

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

---

---

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

---

---

UPN 145



✓ "CONTAMINACION DEL AGUA EN EL RIO SANTIAGO Y EL CANAL ATEQUIZA EN LA COMUNIDAD DE ATOTONILQUILLO, JALISCO".

---

---

INVESTIGACION DE CAMPO  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN EDUCACION PRIMARIA  
P R E S E N T A N :  
ANA ROSA LANDRADE GARCIA  
LUZ ELENA RODRIGUEZ ANDALON  
ZAPOPAN, JALISCO, 1993

---

---

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Zapopan, Jal., 12 de DICIEMBRE de 1992.

C. PROFR.(A)  
LUZ ELENA RODRIGUEZ ANDALON.  
P R E S E N T E :

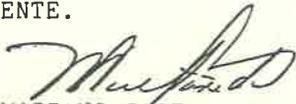
En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado:

"CONTAMINACION DEL AGUA EN EL RIO SANTIAGO Y EL CANAL ATEQUIZA EN LA COMUNIDAD DE ATOTONILQUILLO, JALISCO"

opción INVESTIGACION DE CAMPO a propuesta del asesor C. Profr.(a) MARIA DE LOS ANGELES CUDALPE RAMIREZ CASPAR, manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

ATENTAMENTE.

  
PROFR. MARIANO CASTAÑEDA LINARES.  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACIONES. E. P.  
DE LA UNIDAD UPN 145 ZAPOPAN.



UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD 14E  
ZAPOPAN, JAL.

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Zapopan, Jal., 12 de DICIEMBRE de 1992 .

C. PROFR.(A)  
ANA ROSA ANDRADE GARCIA.  
P R E S E N T E :

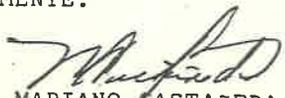
En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado:

"CONTAMINACION DEL AGUA EN EL RIO SANTIAGO Y EL CANAL ATEQUIZA EN LA COMUNIDAD DE ATOTONILQUILLO, JALISCO"

opción INVESTIGACION DE CAMPO a propuesta del asesor C. Profr. (a) MARIA DE LOS ANGELES CUDALLE RAMIREZ CASAR , manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior, se dictamina favorablemente su trabajo y se le autoriza a presentar su examen profesional.

ATENTAMENTE.

  
PROFR. MARIANO CASTAÑEDA LINARES.  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN 145 ZAPOPAN.



S. E. P.  
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
UNIDAD 145  
ZAPOPAN, JAL.

NOMBRE:

MATRICULA:

LUZ ELENA RODRIGUEZ ANDALON

87530534

ANA ROSA ANDRADE GARCIA

87288143

LICENCIATURA A NIVEL PRIMARIA

GENERACION: 1987 - 1991

ASESORA: PROFRA. MARIA DE LOS ANGELES RAMIREZ

OPCION: INVESTIGACION DE CAMPO

" CONTAMINACION DEL AGUA EN EL RIO SANTIAGO Y EL  
CANAL ATEQUIZA EN LA COMUNIDAD DE ATOTONILQUILLO JALISCO"

## INICIO

El mundo nuestro está en  
vías de enfrentar varias  
catástrofes ecológicas  
si una acción bien pensa  
da no se comienza pronto.

M. Tolba, 1978  
Director del Pro-  
grama de Naciones  
Unidas para el Am  
biente.

Este curioso mundo en el  
que habitamos es más ma-  
ravilloso que convenien-  
te, más hermoso que útil;  
es más para ser admirado  
que para ser utilizado.

Henry David Thoreau  
Discurso inaugural.  
Harvard University,  
1837

## AGRADECIMIENTO

Muchos de los resultados citados se obtuvieron durante las actividades de campo. Para la realización de esta investigación tuvimos que recurrir a instituciones de servicio público, a las cuales agradecemos su colaboración.

Estamos en deuda con todas y cada una de las personas que desinteresadamente colaboraron con nosotras para la realización de este trabajo.

ANA ROSA ANDRADE G.

LUZ ELENA RODRIGUEZ A.

