminuyendo su profundidad y afectando otras características de los cuerpos de agua.
Banco	Zona que limita el cauce de un cuerpo de agua, es inundable, en éste se acumulan sedimentos.

Base	Solución que tiene un PH superior a 7, que es el valor neutro. Tiene más iones de hidróxido que de hidrógeno.
Benton (Bentónico)	Comunidad formada por los organismos que habitan el fondo de los ecosistemas acuáticos.
Bosque de ribera	Zonas terrestres que limitan un río, conectan el ecosistema terrestre y el acuático.
Calidad hidromorfológica	Grado de conservación de la naturalidad de los cauces: calidad de vegetación de ribera y la evaluación de las comunidades acuáticas de productores primarios (plantas acuáticas y macroalgas) y de consumidores (macroinvertebrados bentónicos y peces).
Canal de comunicación	Es el medio a través del cual se transmite el mensaje, puede ser el teléfono, el correo electrónico, las redes sociales, la televisión.
Capital natural	Conjunto de recursos renovables y no renovables de un ecosistema.
Cauce	Concavidad del terreno, natural o artificial, por donde corre un río, un canal o cualquier corriente de agua.
Caudal	Cantidad de agua que lleva una corriente o que fluye de un manantial o fuente. Normalmente se identifica con el flujo volumétrico o volumen que pasa por un área dada en la unidad de tiempo.
Ciclo hidrológico o ciclo del agua	Vías que toma el agua a través de sus varios estados. Vapor, líquido o sólido, al fluir por los sistemas de la Tierra. (atmósfera, océanos, ríos subterráneos, ríos, lagos, lagunas)

<p>Comunicación estratégica</p>	<p>La comunicación estratégica es el uso intencional de la comunicación para lograr un objetivo o resultado específico. Se trata de hacer llegar el mensaje correcto a la persona (o audiencia) correcta en el momento correcto a través del canal correcto para lograr un objetivo.</p>
<p>Comunidad</p>	<p>Es un grupo de seres que tienen elementos en común. En el caso de los humanos estos elementos pueden ser: idioma, costumbres, valores, tareas, visión del mundo, edad, ubicación geográfica, estatus social, roles, etc.</p>
<p>Confluencia</p>	<p>Punto donde se juntan dos o más corrientes de agua.</p>
<p>Contaminantes</p>	<p>Cualquier sustancia que al agregarse al agua la hace impura e inapropiada para su consumo o uso.</p>
<p>Cuenca</p>	<p>Área geográfica por donde transita el agua hacia una corriente principal y luego hacia un punto común de salida, es también el territorio en el que ocurre el ciclo hidrológico. Es un gran recipiente que atrapa toda el agua de lluvia de una región. Está delimitada por las partes más altas de las montañas Se considera como la unidad geográfica más funcional para administrar el agua.</p>
<p>Cultura</p>	<p>Se refiere al conjunto de bienes materiales y espirituales de un grupo social transmitidos de generación en generación con el fin de orientar las prácticas individuales y colectivas y de garantizar la supervivencia y facilitar la adaptación de los sujetos a su entorno. Es todo lo que el hombre ha creado: lenguas, arte, costumbres, religión, tradiciones, hábitos, valores, patrones, herramientas, conocimiento, etc.</p>
<p>Diatomeas</p>	<p>Grupo de algas microscópicas unicelulares, las cuales son importantes productores dentro de la cadena alimenticia.</p>

<p>Desarrollo sostenible</p>	<p>Es la capacidad de satisfacer equitativamente las necesidades de la generación actual sin comprometer las capacidades de las siguientes generaciones para satisfacer sus propias necesidades. Con esta idea se apuesta por una forma de conseguir el bienestar social considerando simultáneamente aspectos sociales, económicos, ambientales e institucionales.</p>
<p>Desechos</p>	<p>Todo subproducto de los procesos de producción, valorización o consumo que en un momento es rechazado por no considerarlo apto al momento social o técnico.</p>
<p>Ecosistema</p>	<p>Sistema abierto integrado por todos los organismos vivos (incluyendo al hombre) y los elementos no vivientes de un sector ambiental definido en el tiempo y en el espacio, cuyas propiedades globales de funcionamiento y autorregulación derivan de las interacciones entre sus componentes, tanto pertenecientes a los sistemas naturales como aquellos modificados u organizados por el hombre mismo (Sánchez, V., 1978).</p>
<p>Elementos hidromorfológicos</p>	<p>Son los elementos del paisaje originados por el agua: caudales, profundidad, ancho, forma y naturaleza de los bancos e islas.</p>
<p>Escurrimiento</p>	<p>Parte de la precipitación que no es retenida por la vegetación, absorbida por el suelo, ni evaporada y en consecuencia corre hacia una depresión del terreno, río, lago o el mar. A menudo lleva sedimentos o agentes contaminantes.</p>
<p>Estrés hídrico</p>	<p>El estrés hídrico significa la escasez del recurso natural, que afecta la disponibilidad, distribución y el uso del agua, así como la conservación del acuífero. Sucede cuando la demanda de agua es más grande que la cantidad disponible durante un periodo determinado de tiempo o cuando su uso se ve restringido por su baja calidad.</p>
<p>Eutrofización</p>	<p>Aportación de una gran cantidad de materia orgánica no metabolizada a un cuerpo de agua, lo que aumenta en éste de manera considerable los nutrientes, propiciándose un excesivo crecimiento de fitoplancton y plantas las cuales disminuyen el oxígeno disuelto impidiendo el desarrollo normal de los demás habitantes de este.</p>

Explotación de recursos naturales	Obtención de un beneficio a partir de la extracción y utilización de los bienes naturales.
Extremófilo	Macroorganismo que vive en ambientes que no son aptos para la vida, como los que tienen alta salinidad. Muy alto o muy bajo PH o muy altas o bajas temperaturas.
Fosfatos	Sales de ácido fosfórico, frecuentemente halladas en los fertilizantes.
Gestión (ambiental)	Fijación de metas, planificación y mecanismos jurídicos de las actividades humanas que influyen sobre el medio (pnuma,1977).
Gestión integral de cuenca	La gestión integral del agua puede definirse como el conjunto de actividades, funciones, organización, recursos, instrumentos de política y sistemas de participación aplicados a una cuenca.
Hidromorfología	El paisaje generado por el flujo de agua .
Macroinvertebrados	Animales invertebrados lo suficientemente grandes para ser vistos sin la ayuda de un microscopio o lupa.
Manglar	Formación vegetal leñosa, densa, arbórea o arbustiva de 1 a 30 metros de altura, compuesta de una o varias especies de mangle y con poca presencia de especies herbáceas y enredaderas.
Medio ambiente	Todo aquello que rodea al ser humano y que comprende: elementos naturales, tanto físicos como biológicos; elementos artificiales (las tecnoestructuras); elementos sociales y las interacciones de todos estos elementos entre sí (Sánchez, V.,1982).

Mensaje	Es el elemento de la comunicación que contiene la información que el emisor desea transmitir al receptor.
Mensajero	Es un intermediario entre el emisor y el receptor, se encarga de entregar el mensaje. Puede ser una persona o un medio de comunicación.
Meta	Es un resultado deseado que una persona o un sistema imagina, planea y se compromete a lograr: un punto final deseado.
Microorganismos	Animales y plantas demasiado pequeños para ser vistos. Por lo que deben ser observados con la ayuda de un microscopio. Los microorganismos que se pueden hallar en el agua son: algas, bacterias, virus y protozoarios.
Monitoreo de contaminantes	Determinación de la cantidad de una sustancia o contaminante presente en el aire o el agua en un lugar y en un tiempo determinado.
Nitrato	Sales del ácido nítrico; contaminante común del agua.
Objetivo	Es una declaración de lo que se desea lograr, describe una acción o resultado específico. Debe ser medibles, específico, de corto a mediano plazo. Una meta suele tener varios objetivos.
Socioecosistema	Unidad integral donde los procesos naturales, sociales, económicos y culturales están íntimamente ligados y son dependientes unos de otros, además de los factores biológicos y geográficos involucrados.
Sustrato	Materiales en el fondo del río.

Bibliografía

- Antúnez, C. (2007). Un método para la enseñanza básica: El proyecto. Editorial SB, Argentina. Centro de Energía, Medio Ambiente y Recursos. Universidad de Tennessee.
- Rosalyn McKeown, Ph. D. (2002) Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible.
- Compass Education. (s.f.). La brújula de la sostenibilidad. El kit de herramientas educativas de Compass. <https://compasseducation.org/es/the-compass-education-toolkit/>
- Coneval (2013, enero) Elaboración del árbol del problema y de los objetivos. Boletín Coneval enero 2013
https://www.coneval.org.mx/Informes/boletin_coneval/boletin_monitoreo_01_2013/nota3.html
- Díaz Barriga, F. y Hernández Rojas, G. (2022). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. México: Mc Graw Hill
- FCEA, Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental A. C. <http://fcea.org.mx/>
- FCEA, Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental. (2023). Salinas-Camarillo, V.H., Daw-Guerrero, A.I., Rivera-Ramírez, K.I., y Gutiérrez-Mercadillo, M.T. Monitoreo de la calidad ecológica de la cuenca del Río Manialtepec, Oaxaca.
- FCEA, Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental. (2024). Salinas-Camarillo, V.H., Daw-Guerrero, A.I., Rivera-Ramírez, K.I., y Gutiérrez-Mercadillo, M.T. Monitoreo de la calidad ecológica del río Manialtepec, Oaxaca. Saneamiento y Regeneración de la cuenca del río Manialtepec.
- FCEA, Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental (2017). Illescas, L. y De la Torre, P. Juntos hacemos futuro, manual de ambiente y ciudadanía para educadores.
- Gutiérrez, T.; Rivera, K.; Salinas, V; Daw, A (23 a 25 de abril de 2024). Capacitación sobre el monitoreo comunitario de agua en Santos Reyes Nopala, Oaxaca.

- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Ciudad de México, México: Editorial Mc Graw Hill
- IMTA. (2005). (Bozeman, M., Larios de Anda, G., & Vargas Suárez, L. E.) *Agua saludable, gente saludable: Manual de parámetros de la calidad del agua*. Jiutepec, Morelos: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua : Project Wet International Foundation.
- INVIDES. (2017). Del Río, Jesús Antonio. Algunas percepciones sobre qué es sustentabilidad. <https://invdes.com.mx/los-investigadores/brujula-de-la-sustentabilidad/>
- INVIDES. Del Río, Jesús Antonio (2017). Algunas percepciones sobre qué es sustentabilidad. <https://invdes.com.mx/los-investigadores/brujula-de-la-sustentabilidad/>
- ONU. (2015). Los objetivos para el desarrollo sostenible. Disponible en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/> Portal del Agua <http://www.agua.org.mx/sustentabilidad/>
- Reefresilience network. Proceso de planificación de la comunicación <https://reefresilience.org/es/communication/communication-planning-process/>
- Rosado Millán M. J. (2022). El concepto de investigación social y el objeto de estudio en Ciencias Sociales. Serie Fundamentos de la investigación social. ISDfundación. org. <https://isdfundacion.org/2017/11/02/concepto-investigacion-social/#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20social%20es%20un,sucede%2C%20o%20en%20su%20origen.>
- SEMARNAT (11 marzo 2021). Servicios ambientales o ecosistémicos esenciales para la vida. <https://www.gob.mx/semarnat/es/articulos/servicios-ambientales-o-ecosistemas-esenciales-para-la-vida?idiom=es#:~:text=Son%20cuatro%20tipos%20de%20servicios,regulaci%C3%B3n%2C%20de%20apoyo%20y%20culturales.>
- SEP (2023). Planes y programas para los institutos de educación del bachillerato de Oaxaca
- Spitfire Strategies. Guía inteligente de para la comunicación. Disponible en <https://www.spitfirestrategies.com/>

UNAM. Pabellón Nacional de la Biodiversidad. Exposición Huella ecológica, sociedad y consumo. <https://www.ib.unam.mx/ib/pabio/exposiciones/>

UNESCO (2000). La Carta de la Tierra. <https://cartadelatierra.org/lea-la-carta-de-la-tierra/preambulo/>

UNESCO (2007). Agua y educación: Guía general para docentes de las Américas y el caribe. Fundación del proyecto WET Internacional.

UNESCO (2017) Los Objetivos del Desarrollo Sostenible. Qué son y cómo alcanzarlos: <https://www.youtube.com/watch?v=MCKH5xk8X-g> , (6 min)

Universidad Nacional de Córdoba. Árbol de problemas. <https://patgu.eco.catedras.unc.edu.ar/unidad-3/herramientas/arbol-de-problemas/>

WWF. (s/f) Glosario ambiental: servicios ecosistémicos. https://www.wwf.org.co/de_interes/noticias/glosario_ambiental/

Materiales Descargables

Mapa de la Cuenca del Río de Maíz-Manialtepec (Descarga).....	134
Formatos de campo para el monitoreo comunitario del agua (Descarga).....	135
Formato para la estrategia de comunicación	143
Formato para diseñar un Proyecto Transversal (Descarga).....	144
Macroinvertebrados acuáticos de la cuenca del río del Maíz-Manialtepec, Oaxaca (Descarga).....	146
Hojas de seguridad para el manejo de los reactivos (Descarga).....	166

*Si considera pertinente imprimir alguno o algunos de estos materiales, puede descargarlos desde este índice presionando sobre la palabra ([Descarga](#))

**Formato de campo para el Monitoreo Comunitario del Agua en la cuenca
del río Manialtepec, Oaxaca**

Información General

Nombre de las y los integrantes del equipo			
Nombre del sitio			
Ubicación			
Latitud Norte (grados decimales)			
Longitud Oeste (grados decimales)			
Elevación (m s.n.m.)			
¿Es sitio de referencia?		O Sí	O No
Fecha (día/mes/año)		Hora de inicio	00:00 horas
Temporada		O Secas	O Lluvias
¿Tomaste ambas fotografías?		O Río arriba	O Río abajo
Notas			

PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS

Temperatura ambiental	°C	Temperatura del agua	°C
pH		Oxígeno Disuelto	mg/L
Turbidez	JTU	Nitrógeno de nitratos	mg/L
Nitrógeno amoniacal	mg/L	Ortofosfatos	mg/L

Caudal					
Ancho total del cauce				metros	
Dividir el ancho total del río en secciones de acuerdo con el ancho total del cauce:					
<ul style="list-style-type: none"> • menor a 1 metro = secciones de 0.1 metro • menor a 5 metros = secciones de 0.5 metro • menor a 20 metros = secciones de 1 metro • menor a 50 metros = secciones de 2 metros • mayor a 50 metros = secciones de 5 metros 					
Nota: recuerda que 1 metro es igual a 100 cm					
Área por donde fluye el agua					
Sección	Distancia desde la orilla		Ancho de la sección		Profundidad
0 (Orilla)	0	metros	0	metros	metros
1		metros		metros	metros
2		metros		metros	metros
3		metros		metros	metros
4		metros		metros	metros
5		metros		metros	metros
6		metros		metros	metros
7		metros		metros	metros
8		metros		metros	metros
9		metros		metros	metros
10		metros		metros	metros
11		metros		metros	metros
12		metros		metros	metros
13		metros		metros	metros
14		metros		metros	metros
15		metros		metros	metros
16		metros		metros	metros
17		metros		metros	metros
18		metros		metros	metros
19		metros		metros	metros
20		metros		metros	metros

Velocidad del agua						
Distancia que recorre el flotador					metros	
Tiempo (segundos)						
1	2	3	4	5	6	7

Nota: recuerda tachar el menor y el mayor tiempo para promediar los tiempos restantes.

PARAMETROS PAISAJISTICOS

Protocolo de evaluación de la calidad hidromorfológica

Bloque 1. Calidad de la cuenca.				
1.1 Cobertura vegetal: Entre toda la vegetación de la zona de ribera, ¿cuál es el porcentaje de especies nativas?				
	Casi todas (71 a 100%)	Muchas (51 a 70%)	Pocas (31 a 50%)	Muy pocas (0 a 30%)
Ribera derecha	5	3	2	0
Ribera izquierda	5	3	2	0
1.2 Estabilidad del banco: ¿Qué tan erosionados están los bancos?				
Muy poco (0 a 10%)	Poco (11 a 50%)	Mucho (51 a 80%)	Casi todo (81 a 100%)	
10	7	4	1	
1.3 ¿Cuántos tipos de materiales hay en el fondo del río? Pueden ser cantos, grava, arena, lodo, raíces sumergidas y/o plantas acuáticas.				
4 o más tipos	3 tipos	2 tipos	1 tipo	
10	7	4	1	
1.4 Desarrollo de ganadería y agricultura en la zona de ribera: ¿Qué porcentaje de la zona de ribera es utilizado para estas actividades?				
	Muy poco (0 a 19%)	Poco (20 a 49%)	Mucho (50 a 79%)	Casi todo (80 a 100%)
Ribera derecha	5	3	2	0
Ribera izquierda	5	3	2	0
Puntuación del Bloque 1			puntos	

Bloque 2. Características hidrológicas.				
2.1 Existen presas aguas arriba (a menos de 1 km):				
No		Sí		
10		1		
2.2 ¿Cuántos tipos de combinaciones de velocidad-profundidad hay en tu tramo del río? Pueden ser: rápido-profundo, rápido-poco profundo, lento-profundo, lento-poco profundo.				
4 tipos	3 tipos	2 tipos	1 tipo	
10	7	4	1	
2.3. ¿El río se encuentra canalizado o existe extracción de agua?				

No existen	Canalizaciones y/o extracciones menores	Gran parte del río canalizado y/o con varias extracciones	Río totalmente canalizado y/o totalmente extraído
10	7	4	1
2.4 Cantidad de agua en el río:			
El agua alcanza la base de ambos bancos y el sustrato está muy poco expuesto	El agua alcanza el 75 % del ancho del canal. El sustrato está poco expuesto	El agua llena de 74 a 25 % del ancho del canal. El sustrato está medianamente expuesto	Muy poca agua en el canal, casi todo el sustrato está expuesto
10	7	4	1
Puntuación del Bloque 2		puntos	

Bloque 3. Alteraciones humanas.			
3.1 ¿Existen descargas de aguas negras/grises directas al río?			
No		Sí	
10		0	
3.2 Número de actividades humanas alrededor del tramo evaluado, p.ej. ganadería, agricultura, extracción de materiales pétreos, turismo, asentamientos humanos.			
Sin actividades	1 actividad	2 a 3 actividades	4 o más actividades
10	7	4	1
3.3 Intensidad de las actividades: ¿qué porcentaje del terreno alrededor del tramo evaluado es ocupado por actividades humanas?			
Muy poco (0 a 19%)	Poco (20 a 49%)	Mucho (50 a 79%)	Casi todo (80 a 100%)
10	7	4	1
3.4 ¿Qué porcentaje de basura y/o escombros hay en la zona de ribera?			
Muy poco (0 a 19%)	Poco (20 a 49%)	Mucho (50 a 79%)	Casi todo (80 a 100%)
10	7	4	1
Puntuación del Bloque 3		puntos	
PUNTAJE TOTAL		puntos	

Protocolo de evaluación de la Calidad del Bosque de Ribera

Bloque 1. Grado de cobertura de la vegetación.			
1. ¿Qué porcentaje de la zona de ribera tiene vegetación (sin contar pastos)?			
Casi todo (80 a 100%)	Mucho (50 a 79%)	Poco (11 a 49%)	Muy poco (0 a 10%)
25	10	5	0
1.1 ¿Qué porcentaje del bosque de ribera está conectado con el ecosistema terrestre que lo rodea?			
Todo (100%)	Mucho (50 a 99%)	Poco (25 a 49%)	Muy poco (0 a 24%)
+10	+5	-5	-10
Puntuación del Bloque 1 (entre 0 y 25 puntos):			

Bloque 2. Estructura de la vegetación de la zona de ribera.			
2. ¿Cuál es el porcentaje de árboles y arbustos en la zona de ribera?			
100 a 75% son árboles	74 a 50% son árboles y más de 25% arbustos	Menos del 50% son árboles y 24 a 10% arbustos	Árboles y arbustos menores al 10%
25	10	5	0
2.1 ¿Cuál es el porcentaje de arbustos o plantas acuáticas en la orilla?			
Más del 50%	Entre el 49 y 25%	Menos del 25%	
+10	+5	0	
2.2 ¿Hay una buena conexión entre la zona de arbustos con un sotobosque? El sotobosque incluye a la vegetación que crece bajo los árboles como renuevos de árboles, arbustos, helechos, hierbas.			
Sí		No	
+5		0	
2.3 Selecciona alguna de las siguientes opciones:			
Árboles ordenados en filas con abundante sotobosque	Árboles y arbustos distribuidos en manchas, sin una continuidad	Árboles ordenados en filas con poco sotobosque	Ninguna de las anteriores
+5	-5	-10	0
Puntuación del Bloque 2 (entre 0 y 25 puntos):			

Determinación del tipo de ribera					
¿Cuál es la inclinación en la zona de ribera?					
	Mayor a 75°, sin orilla inundable	Mayor a 75°, con orilla inundable	De 74 a 45°	De 44 a 20°	De 19 a 0°
Derecha	6	5	3	2	1
Izquierda	6	5	3	2	1
¿Existe una o varias islas en medio del río?					
Sí, suman un ancho mayor a 5 metros		Sí, suman un ancho de 1 a 4 metros		No existen	
-2		-1		0	
¿Qué porcentaje hay de roca en la que no puede crecer vegetación?					
100 a 80%		79 a 60%		59 a 30%	
0		6		4	
				29 a 0%	
				2	
Suma (este puntaje no se incluye en la suma de los bloques):				puntos	

Selecciona el tipo de ribera conforme al puntaje obtenido		
8 a 18 puntos	Tipo 1	Baja capacidad para el desarrollo de un bosque de ribera extenso.
5 a 7 puntos	Tipo 2	Moderada capacidad para desarrollar un bosque de ribera extenso.
0 a 4 puntos	Tipo 3	Gran capacidad para el desarrollo de un bosque de ribera extenso.

Bloque 3. Calidad de la vegetación en la zona de ribera.				
3. ¿Cuántas especies de árboles nativos diferentes observas?				
Contesta dependiendo el tipo de ribera seleccionado.				
Tipo de ribera	Número de árboles nativos			
Tipo 1	2 o más	1	-	ninguno
Tipo 2	3 o más	2	1	ninguno
Tipo 3	4 o más	3	2 a 1	ninguno
Puntos	25	10	5	0
3.1 ¿Qué tan continuo es el bosque de ribera?				
Es continuo y ocupa de 100 a 75% del ancho de la ribera.		Es continuo y ocupa de 74 a 50% del ancho de la ribera.		Ninguna de las anteriores
+10		+5		0

3.2 ¿Cuántas especies de arbustos observas?		
Contesta dependiendo el tipo de ribera seleccionado.		
Tipo de ribera	Número de arbustos	
Tipo 1	2 o más	1 o menos
Tipo 2	3 o más	2 o menos
Tipo 3	4 o más	3 o menos
Puntos	+5	0
3.3 ¿Existen especies de árboles introducidas?		
No	Sí, pero aisladas	Sí, formando grupos
0	-5	-10
3.4 ¿Existe basura en las riberas?		
No	Sí	
0	-10	
3.5 ¿Existen construcciones en las riberas?		
No	Sí	
0	-5	
Puntuación del Bloque 3 (entre 0 y 25 puntos):		

Bloque 4. Naturalidad del cauce del río.			
4. ¿Cuál es el grado de modificación del cauce?			
Sin modificaciones	Pocas modificaciones en las orillas	Muchas modificaciones en las orillas	Totalmente modificado, río canalizado en todo el tramo
25	10	5	0
4.1 ¿Existen estructuras sólidas artificiales dentro del río?			
No	Sí		
0	-10		
Puntuación del Bloque 4 (entre 0 y 25 puntos):			

PUNTAJE TOTAL (suma de los 4 bloques):

PARÁMETROS BIOLÓGICOS
Bacterias Coliformes Totales

O Presencia	O Ausencia
-------------	------------

PARÁMETROS BIOLÓGICOS

Macroinvertebrados acuáticos

	Familia	Puntos
A	Amphipoda	5
B	Baetidae	5
	Belostomatidae	4
	Blaphariceridae	9
C	Calamoceratidae	8
	Calopterygidae	4
	Ceratopogonidae	4
	Chironomidae	2
	Cirolanidae	5
	Cirripedia	5
	Coenagrionidae	4
	Corixidae	4
	Corydalidae	6
	Crambidae	5
D	Decapoda	5
	Dugesiiidae	ND
	Elmidae	5
	Gerridae	ND
	Gomphidae	7
	Gyrinidae	4
H	Helicopsychidae	5
	Heptageniidae	9
	Hydracarina	4
	Hydrobiosidae	9
	Hydrophilidae	3
	Hydropsychidae	5
	Hydroptilidae	6

	Familia	Puntos
L	Leptoceridae	8
	Leptohyphidae	5
	Leptophlebiidae	8
	Lestidae	7
	Libellulidae	6
M	Mytiloidea	ND
N	Naucoridae	4
	Neritidae	ND
O	Oligochaeta	1
	Oligoneuriidae	5
P	Palaemonidae	5
	Perlidae	9
	Philopotamidae	7
	Physidae	3
	Platystictidae	7
	Polychaeta	ND
	Psephenidae	7
	Psychodidae	3
	Ptilodactylidae	7
S	Simuliidae	4
T	Thiaridae	ND
	Tipulidae	4
V	Veliidae	ND
	Otro	
	Otro	
	Otro	
*ND= No determinado		

Suma de los puntos:	puntos	Número de familias con puntaje:	
Promedio (suma de los puntos / número de familias con puntaje):	puntos		
Categoría de calidad	<ul style="list-style-type: none"> ○ Muy Buena: 9 a 6.1 puntos ○ Buena: 6.0 a 5.1 puntos ○ Media: 5.0 a 4.1 puntos 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mala: 4.0 a 3.1 puntos ○ Muy Mala: 3 a 1 puntos 	

Formato para desarrollar la estrategia de comunicación

Meta	
Objetivos	
Audiencia	
Mensaje	
Mensajero	
Indicadores de logro	

PROYECTO TRANSVERSAL

Elementos básicos para considerar en la elaboración de un Proyecto transversal:

Nombre:	Identifica el proyecto a realizar.
Objetivo:	Expresa lo que se busca lograr con la realización del proyecto.
Alcance:	Define los límites del proyecto: qué abarca y qué no abarca dicho proyecto.
Situación actual:	Señala el escenario presente como punto de partida para la realización del proyecto.
Beneficios esperados:	Enumera las ventajas que se esperan obtener con la realización de dicho proyecto.
Áreas de conocimiento/recursos sociocognitivos	Son áreas de conocimiento/recursos sociocognitivos del Curriculum que se involucran en el proyecto.
Progresiones	Enumerar las progresiones de las áreas de conocimiento/recursos sociocognitivos que impactan al proyecto.
Acciones principales:	Definen lo que se tiene que hacer para la realización del proyecto y el logro de los objetivos.
Acciones principales:	Definen lo que se tiene que hacer para la realización del proyecto y el logro de los objetivos.
Involucrados:	Es el personal que participará en el proyecto.
Cronograma de actividades:	Especifican el orden en que se realizará cada actividad, el periodo de realización (inicio y término), las áreas de conocimiento/recursos sociocognitivos involucradas, con sus progresiones y evidencias.

FORMATO PARA PLANEAR UN PROYECTO TRANSVERSAL

NOMBRE:		
OBJETIVO:		
ALCANCE:		
SITUACIÓN ACTUAL		BENEFICIOS ESPERADOS:
ÁREAS DE CONOCIMIENTO/RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS INVOLUCRADAS:		PROGRESIONES POR DESARROLLAR:
INVOLUCRADOS:		

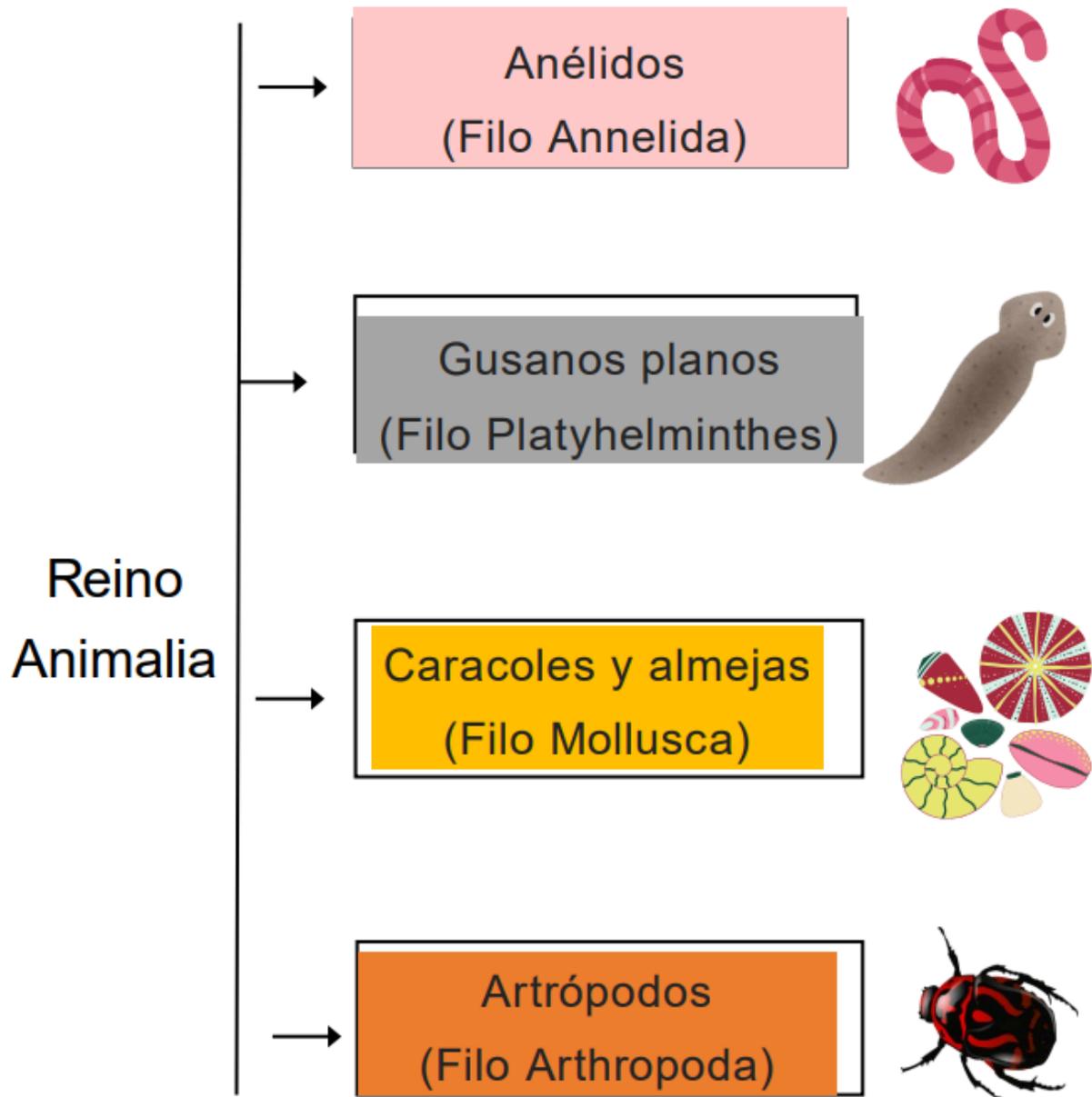
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

				Semanas																
ACTIVIDADES	ÁREAS DE CONOCIMIENTO /RECURSOS SOCIOCOGNITIVOS	PROGRESIÓN	EVIDENCIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	

INVENTARIO DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS QUE HABITAN LA CUENCA DEL RÍO MANIALTEPEC, OAXACA

De acuerdo con el levantamiento
de línea base Septiembre 2023

En la cuenca de Manialtepec se identificaron macroinvertebrados acuáticos pertenecientes a 4 filos del Reino Animalia: Anélidos, Gusanos planos, Caracoles/almejas y artrópodos, que en las tarjetas serán identificados con los siguientes colores.