# I N D I C E

	PAGINA
Introducción .....	1
Justificación .....	6
Objetivos.....	9

## CAPITULO I

### ECOLOGIA Y CONTAMINACION

A Ecología.....	12
B Contaminación.....	13
C Composición del agua.....	19
D Ecosistema de un río.....	24
E Contaminantes del agua.....	26

## CAPITULO II

### DESCRIPCION DE LA COMUNIDAD

A Jalisco en México.....	34
B Situación histórico-geográfica.....	38
C Equipamiento Urbano.....	44
D Principales ocupaciones y educación.....	46

### CAPITULO III

#### UN ESTUDIO DE CASO: CONTAMINACION DEL RIO SANTIAGO Y EL CANAL ATEQUIZA EN ATOTONILQUILLO, JAL

A Entrevista a obreros.....	49
B Procedimientos para la entrevista.....	51
C Descripción e interpretación de los resul - tados de la entrevista.....	61
D Procedimientos para obtener el análisis del agua del río y canal.....	67
D.1 Columna de agua.....	72
D.2 Sedimentos.....	85
D.3 Resultados que se encontraron en las -- plantas.....	85
D.4 Resultados encontrados en los peces.....	87
D.5 Recomendaciones	87

### CAPITULO IV

#### PROPUESTA PARA MEJORAR EL MEDIO AMBIENTE EN LA COMUNIDAD

A Taller ecológico.....	98
B Desarrollo.....	105
C Resultados del Taller.....	108

Anexos.....	115
Glosario.....	125
Bibliografía.....	130

## INTRODUCCION

La Tierra, un pequeño grano de arena en el universo. Uno de los planetas más bellos del sistema solar.

Cuando la Tierra estaba en proceso de enfriamiento, se formaron los primeros mares, de los que surgió la vida de los primeros seres, los cuales al multiplicarse y adaptarse se transformaron y se crearon órganos nuevos, los cuales eran el principio para adaptarse a los diferentes habitats que iban surgiendo.

Algunas de esas especies tenían centros nerviosos y en alguna de esas familias se desarrolló un centro de mando que se perfeccionó a lo largo de 500 millones de años. Esto fue el cerebro.

Aparecen los reptiles y los mamíferos; dentro de estos últimos los antropomorfos, animales de forma humana. Pasaron miles de siglos para que éstos se agruparan en clanes, familias. Vivían de la caza y la recolección de frutos. Inventaron un lenguaje, elaboraron armas y herramientas, aprendieron a usar el fuego. Se agruparon en sociedades mayores. Descubren la agricultura y la ganade-

ría, levantan aldeas y aprovechan mejor sus recursos. Con ello nace la contaminación.

Nubes, océanos, mares, ríos, lagos, montañas, praderas, desiertos, en todos ellos existe vida, con su gama de colores diversos y variadas formas, desde el virus microscópico hasta la enorme ballena azul. Vida que encierra olores, ruidos, silencios y sabores de los seres que pueblan el mundo.

Toda actividad que genera el hombre desde que surgió sobre la faz del planeta, ocasiona un sinnúmero de variedades de contaminantes; éstos no sólo alteran el equilibrio ecológico, sino que destruyen muchos organismos, incluyendo al ser humano.

La revolución industrial, iniciada hace 200 años, provocó la creación de contaminantes ambientales no degradables, por los organismos que descomponen la materia orgánica. Problema grave para la salud, que debe resolverse.

Al finalizar el siglo XX el hombre empieza a tomar conciencia de lo que pierde, e intenta colaborar en la restauración del medio ambiente.

En estas últimas décadas, muchos gobiernos e instituciones se han dado a la tarea de difundir lo que la ecología pretende, y se realizan programas a nivel mundial para restaurar la naturaleza.

Esta investigación nace de la inquietud sobre un problema que existe en una pequeña comunidad rural mexicana: el cual, a pesar de ser obvio, no es admitido. Esta investigación se desarrolla en el capítulo I, que ubica al lector en el tema. Analiza los conceptos ecología, contaminación, composición del agua, uno de los cuatro elementos formadores del universo, según los griegos.

Ecosistema de un río. Con este tema, al igual que con el de contaminantes del agua, nos introducimos al meollo del asunto, ya que en este capítulo se fundamenta la investigación teóricamente.