Clasificación taxonómica de los macroinvertebrados bentónicos de la Cuenca del Río Manialtepec, Oaxaca.

+ NI: no identificado

Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Taxa
Annelida	Clitellata	Oligochaeta [Subclase]	NI	NI	Oligochaeta
	Polichaeta	NI	NI	NI	Polichaeta
Mollusca	Bivalvia	Mytiloidea	NI	NI	Mytiloidea
	Gastropoda	Caenogastropoda	Thiaridae	Melanoides	Melanoides
		Cycloneritida	Neritidae	NI	Neritidae
		Hygrophila	Physidae	NI	Physidae
Platyhelminthe	Rhabditophora	Tricladida	Dugesidae	NI	Dugesidae
Arthropoda	Arachnida	Acari [Subclase]	NI	NI	Acari
	Insecta	Coleoptera	Elmidae	NI	Elmidae 1
				NI	Elmidae 2
				NI	Elmidae adulto
			Gyrinidae	Dineutus	Dineutus
				Gyretes	Gyretes
			Hydrophilidae	NI	Hydrophilidae
			Psephenidae	Psephenus	Psephenus
			Ptilodactylidae	NI	Ptilodactylidae
		Diptera	Blephariceridae	NI	Blaphariceridae
			Ceratopogonidae	NI	Ceratopogonidae 1
				NI	Ceratopogonidae 2
			Chironomidae	NI	Chironomidae
			Psychodidae	NI	Psychodidae
			Simuliidae	NI	Simuliidae
			Tipulidae	NI	Tipulidae
		Ephemeroptera	Baetidae	NI	Baetidae
				Baetodes	Baetodes ₃
				Camelobaetidius	Camelobaetidius
				Centroptilum	Centroptilum
			Heptageniidae	Epeorus	Epeorus

Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Taxa
			Leptohiphidae	Asioplax	<i>Asioplax</i>
				Leptohiphes	<i>Leptohiphes</i>
				NI	Leptohiphidae
				Tricorythodes	<i>Tricorythodes</i>
			Leptophlebiidae	Thraulodes	<i>Thraulodes</i>
			Oligoneuriidae	Lachlania	Lachlania
		Hemiptera	Belostomatidae	Belostoma	<i>Belostoma</i>
				NI	Belostomatidae
			Corixidae	NI	Corixidae
			Gerridae	Aquarius	<i>Aquarius</i>
				Rheumatobates	<i>Rheumatobates</i>
				Trepobates	<i>Trepobates</i>
			Naucoridae	Ambrysus	<i>Ambrysus</i>
				Cryphocricos	<i>Cryphocricos</i>
				Limnocoris	<i>Limnocoris</i>
			Veliidae	Rhagovelia	<i>Rhagovelia sp. 1</i>
				Rhagovelia	<i>Rhagovelia sp. 2</i>
		Lepidoptera	Crambidae	Petrophila	<i>Petrophila</i>
		Megaloptera	Corydalidae	Corydalis	<i>Corydalis</i>
		Odonata	Calopterygidae	Calopteryx	<i>Calopteryx</i>
				Hetaerina	<i>Hetaerina</i>
			Coenagrionidae	Argia	<i>Argia</i>
			Gomphidae	Phyllogomphoides	<i>Phyllogomphoides</i>
				Progomphus	<i>Progomphus</i>
			Libellulidae	Paltothemis	<i>Paltothemis</i>
			Platystictidae	Palaemnema	<i>Palaemnema</i>
		Plecoptera	Peridae	Anacroneuria	<i>Anacroneuria</i>
		Trichoptera	Calamoceratidae	Phylloicus	<i>Phylloicus</i> 4
			Helicopsycheidae	Helicopsyche	<i>Helicopsyche</i>

Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Taxa
			Hydrobiosidae	Atopsyche	<i>Atopsyche</i>
			Hydropsychidae	Leptonema	<i>Leptonema</i>
				Trepobates	<i>Trepobates</i>
			Naucoridae	Ambrysus	<i>Ambrysus</i>
				Cryphocricos	<i>Cryphocricos</i>
				Limnocoris	<i>Limnocoris</i>
			Veliidae	Rhagovelia	<i>Rhagovelia</i> sp. 1
				Rhagovelia	<i>Rhagovelia</i> sp. 2
		Lepidoptera	Crambidae	Petrophila	<i>Petrophila</i>
		Megaloptera	Corydalidae	Corydalus	<i>Corydalus</i>
		Odonata	Calopterygidae	Calopteryx	<i>Calopteryx</i>
				Hetaerina	<i>Hetaerina</i>
			Coenagrionidae	Argia	<i>Argia</i>
			Gomphidae	Phyllogomphoides	<i>Phyllogomphoides</i>
				Progomphus	<i>Progomphus</i>
			Libellulidae	Paltothemis	<i>Paltothemis</i>
			Platystictidae	Palaemnema	<i>Palaemnema</i>
		Plecoptera	Perlidae	Anacroneuria	<i>Anacroneuria</i>
		Trichoptera	Calamoceratidae	Phylloicus	<i>Phylloicus</i>
			Helicopsychidae	Helicopsyche	<i>Helicopsyche</i>
			Hydrobiosidae	Atopsyche	<i>Atopsyche</i>
			Hydropsychidae	Leptonema	<i>Leptonema</i>
				Smicridea	<i>Smicridea</i>
			Hydroptilidae	NI	Hydroptilidae
				Metrichia	<i>Metrichia</i>
				Rhyacopsyche	<i>Rhyacopsyche</i>
				Zumatrichia	<i>Zumatrichia</i> ⁵

Filo	Clase	Orden	Familia	Género	Taxa
			Leptoceridae	Nectopsyche	<i>Nectopsyche</i>
				Oecetis	<i>Oecetis</i>
			Philopotamidae	Chimarra	<i>Chimarra</i>
	Malacostraca	Amphipoda	NI	NI	Amphipoda
		Decapoda	NI	NI	Decapoda
			Palaemonidae	Macrobrachium	<i>Macrobrachium</i>
				Palaemon	<i>Palaemon</i>
		Isopoda	Cirolanidae	NI	Cirolanidae
		Tanaidacea	NI	NI	Tanaidacea
	Thecostraca	Cirripedia [Subclase]	NI	NI	Cirripedia



Orden Polichaeta N1
Polichaeta



Orden Oligocheta
Oligocheta



Orden Hygrophila
Physidae



Orden caenogastrópoda
Melanoides



Orden Cycloneritida
Neritidae



Orden Mytiloida
Mytiloida



Orden Tricladia
Dugesiidae



Orden Coleoptera
Elmidae 1



Orden Coleoptera
Elmidae 2



Orden Coleoptera
Elmidae adulto



Orden Coleoptera
Hydrophilidae.



Orden Coleoptera
Gyretes



Orden Coleoptera
Hydrophilidae



Orden Coleoptera
Gyretes



Orden Coleoptera
Psephenus



Orden Coleoptera
Ptilodactylidae



Orden Coleoptera
Midae



Orden Díptera
Blephariceridae



Orden Díptera
Ceratopogonidae 1



Orden Díptera
Ceratopogonidae 2



Orden Díptera
Chironomidae,



Orden Díptera
Simuliidae,



Orden Díptera
Tipulidae



Orden Díptera
Phychodidae



Orden Ephemeroptera
Epeorus



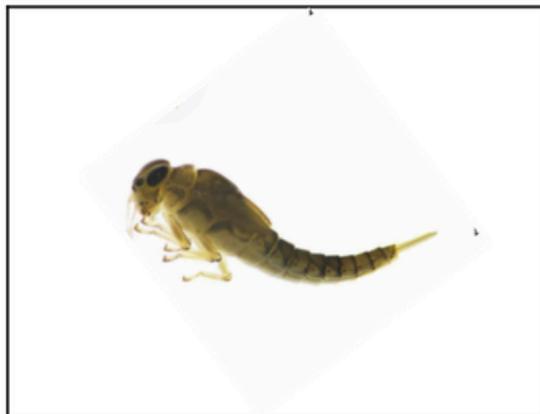
Orden Ephemeroptera
Baetodes



Orden Ephemeroptera
Baetidae



Orden Ephemeroptera
Centroptilum



Orden Ephemeroptera
Camelobaetidius,



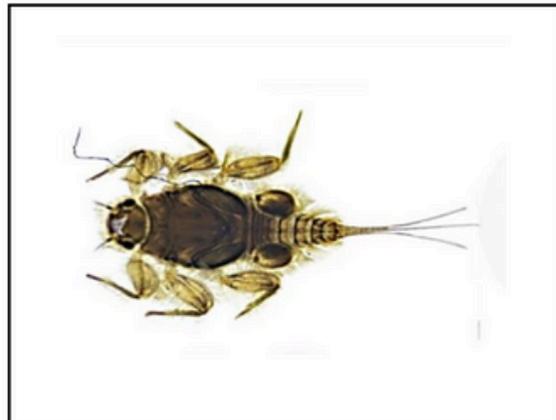
Orden Ephemeroptera
Tricorythodes



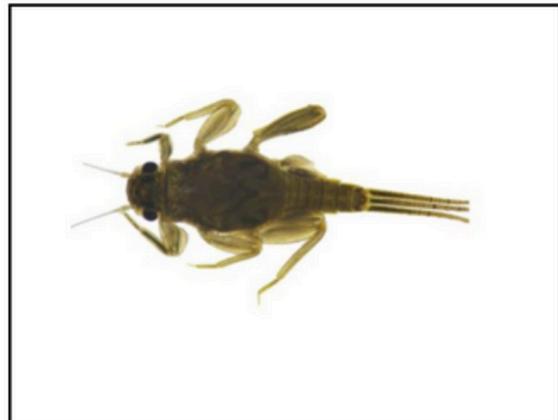
Orden Ephemeroptera
Thraulodes.



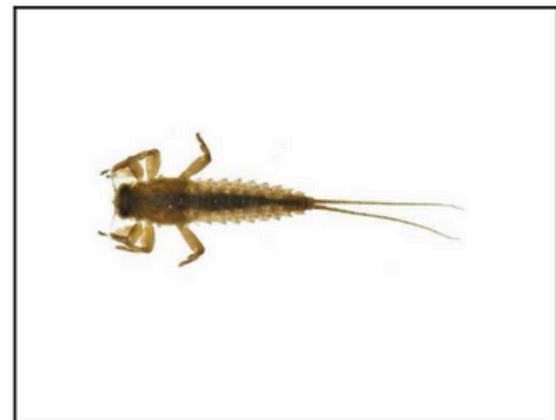
Orden Ephemeroptera
Leptohiphidae



Orden Ephemeroptera
Asioplax



Orden Ephemeroptera
Leptohiphes



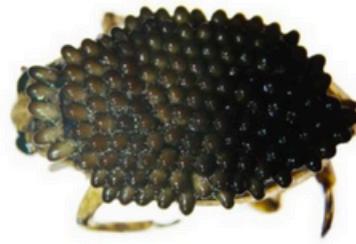
Orden Ephemeroptera
Lachlania



Orden Acari
Acar



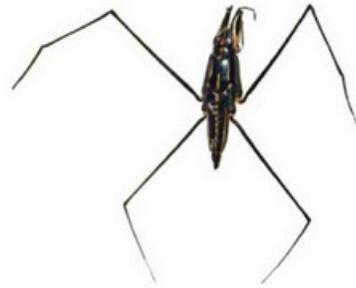
Orden Hemíptera
Belostomatidae



Orden Hemíptera
Belostoma



Orden Hemíptera
Corixidae



Orden Hemíptera
Aquarius



Orden Hemíptera
Rheumatobates



Orden Hemíptera
Trpobates



Orden Hemíptera
Belostomatidae



Orden Hemíptera
Belostoma



Orden Hemíptera
Corixidae



Orden Hemíptera
Cryphocricos



Orden Hemíptera
Ambrysus



Orden Hemíptera
Limnocoris



Orden Hemiptera
Rhagovelia 2



Orden Hemiptera
Rhagovelia 1



Orden Lepidoptera
Petrophila



Orden Megaloptera
Corydalis



Orden Odonata
Palaemnema



Orden Odonata
Calopteryx



Orden Odonata
Hetaerina



Orden Odonata
Progomphus



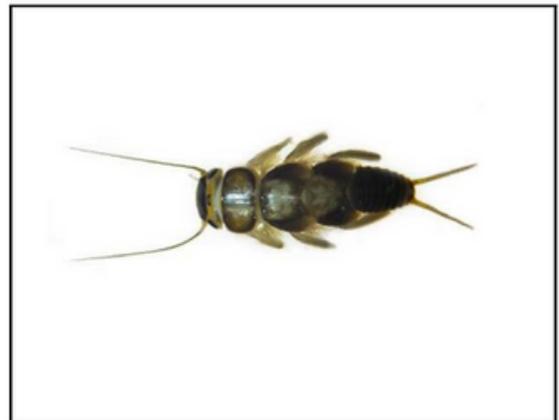
Orden Odonata
Paltothemis



Orden Odonata
Argia



Orden Odonata
Phyllogomphoides



Orden Plecoptera
Anacroneuria



Orden Trichoptera
Metrichia



Orden Trichoptera
Rhyacopsyche



Orden Trichoptera
Zumatrichia



Orden Trichoptera
Nectopsyche



Orden Trichoptera
Chimarra



Orden Trichoptera
phylloicus



Orden Trichoptera
Helicopsyche



Orden Trichoptera
Smicridea



Orden Trichoptera
Atopsyche



Orden Trichoptera
Leptonema



Orden Trichoptera
Hydroptilidae.



Orden Trichoptera
Oecetis



Orden Amphipoda
Amphipoda



Orden Amphipoda
Dineutus



Orden Decapoda
Decapoda.



Orden Decapoda
Palaemon



Orden Decapoda
Macrobrachium



Orden Isopoda
Cirolanide



Orden Isópoda
Tanaidacea



Orden Thecostraca
Cirripedia



Salicilato de Amonio #1

Hoja de seguridad: Amonio

Salicilato de amonio #1

1. Identificación del compuesto

Nombre del producto: Salicilato de amonio #1
Concentración: No aplica
Fórmula: No aplica
Apariencia: Transparente
Estado físico: Líquido
Olor: Sin olor
Proveedor: Lamotte Company, Inc. U.S.A.



2. Identificación de peligros

• Provoca quemaduras graves en la piel y daños en los ojos.

3. Primeros auxilios

No tener contacto con los ojos, piel o ropa. No respirar los vapores que emita el recipiente.

Enjuagar cuidadosamente con abundante agua durante varios minutos. Mantener los ojos abiertos mientras se realiza el enjuague. Llamar a un médico inmediatamente.

Lavar inmediatamente con abundante agua al menos durante 15 min. Quitar y aislar la ropa o calzado contaminados. Lavar la ropa contaminada antes de volver a usarla. Llamar a un médico inmediatamente.

Trasladar a un lugar al aire libre. Mantenerse en reposo y en una posición cómoda para respirar. Si las molestias persisten, asistir a un médico.

No inducir el vómito. Beber abundante agua. Enjuagar la boca con agua. Llamar a un médico inmediatamente.

Salicilato de Amonio #1

Hoja de seguridad: Amonio

4. Medidas contra incendios

Medios de extinción adecuados Producto químico seco. Dióxido de carbono (CO₂).

Peligros específicos derivados del producto Ninguno

Productos de combustión peligrosos Ninguno

Equipo de protección y precauciones para los bomberos Use equipo de respiración autónomo a demanda y equipo de protección completo.

6. Manejo y almacenamiento

Manejo Manipular con guantes y lentes de seguridad. No ingerir. Evitar contacto con la piel, ojos o ropa. No comer, beber o fumar mientras se usa el producto.

Almacenamiento Mantener los envases bien cerrados en un lugar seco, fresco y bien ventilado. Mantenerlo alejado de materiales incompatibles como agentes oxidantes fuertes. Mantener fuera del alcance de los niños.

Productos incompatibles Agentes oxidantes fuertes

5. Medidas en caso de derrames

Precauciones personales Usar lentes de seguridad. Usar ropa de protección y guantes de goma o nitrilo. Asegura una ventilación adecuada. Evitar el contacto con la piel, ojos o ropa. Evitar respirar los vapores.

Precauciones ambientales Cuidar que no se acumulen vapores ya que pueden formar reacciones explosivas.

7. Estabilidad y reactividad

Estabilidad Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Reacciones peligrosas En caso de incendio puede generar compuestos peligrosos.

Condiciones para evitar Calor excesivo. Proteger de la luz.

Método de contención Recoger los derrames con material absorbente no combustible (arena, tierra, tierra de diatomeas, vermiculita) y colocarlos en un contenedor para su eliminación de acuerdo con las normas locales.

Método de limpieza Neutralizar el derrame con ácido diluido. Colocar el lodo que se produzca en un contenedor y guardarlo para su posterior eliminación. Después de limpiar, enjuagar el área con abundante agua.

8. Información toxicológica

Toxicidad crónica No establecida.

9. Información ecológica

No disponible.

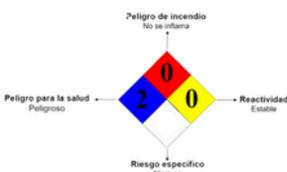
Salicilato de Amonio #2

Hoja de seguridad: Amonio

SALICILATO DE AMONIO #2

1. Identificación del compuesto

Nombre del producto: Salicilato de amonio #2
Concentración: No aplica
Fórmula: No aplica
Apariencia: Naranja
Estado físico: Líquido
Olor: Sin olor
Proveedor: Lamotte Company, Inc. U.S.A.



2. Identificación de peligros

• Puede ser dañino si se ingiere

3. Primeros auxilios

No tener contacto con los ojos, piel o ropa.

Enjuagar cuidadosamente con abundante agua durante varios minutos. Mantener los ojos abiertos mientras se realiza el enjuague. Llamar a un médico inmediatamente.

Lavar inmediatamente con abundante agua al menos durante 15 minutos. Quitar y aislar la ropa o calzado contaminados. Llamar a un médico inmediatamente.

Trasládarse a un lugar al aire libre. Si cuesta respirar, administrar oxígeno. Llamar a un médico inmediatamente.

Administrar antídoto contra cianuro. Administrar oxígeno. Llamar a un médico inmediatamente.

Salicilato de Amonio #2

Hoja de seguridad: Amonio

4. Medidas contra incendios

Medios de extinción adecuados Producto químico seco. Dióxido de carbono (CO₂). Espuma resistente al alcohol. Agua.

Peligros específicos derivados del producto Ninguno

Productos de combustión peligrosos Ninguno

Equipo de protección y precauciones para los bomberos Use equipo de respiración autónomo a demanda y equipo de protección completo.

6. Manejo y almacenamiento

Manejo Manipular con guantes y lentes de seguridad. No ingerir. Evitar contacto con la piel, ojos o ropa. No comer, beber o fumar mientras se usa el producto.

Almacenamiento Mantener los envases bien cerrados en un lugar seco, fresco y bien ventilado. Mantenerlo alejado de materiales incompatibles como agentes oxidantes fuertes. Mantener fuera del alcance de los niños.

Productos incompatibles Agentes oxidantes fuertes. Ácidos fuertes.

5. Medidas en caso de derrames

Precauciones personales Usar lentes de seguridad. Usar ropa de protección y guantes de goma o nitrilo. Asegura una ventilación adecuada. Evitar el contacto con la piel, ojos o ropa. Evitar respirar los vapores.

Precauciones ambientales Cuidar que no se acumulen vapores ya que pueden formar reacciones explosivas.

7. Estabilidad y reactividad

Estabilidad Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Reacciones peligrosas Reacciona con ácidos y libera gases tóxicos y inflamables.

Condiciones para evitar Calor excesivo. Productos incompatibles.

Método de contención Recoger los derrames con material absorbente no combustible (arena, tierra, tierra de diatomeas, vermiculita) y colocarlos en un contenedor para su eliminación de acuerdo con las normas locales.

Método de limpieza Después de limpiar, enjuagar el área con abundante agua.

8. Información toxicológica

No establecida.

9. Información ecológica

No disponible.

SALICILATO DE AMONIO #3

1. Identificación del compuesto

Nombre del producto: Salicilato de amonio #3
Concentración: No aplica
Fórmula: No aplica
Apariencia: Transparente
Estado físico: Líquido
Olor: Claro
Proveedor: Lamotte Company, Inc. U.S.A

2. Identificación de peligros.

- Este producto no se considera peligroso.



3. Primeros auxilios



No tener contacto con los ojos, piel o ropa.



Enjuagar cuidadosamente con abundante agua durante varios minutos. Mantener los ojos abiertos mientras se realiza el enjuague. Si las molestias persisten, asistir a un médico.



Lavar inmediatamente con abundante agua y jabón al menos durante 15 minutos. Si las molestias persisten, asistir a un médico.



Trasladarse a un lugar al aire libre.



Beber abundante agua. Si las molestias persisten, asistir a un médico.

4. Medidas contra incendios

Medios de extinción adecuados Producto químico seco. Dióxido de carbono (CO₂). Agua. Espuma.

Peligros específicos derivados del producto Ninguno

Productos de combustión peligrosos Ninguno

Equipo de protección y precauciones para los bomberos Use equipo de respiración autónomo a demanda y equipo de protección completo.