Ecología, rama de la biología que sitúa al humano como parte de la biósfera; como tal ha contribuido al deterioro del ambiente con la contaminación, considerada como fuente principal de destrucción de la natura.

Del equilibrio entre ambiente y hombre depende la supervivencia de ambos.

La superficie del planeta la constituyen 3/4 partes de agua; de ella sólo el 1% es potable; la calidad de ella depende de sus componentes. Toda sustancia agregada a ella ( $H_2O$ ) cambia su potabilidad.

El universo de la investigación es la comunidad. Es ahí donde se encuentran cambios físicos debido a la contaminación. Para situar al lector, en el contexto social, se realiza una recopilación de datos históricos geográficos generales sobre Atotonilquillo. Primeramente situamos al estado dentro del país y al municipio (Chapala) en el estado. Los hechos y acontecimientos que giran en el transcurso y desarrollo de un pueblo, evidencian sus raíces, así como los avances que a la fecha se han logrado.

Conocer el contexto social es importante ya que todo presente se funda en un pasado. Bajo proceso selectivo se revisó la información sobre su fundación límites, orografía, extensión territorial, hidrografía, equipamiento y estructura urbana, edificios públicos y educativos, medios de comunicación y transporte.

El capítulo III trata lo referente al análisis de una de las industrias de la comunidad. Este se lleva a cabo por medio de un cuestionamiento a los obreros que laboran en ella, el cual da las bases para sustentar en qué grado esta fábrica colabora en la contaminación de las aguas de río y canal. También mediante los análisis de las aguas. Se realiza una confrontación de los datos encontrados.

Para finalizar el trabajo de investigación se formulan las conclusiones y se sugiere el Taller ecológico infantil, con el cual se inicia al niño en el cuidado de la naturaleza. Además se hace mención de algunos programas que se llevan a efecto por instituciones dedicadas al cuidado del ambiente: SEDUE SIAPA, C.E.E. y U. DE G., con las cuales todos nos beneficiamos, ya que mejorando el ambiente elevamos nuestro nivel de vida, para lo cual se requiere la solidaridad de pueblo y gobernantes.

## JUSTIFICACION

La distribución de seres vivos sobre la superficie del planeta es la relación que existe entre organismos y su medio físico. El estudio conjunto de organismos y su entorno , es preocupación de las generaciones actuales.

En forma general se puede decir que casi todos conocemos lo que es contaminación, los estragos ocasionados por ésta, como son: extinción de especies vivas, deterioro de la atmósfera, erosión del suelo, efecto invernadero, contaminación química y orgánica del agua, etc. Si se va de paseo al zoológico se da alimento a los animales, aunque existan indicaciones para no hacerlo. Se destruyen plantas, se talan árboles, se caza en época de veda, sin tomar conciencia de lo que sucederá. Utilizamos el automóvil para trasladarnos 5 ó 6 cuadras, tiramos agua en abundancia como en el diluvio. Estas son unas cuantas cosas que realizamos a diario, pero ¿Qué actividades podríamos llevar a efecto para contrarestar en un poco la contaminación.?

Al manipular y utilizar herramientas el hombre crea el progreso y el desarrollo, como proceso de interacción

entre él y su ambiente; hoy que la naturaleza casi es dominada en su totalidad, donde computación y tecnología llegan a los límites de lo inesperado, encuentra el hombre que tal desarrollo científico y técnico, es la causa de infinidad de problemas ambientales. Con todos esos avances tecnológicos y la riqueza que pueda generar una empresa a sus dueños y al estado, no podrá restaurar lo que ha destruído del equilibrio biocenótico.

En Jalisco existe un problema que día con día se agranda: las industrias, generadoras de empleos, ipero! no sólo empleo tienen consigo; una de sus aportaciones mayores es la contaminación. El corredor industrial en el Estado "goza" diversas empresas: Textiles, automotrices, de cola, tenerías, fábricas de dulces y golosinas, de productos químicos, entre otras.

Atotonilquillo, Jalisco, comunidad perteneciente al Municipio de Chapala y al corredor industrial, como otras poblaciones, hospeda varias de estas empresas, por lo cual la población cuenta con fuentes de trabajo fijo, salarios constantes y también con el deterioro gradual del ambiente.