5. Medidas en caso de derrames

Precauciones personales Usar lentes de seguridad. Usar ropa de protección y guantes de goma o nitrilo. Asegura una ventilación adecuada.

Precauciones ambientales Cuidar que no se acumulen vapores ya que pueden formar reacciones explosivas.

Método de contención Recoger los derrames con material absorbente no combustible (arena, tierra, tierra de diatomeas, vermiculita) y colocarlos en un contenedor para su eliminación de acuerdo con las normas locales.

Método de limpieza Después de limpiar, enjuagar el área con abundante agua.

6. Manejo y almacenamiento

Manejo Manipular con guantes y lentes de seguridad. No ingerir. Evitar contacto con la piel, ojos o ropa. No comer, beber o fumar mientras se usa el producto.

Almacenamiento Mantener los envases bien cerrados en un lugar seco, fresco y bien ventilado. Mantener fuera del alcance de los niños.

Productos incompatibles Ninguno

7. Estabilidad y reactividad

Estabilidad Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Reacciones peligrosas Ninguna

Condiciones para evitar Calor excesivo. Proteger de la luz.

8. Información toxicológica

No se considera como un producto peligroso.

9. Información ecológica

No disponible.

TABLETA DE COLIFORMES

1. Identificación del compuesto

Nombre del producto: Tableta de coliformes
Concentración: No aplica
Fórmula: No aplica
Apariencia: Oscura
Estado físico: Tableta
Olor: Sin olor
Proveedor: Lamotte Company, Inc. U.S.A

2. Identificación de peligros.

- Este producto no se considera peligroso.

3. Primeros auxilios



No tener contacto con los ojos, piel o ropa.



Enjuagar cuidadosamente con abundante agua durante varios minutos. Mantener los ojos abiertos mientras se realiza el enjuague.



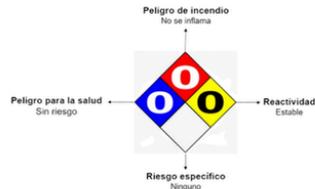
Lavar inmediatamente con abundante agua y jabón al menos durante 15 minutos.



Trasladarse a un lugar al aire libre.



Beber abundante agua.



4. Medidas contra incendios

Medios de extinción adecuados Producto químico seco. Dióxido de carbono (CO₂). Agua. Espuma.

Peligros específicos derivados del producto Ninguno

Productos de combustión peligrosos Ninguno

Equipo de protección y precauciones para los bomberos Use equipo de respiración autónomo a demanda y equipo de protección completo.

5. Medidas en caso de derrames

Precauciones personales Usar lentes de seguridad. Usar ropa de protección y guantes de goma o nitrilo. Asegura una ventilación adecuada. Evitar el contacto con la piel, ojos o ropa.

Precauciones ambientales Cuidar que no se acumulen vapores ya que pueden formar reacciones explosivas.

Método de contención Barrer los derrames.

Método de limpieza Después de barrer, enjuagar el área con agua.

6. Manejo y almacenamiento

Manejo Manipular con guantes y lentes de seguridad. No ingerir. Evitar contacto con la piel, ojos o ropa. No comer, beber o fumar mientras se usa el producto.

Almacenamiento Mantener los envases bien cerrados en un lugar seco, fresco y bien ventilado. Mantener fuera del alcance de los niños.

Productos incompatibles Ninguno

7. Estabilidad y reactividad

Estabilidad Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Reacciones peligrosas Ninguna

Condiciones para evitar Calor excesivo.

8. Información toxicológica

No se considera como un producto que cause toxicidad aguda.

9. Información ecológica

No disponible.

REACTIVO ÁCIDO MIXTO

1. Identificación del compuesto

Nombre del producto: Reactivo ácido mixto
Concentración: 100%
Fórmula: No aplica
Apariencia: Azul
Estado físico: Líquido
Olor: Vinagre
Proveedor: Lamotte Company, Inc. U.S.A

2. Identificación de peligros.



• Puede provocar irritación ocular.

3. Primeros auxilios



No tener contacto con los ojos, piel o ropa.



Enjuagar cuidadosamente con abundante agua durante varios minutos. Mantener los ojos abiertos mientras se realiza el enjuague. Llamar a un médico inmediatamente.



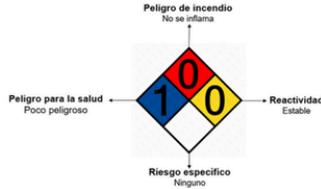
Lavar inmediatamente con abundante agua y jabón al menos durante 15 min. Llamar a un médico inmediatamente.



Trasladar a un lugar al aire libre. Si las molestias persisten, asistir a un médico.



Beber abundante agua. Llamar a un médico de ser necesario.



4. Medidas contra incendios

Medios de extinción adecuados Dióxido de carbono (CO₂).

Peligros específicos derivados del producto Ninguno

Productos de combustión peligrosos Ninguno

Equipo de protección y precauciones para los bomberos Use equipo de respiración autónomo a demanda y equipo de protección completo.

5. Medidas en caso de derrames

Precauciones personales Usar lentes de seguridad. Usar ropa de protección y guantes de goma o nitrilo. Asegura una ventilación adecuada. Evitar el contacto con la piel, ojos o ropa. Evitar respirar los vapores.

Precauciones ambientales Cuidar que no se acumulen vapores ya que pueden formar reacciones explosivas.

Método de contención Recoger los derrames con bicarbonato de sodio y colocarlos en un contenedor para su eliminación de acuerdo con las normas locales.

Método de limpieza Después de limpiar, enjuagar el área con abundante agua.

6. Manejo y almacenamiento

Manejo No ingerir. Evitar contacto con la piel, ojos o ropa. No comer, beber o fumar mientras se usa el producto.

Almacenamiento Mantener los envases bien cerrados en un lugar seco, fresco y bien ventilado. Mantenerlo alejado de materiales incompatibles como ácidos, agentes oxidantes y bases fuertes. Mantener fuera del alcance de los niños.

Productos incompatibles Bases fuertes. Ácidos. Agentes oxidantes.

7. Estabilidad y reactividad

Estabilidad Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Reacciones peligrosas Ninguna.

Condiciones para evitar Calor excesivo. Humedad o aire por tiempo prolongado.

8. Información toxicológica

Toxicidad crónica Irritación ocular y en la piel. Daño gastrointestinal si es ingerido.

9. Información ecológica

No disponible.

REACTIVO REDUCTOR DE NITRATOS

1. Identificación del compuesto

Nombre del producto: Reactivo reductor de nitratos
Concentración: 100%
Fórmula: No aplica
Apariencia: Gris
Estado físico: Polvo
Olor: Poco olor
Proveedor: Lamotte Company, Inc. U.S.A

2. Identificación de peligros.



- Irritación respiratoria, ocular y en la piel.
- Puede causar cáncer.
- Puede causar infertilidad o daño al feto.
- Daña órganos si se expone a periodos largos y repetitivos.



3. Primeros auxilios



No tener contacto con los ojos, piel o ropa.



Enjuagar cuidadosamente con abundante agua durante varios minutos.
Llamar a un médico inmediatamente.



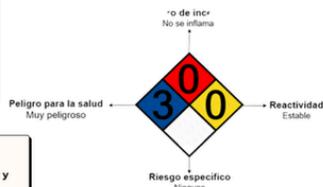
Lavar inmediatamente con abundante agua y jabón al menos durante 15 minutos.
Quitar y aislar la ropa o calzado contaminados.
Lavar la ropa contaminada antes de volver a usarla.
Llamar a un médico inmediatamente.



Trasladarse a un lugar al aire libre.
Mantenerse en reposo y en una posición cómoda para respirar.
Si las molestias persisten, asistir a un médico.



No inducir el vómito.
Beber abundante agua.
Llamar a un médico inmediatamente.



4. Medidas contra incendios

Medios de extinción adecuados Producto químico seco.
Dióxido de carbono (CO₂).

Peligros específicos derivados del producto Puede liberar vapores tóxicos y corrosivos.

Productos de combustión peligrosos Ninguno

Equipo de protección y precauciones para los bomberos Use equipo de respiración autónomo a demanda y equipo de protección completo.

5. Medidas en caso de derrames

Precauciones personales Usar lentes de seguridad.
Usar ropa de protección y guantes de goma o nitrilo.
Asegura una ventilación adecuada.
Evitar el contacto con la piel, ojos o ropa.
Evitar respirar los vapores.

Precauciones ambientales Cuidar que no se acumulen vapores ya que pueden formar reacciones explosivas.

Método de contención Recoger los derrames con material absorbente no combustible (arena, tierra, tierra de diatomeas, vermiculita) y colocarlos en un contenedor para su eliminación de acuerdo con las normas locales.

Método de limpieza Después de limpiar, enjuagar el área con abundante agua.

6. Manejo y almacenamiento

Manejo Manipular con guantes y lentes de seguridad.
No ingerir.
Evitar contacto con la piel, ojos o ropa.
No comer, beber o fumar mientras se usa el producto.

Almacenamiento Mantener los envases bien cerrados en un lugar seco, fresco y bien ventilado.
Mantenerlo alejado de materiales incompatibles como ácidos, bases, agentes oxidantes o metales en polvo.
Mantener fuera del alcance de los niños.

Productos incompatibles Bases fuertes.
Ácidos fuertes.
Agentes oxidantes.
Metales en polvo.

7. Estabilidad y reactividad

Estabilidad Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Reacciones peligrosas Ninguna

Condiciones para evitar Calor excesivo.
Contacto con productos incompatibles.
Evitar humedad o aire por periodos prolongados.

8. Información toxicológica

Dañino si se inhala, ingiere o se absorbe por la piel.
Algunos componentes pueden causar cáncer.

9. Información ecológica

Muy tóxico para la vida acuática con efectos duraderos.

ÁCIDO SULFÚRICO

1. Identificación del compuesto
Nombre del producto: Ácido sulfúrico
Concentración: 11
Fórmula: H₂SO₄
Apariencia: Transparente
Estado físico: Líquido
Olor: Sin olor
Proveedor: Lamotte Company, Inc. U.S.A



2. Identificación de peligros.

- Provoca quemaduras graves en la piel y daños en los ojos.
- Puede causar envenenamiento.
- Puede provocar cáncer.

3. Primeros auxilios

No tener contacto con los ojos, piel o ropa. Mantener alejado de nariz y boca. No respirar los vapores que emita el recipiente.

Enjuagar cuidadosamente con abundante agua durante varios minutos. Mantener los ojos abiertos mientras se realiza el enjuague. Llamar a un médico inmediatamente.

Lavar inmediatamente con abundante agua al menos durante 15 minutos. Quitar y aislar la ropa o calzado contaminados. Lavar la ropa contaminada antes de volver a usarla. Llamar a un médico inmediatamente.

Trasládase a un lugar al aire libre. Mantenerse en reposo y en una posición cómoda para respirar. Si las molestias persisten, asistir a un médico.

No inducir el vómito. Beber abundante agua. Enjuagar la boca con agua. No dar nada de comer si la persona se encuentra inconsciente. Llamar a un médico inmediatamente.

4. Medidas contra incendios

Medios de extinción adecuados Producto químico seco. Dióxido de carbono (CO₂). **NO USAR AGUA.**

Peligros específicos derivados del producto **Reacciona explosivamente con agua.**

Productos de combustión peligrosos El contacto con metales puede generar gas inflamable.

Equipo de protección y precauciones para los bomberos Use equipo de respiración autónomo a demanda y equipo de protección completo.

6. Manejo y almacenamiento

Manejo Manipular con guantes y lentes de seguridad. No ingerir. Evitar contacto con la piel, ojos o ropa. No comer, beber o fumar mientras se usa el producto.

Almacenamiento Mantener los envases bien cerrados en un lugar seco, fresco y bien ventilado. Mantenerlo alejado de materiales incompatibles como cianuros o sulfuros. No almacenar cerca de materiales combustibles. Mantener fuera del alcance de los niños.

Productos incompatibles Agua. Bases fuertes. Materiales combustibles. Cianuros. Sulfuros. Formaldehído.

5. Medidas en caso de derrames

Precauciones personales Usar lentes de seguridad. Usar ropa de protección y guantes de goma o nitrilo. Asegura una ventilación adecuada. Evitar el contacto con la piel, ojos o ropa. Evitar respirar los vapores.

Precauciones ambientales Cuidar que no se acumulen vapores ya que pueden formar reacciones explosivas.

Método de contención Recoger los derrames con material absorbente no combustible (arena, tierra, tierra de diatomeas, vermiculita) y colocarlos en un contenedor para su eliminación de acuerdo con las normas locales.

Método de limpieza Neutralizar el derrame con bicarbonato de sodio, evitando salpicar. Colocar el lodo que se produzca en un contenedor y guardarlo para su posterior eliminación. Después de limpiar, enjuagar el área con abundante agua.

7. Estabilidad y reactividad

Estabilidad Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Reacciones peligrosas Reacciona violentamente con el agua. El contacto con metales puede generar gas hidrógeno inflamable.

Condiciones para evitar Calor excesivo. Productos incompatibles. Proteger de la luz.

9. Información ecológica

Cuando se libera en el suelo, este material puede filtrarse en el agua subterránea. Cuando se libera en el aire, este material puede ser eliminado de la atmósfera en grado moderado por deposición húmeda o seca.

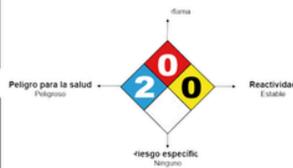
8. Información toxicológica

Carcinogenicidad Puede ser cancerígeno. Esta clasificación aplica únicamente a exposiciones ocupacionales a los vapores del producto (actividades como decapado de acero, fabricación de alcohol isopropílico por procesos de ácido fuerte).

Toxicidad crónica La exposición crónica a nieblas o vapores corrosivos puede causar erosión de los dientes. La exposición crónica puede causar cáncer.

SULFATO MANGANOSO

1. Identificación del compuesto
Nombre del producto: Sulfato manganoso
Concentración: 35%
Fórmula: MnSO₄ * H₂O
Apariencia: Rosa
Estado físico: Líquido
Olor: Sin olor
Proveedor: Lamotte Company, Inc. U.S.A



2. Identificación de peligros.

- Puede provocar daño en los órganos si la exposición es prolongada.
- Puede ser dañino si se ingiere.
- Provoca irritación de vías respiratorias, ojos y piel.

3. Primeros auxilios

No tener contacto con los ojos, piel o ropa.

Enjuagar cuidadosamente con abundante agua durante varios minutos. Mantener los ojos abiertos mientras se realiza el enjuague. Llamar a un médico inmediatamente.

Lavar inmediatamente con abundante agua al menos durante 15 minutos. Quitar y aislar la ropa o calzado contaminados. Lavar la ropa contaminada antes de volver a usarla. Llamar a un médico inmediatamente.

Trasládase a un lugar al aire libre. Mantenerse en reposo y en una posición cómoda para respirar. Si las molestias persisten, asistir a un médico.

No inducir el vómito. Llamar a un médico inmediatamente.

4. Medidas contra incendios

Medios de extinción adecuados Agua en atomizador. Producto químico seco. Dióxido de carbono (CO₂). Espuma.

Peligros específicos derivados del producto Información no disponible.

Productos de combustión peligrosos Ninguno.

Equipo de protección y precauciones para los bomberos Use equipo de respiración autónomo a demanda y equipo de protección completo.

6. Manejo y almacenamiento

Manejo Manipular con guantes y lentes de seguridad. No ingerir. Evitar contacto con la piel, ojos o ropa. No comer, beber o fumar mientras se usa el producto.

Almacenamiento Mantener los envases bien cerrados en un lugar seco, fresco y bien ventilado. Evitar contacto con productos incompatibles (bases fuertes o metales). Mantener fuera del alcance de los niños.

Productos incompatibles Bases fuertes. Metales.

5. Medidas en caso de derrames

Precauciones personales Usar lentes de seguridad. Usar ropa de protección y guantes de goma o nitrilo. Asegura una ventilación adecuada. Evitar el contacto con la piel, ojos o ropa.

Precauciones ambientales Información no disponible.

Método de contención Recoger los derrames con material absorbente no combustible (arena, tierra, tierra de diatomeas, vermiculita) y colocarlos en un contenedor para su eliminación de acuerdo con las normas locales.

Método de limpieza Después de recoger los derrames con material absorbente, enjuagar el área con abundante agua.

7. Estabilidad y reactividad

Estabilidad Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Reacciones peligrosas Ninguna.

Condiciones para evitar Calor excesivo.

9. Información ecológica

Tóxico para la vida acuática con efectos duraderos.

8. Información toxicológica

Toxicidad crónica Puede causar irritación, náuseas, dolor de estómago y vómito.

SOLUCIÓN ÁLCALI-YODURO AZIDA DE POTASIO

1. Identificación del compuesto

Nombre del producto: Alcali-yoduro azida de potasio
Concentración: No aplica
Fórmula: No aplica
Apariencia: Transparente
Estado físico: Líquido
Olor: Sin olor
Proveedor: Lamotte Company, Inc. U.S.A

2. Identificación de peligros.



- Provoca quemaduras graves en la piel y daños en los ojos.
- Nocivo si se ingiere.
- Tóxico en contacto con la piel.



3. Primeros auxilios



No tener contacto con los ojos, piel o ropa. Mantener alejado de nariz y boca. No respirar los vapores que emita el recipiente.



Enjuagar cuidadosamente con abundante agua durante varios minutos. Mantener los ojos abiertos mientras se realiza el enjuague. Llamar a un médico inmediatamente.



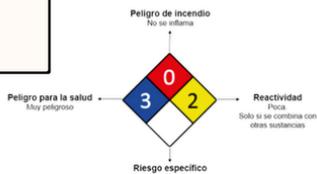
Lavar inmediatamente con abundante agua y jabón al menos durante 15 minutos. Quitar y aislar la ropa o calzado contaminados. Lavar la ropa contaminada antes de volver a usarla. Llamar a un médico inmediatamente.



Trasladarse a un lugar al aire libre. Mantenerse en reposo y en una posición cómoda para respirar. Asistir a un médico inmediatamente.



No inducir el vómito. Beber abundante agua. Enjuagar la boca con agua. No dar nada de comer si la persona se encuentra inconsciente. Llamar a un médico inmediatamente.



4. Medidas contra incendios

Medios de extinción adecuados: Espuma o polvo seco.

Peligros específicos derivados del producto: Reacciona violentamente con agua.

Productos de combustión peligrosos: El contacto con metales puede generar gas inflamable.

Equipo de protección y precauciones para los bomberos: Use equipo de respiración autónomo a demanda y equipo de protección completo.

5. Medidas en caso de derrames

Precauciones personales: Usar lentes de seguridad. Usar ropa de protección y guantes de goma o nitrilo. Asegura una ventilación adecuada. Evitar el contacto con la piel, ojos o ropa. Evitar respirar los vapores.

Precauciones ambientales: Cuidar que no se acumulen vapores ya que pueden formar reacciones explosivas.

Método de contención: Recoger los derrames con material absorbente no combustible (arena, tierra, tierra de diatomeas) y colocarlos en un contenedor para su eliminación de acuerdo con las normas locales. No tirar al drenaje.

Método de limpieza: Después de retirar la mayor parte con material absorbente, enjuagar el área con abundante agua.

9. Información ecológica

Nocivo para la vida acuática con efectos duraderos.

No se elimina fácilmente del agua.

Poco biodegradable.

Cuando se libera en el suelo, este material puede filtrarse en el agua subterránea.

Cuando se libera en el aire, este material puede ser eliminado de la atmósfera en grado moderado.

6. Manejo y almacenamiento

Manejo: Manipular con guantes y lentes de seguridad. No ingerir. Evitar contacto con la piel, ojos o ropa. No comer, beber o fumar mientras se usa el producto.

Almacenamiento: Mantener los envases bien cerrados en un lugar seco, fresco y bien ventilado. Evitar temperaturas altas y humedad. Mantener alejado de metales y halógenos orgánicos. Mantener fuera del alcance de los niños.

Productos incompatibles: Agua. Ácidos fuertes. Metales.

7. Estabilidad y reactividad

Estabilidad: Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Reacciones peligrosas: Reacciona violentamente con el agua. El contacto con metales puede generar gas hidrógeno inflamable.

Condiciones para evitar: Calor excesivo. Contacto con productos incompatibles.

8. Información toxicológica

Toxicidad crónica: La exposición prolongada a nieblas o vapores corrosivos puede causar enfermedades crónicas.

Reactivo ácido de fosfatos

Hoja de seguridad: Ortofosfatos

REACTIVO ÁCIDO DE FOSFATOS

1. Identificación del compuesto

Nombre del producto: Reactivo ácido de fosfatos
Concentración: No aplica
Fórmula: No aplica
Apariencia: Transparente
Estado físico: Líquido
Olor: Sin olor
Proveedor: Lamotte Company, Inc. U.S.A

2. Identificación de peligros.

 **Provoca quemaduras graves en la piel y daños en los ojos.**

3. Primeros auxilios

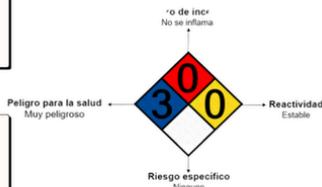
 No tener contacto con los ojos, piel o ropa.

 Enjuagar cuidadosamente con abundante agua durante varios minutos. Mantener los ojos abiertos mientras se realiza el enjuague. Si las molestias persisten, asistir a un médico.

 Lavar inmediatamente con abundante agua y jabón al menos durante 15 minutos. Quitar y aislar la ropa o calzado contaminados. Si las molestias persisten, asistir a un médico.

 Trasládarse a un lugar al aire libre.

 Beber abundante agua. Enjuagar la boca con agua. Si las molestias persisten, asistir a un médico.



Reactivo ácido de fosfatos

Hoja de seguridad: Ortofosfatos

4. Medidas contra incendios

Medios de extinción adecuados Producto químico seco. Dióxido de carbono (CO₂).

Peligros específicos derivados del producto Se pueden generar vapores o gases irritantes.

Productos de combustión peligrosos Ninguno.

Equipo de protección y precauciones para los bomberos Use equipo de respiración autónomo a demanda y equipo de protección completo.

5. Medidas en caso de derrames

Precauciones personales Usar lentes de seguridad. Usar ropa de protección y guantes de goma o nitrilo. Asegura una ventilación adecuada. Evitar el contacto con la piel, ojos o ropa. Evitar respirar los vapores.

Precauciones ambientales Cuidar que no se acumulen vapores ya que pueden formar reacciones explosivas.

Método de contención Recoger los derrames con material absorbente no combustible (arena, tierra, tierra de diatomeas, vermiculita) y colocarlos en un contenedor para su eliminación de acuerdo con las normas locales.

Método de limpieza Después de limpiar, enjuagar el área con abundante agua.

6. Manejo y almacenamiento

Manejo Manipular con guantes y lentes de seguridad. No ingerir. Evitar contacto con la piel, ojos o ropa. No comer, beber o fumar mientras se usa el producto.

Almacenamiento Mantener los envases bien cerrados en un lugar seco, fresco y bien ventilado. Mantener fuera del alcance de los niños.

Productos incompatibles Ninguno.

7. Estabilidad y reactividad

Estabilidad Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Reacciones peligrosas Ninguna.

Condiciones para evitar Calor excesivo. Proteger de la luz.

8. Información toxicológica

El producto contiene una pequeña cantidad de ácido sulfúrico que puede provocar irritación severa en ojos y piel.

Es importante mencionar que las exposiciones ocupacionales y crónicas a los vapores del ácido sulfúrico como decapado de acero o fabricación de alcohol isopropílico por procesos de ácido fuerte conllevan a una probabilidad de desarrollar cáncer.

9. Información ecológica

Sin información disponible.

Reactivo reductor de fosfatos

Hoja de seguridad: Ortofosfatos

REACTIVO REDUCTOR DE FOSFATOS

1. Identificación del compuesto

Nombre del producto: Reactivo reductor de fosfatos
Concentración: No aplica
Fórmula: No aplica
Apariencia: Blanca
Estado físico: Polvo
Olor: Sin olor
Proveedor: Lamotte Company, Inc. U.S.A

2. Identificación de peligros.

Este producto no se considera peligroso.

3. Primeros auxilios

 No tener contacto con los ojos, piel o ropa.

 Enjuagar cuidadosamente con abundante agua durante varios minutos. Mantener los ojos abiertos mientras se realiza el enjuague.

 Lavar inmediatamente con abundante agua y jabón al menos durante 15 minutos. Quitar y aislar la ropa o calzado contaminados. Si las molestias persisten, asistir a un médico.

 Trasládarse a un lugar al aire libre.

 Beber abundante agua. Enjuagar la boca con agua. Si las molestias persisten, asistir a un médico.



Reactivo reductor de fosfatos

Hoja de seguridad: Ortofosfatos

4. Medidas contra incendios

Medios de extinción adecuados Producto químico seco. Dióxido de carbono (CO₂). Agua. Espuma.

Peligros específicos derivados del producto Ninguno.

Productos de combustión peligrosos Ninguno.

Equipo de protección y precauciones para los bomberos Use equipo de respiración autónomo a demanda y equipo de protección completo.

5. Medidas en caso de derrames

Precauciones personales Usar lentes de seguridad. Usar ropa de protección y guantes de goma o nitrilo. Asegura una ventilación adecuada. Evitar el contacto con la piel, ojos o ropa.

Precauciones ambientales Cuidar que no se acumulen vapores ya que pueden formar reacciones explosivas.

Método de contención Barrer los derrames evitando levantar polvo y colocarlos en un contenedor para su eliminación de acuerdo con las normas locales.

Método de limpieza Neutralizar el derrame con bicarbonato de sodio, evitando salpicar. Colocar el lodo que se produzca en un contenedor y guardarlo para su posterior eliminación. Después de limpiar, enjuagar el área con abundante agua.

6. Manejo y almacenamiento

Manejo Manipular con guantes y lentes de seguridad. No ingerir. Evitar contacto con la piel, ojos o ropa. No comer, beber o fumar mientras se usa el producto.

Almacenamiento Mantener los envases bien cerrados en un lugar seco, fresco y bien ventilado. Mantenerlo alejado de materiales incompatibles como agentes oxidantes, bases fuertes o metales químicamente activos. Mantener fuera del alcance de los niños.

Productos incompatibles Agentes oxidantes. Metales químicamente activos. Bases fuertes.

7. Estabilidad y reactividad

Estabilidad Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Reacciones peligrosas Ninguna.

Condiciones para evitar Calor excesivo. Aire. Humedad.

8. Información toxicológica

No presenta un peligro de toxicidad aguda de acuerdo con la información conocida.

9. Información ecológica

No hay información disponible.

SOLUCIÓN INDICADORA DE PH DE RANGO AMPLIO

1. Identificación del compuesto

Nombre del producto: Solución indicadora de pH de rango amplio
Concentración: No aplica
Fórmula: No aplica
Apariencia: Verde oscuro
Estado físico: Líquido
Olor: Alcohol
Proveedor: Lamotte Company, Inc. U.S.A

2. Identificación de peligros.



- Provoca irritación ocular o respiratoria grave.
- Puede causar defectos genéticos.
- Puede causar cáncer.
- Puede dañar fertilidad o al feto.
- Puede causar mareos.
- Provoca daños en los órganos tras exposiciones prolongadas.
- El líquido y vapores son inflamables.

3. Primeros auxilios



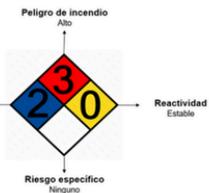
No tener contacto con los ojos, piel o ropa.

Enjuagar cuidadosamente con abundante agua durante varios minutos. Mantener los ojos abiertos mientras se realiza el enjuague. Consultar a un médico.

Lavar inmediatamente con abundante agua al menos durante 15 minutos. Consultar a un médico.

Trasladarse a un lugar al aire libre. Mantenerse en reposo y en una posición cómoda para poder respirar libremente.

No inducir el vómito. Beber abundante agua. Llamar a un médico inmediatamente.



4. Medidas contra incendios

Medios de extinción adecuados Agua, producto químico seco, Dióxido de carbono (CO₂), Espuma.

Peligros específicos derivados del producto Sin información disponible.

Productos de combustión peligrosos Sin información disponible.

Equipo de protección y precauciones para los bomberos Use equipo de respiración autónomo a demanda y equipo de protección completo.

5. Medidas en caso de derrames

Precauciones personales Usar lentes de seguridad. Usar ropa de protección y guantes de goma o nitrilo. Asegura una ventilación adecuada. Evitar el contacto con la piel, ojos o ropa. Evitar respirar los vapores.

Precauciones ambientales Cuidar que no se acumulen vapores ya que pueden formar reacciones explosivas.

Método de contención Recoger los derrames con material absorbente no combustible (arena o tierra) y colocarlos en un contenedor para su eliminación de acuerdo con las normas locales.

Método de limpieza Después de recoger los derrames, enjuagar el área con abundante agua.

6. Manejo y almacenamiento

Manejo Manipular con guantes y lentes de seguridad. No ingerir. Evitar contacto con la piel, ojos o ropa. No comer, beber o fumar mientras se usa el producto.

Almacenamiento Mantener los envases bien cerrados en un lugar seco, fresco y bien ventilado. Mantenerlo alejado de materiales incompatibles como ácido nítrico o agentes oxidantes fuertes. No almacenar cerca de materiales combustibles. Mantener fuera del alcance de los niños.

Productos incompatibles Ácido nítrico. Agentes oxidantes fuertes.

7. Estabilidad y reactividad

Estabilidad Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Reacciones peligrosas Ninguna.

Condiciones para evitar Calor excesivo. Fuego. Chispas.

8. Información toxicológica

Toxicidad crónica El etanol que contiene la solución puede ser tóxico solo si se consume como bebida alcohólica. El contacto prolongado con la piel puede causar irritación o dermatitis.

9. Información ecológica

A pesar de que el etanol tiende a degradarse rápidamente en agua, suelo y aire, en cantidades recurrentes puede ser tóxico.

REACTIVO ESTÁNDAR DE TURBIDEZ

1. Identificación del compuesto

Nombre del producto: Reactivo estándar de turbidez
Concentración: 100%
Fórmula: No aplica
Apariencia: Transparente
Estado físico: Líquido
Olor: Sin olor
Proveedor: Lamotte Company, Inc. U.S.A

2. Identificación de peligros.

- Este producto no se considera peligroso.

3. Primeros auxilios



No se requieren primeros auxilios particulares.



Enjuagar cuidadosamente con abundante agua de ser necesario.



Lavar con agua y jabón.



No representa una situación de peligro.



Beber 2 vasos con agua.



4. Medidas contra incendios

Medios de extinción adecuados Producto químico seco, Dióxido de carbono (CO₂), Agua, Espuma.

Peligros específicos derivados del producto Ninguno.

Productos de combustión peligrosos Ninguno.

Equipo de protección y precauciones para los bomberos Use equipo de respiración autónomo a demanda y equipo de protección completo.

5. Medidas en caso de derrames

Precauciones personales Usar lentes de seguridad, Usar ropa de protección y guantes de goma o nitrilo.

Precauciones ambientales Ninguna.

Método de contención Recoger los derrames con material absorbente no combustible (arena, tierra, tierra de diatomeas, vermiculita) y colocarlos en un contenedor para su eliminación de acuerdo con las normas locales.

Método de limpieza Después de recoger los derrames, limpiar el área con abundante agua.

6. Manejo y almacenamiento

Manejo No ingerir, No comer, beber o fumar mientras se usa el producto.

Almacenamiento Mantener los envases bien cerrados en un lugar seco, fresco, oscuro y bien ventilado. Mantener fuera del alcance de los niños.

Productos incompatibles Ninguno.

7. Estabilidad y reactividad

Estabilidad Estable bajo las condiciones de almacenamiento recomendadas.

Reacciones peligrosas Ninguna.

Condiciones para evitar No congelar.

8. Información toxicológica

No se conocen efectos toxicológicos.

9. Información ecológica

No hay información disponible.