Las personas de las ciudades aún piensan que en el

medio rural se disfruta del aire limpio, de árboles y huertas. Aquí en Atotonilquillo, muchas mañanas del año lo que despierta las personas es el nauseabundo olor que despide la zanja.

Una de las distracciones de los aldeaños era la pesca; esto es cosa del pasado; hoy sólo de vez en cuando en el río se encuentran especies que por selección natural se han adaptado a ese tipo de agua.

Algunas tragedias ocurridas por contaminación, que hoy tienen consecuencias irrevocables, nos dan qué pensar ¿quién puede asegurar que dentro de diez años Atotonilquillo (corredor Industrial) no forme parte de esa lista de comunidades afectadas por la contaminación de industrias?

El maestro juega un papel importante en una comunidad, debido a la relación que guarda con padres de familia e instituciones. Además el aula es el laboratorio donde debe concientizar, haciendo que las nuevas generaciones inicien la recuperación de su patrimonio ambiental y con ello contribuyan a elevar su calidad de vida.

## OBJETIVOS

- Indagar algunos conceptos sobre ecología y contaminación desde el punto de vista de especialistas y peritos en la materia.
- Describir la comunidad de Atotonilquillo tanto histórica como geográficamente.
- Investigar, por medio de entrevistas a obreros, las sustancias que utilizan en la empresa.
- Buscar, a través de instituciones que se dedican al cuidado del agua, análisis, estudios o monitoreos que indiquen las materias contaminantes del río Santiago y el canal de Atequiza.
- Enunciar las sustancias que se encuentran en el estudio del agua.

C A P I T U L O I

ECOLOGIA Y CONTAMINACION

## C A P I T U L O I

## ECOLOGIA Y CONTAMINACION

La vida en la Tierra ha sido a través del tiempo un proceso que no se ha interrumpido, en el cual sobrevive aquel organismo que mejor se adapta al medio físico en el que le toca desarrollarse.

Desde que la especie humana aparece sobre la faz de la tierra, ha pasado por dos grandes períodos: el dominio de la naturaleza sobre el hombre, y del hombre sobre la naturaleza.

Es indudable que a lo largo del devenir histórico existen prioridades, las cuales se tienen que jerarquizar en orden de importancia, de acuerdo al grupo social que las sustenta. Para que el hombre se desarrolle armónicamente, piense y sienta que debe existir, requiere de la naturaleza y sus recursos.

La tierra es lo único con lo que cuenta el hombre; al menos hasta hoy, no se tiene conocimiento de otro planeta con las características propias para vivir.

En ciencias naturales se estudian varias asignaturas o áreas del conocimiento, como la biología, que comprende zoología, botánica y ecología.

La ecología (del griego Oikos-casa; Lógos-estudio o tratado); es una ciencia auxiliar de la biología que estudia a los seres vivos y la relación que existe entre ellos y su medio ambiente. A esa relación equilibrada y organizada en armonía perfecta, el hombre la denomina ecosistema. Para que tal relación exista, es necesario un biotipo o lugar determinado y una biocenosis, que son los organismos que desarrollan en esa comunidad.

En un ecosistema la biocenosis depende del biotipo; si existiera ruptura en uno de ellos, se modificaría el equilibrio ecológico.

#### A.- ECOLOGIA

Hay quien define la ecología como la historia natural científica preocupada por la sociología y economía de los animales. También es considerada como estudio de la estructura y función de la naturaleza. Se considera que esta ciencia nace de las ciencias naturales, pero se nutre en gran medida de las ciencias sociales, puesto que tras-

ciende al ambiente de la sociedad. El ambiente natural actúa sobre todos los seres vivos existentes y la sociedad humana se desarrolla en respuesta al medio en el cual se encuentra.

Desde el punto de vista de Dominique Simonnet, "El sistema ecológico es el conjunto relativamente homogéneo y organizado de relaciones recíprocas que entrelazan a las especies vivas entre sí y con el medio en que habitan".  
(1)

En cierta forma tiene razón, ya que cada una de las especies, sean plantas, animales o materia inorgánica, forman un ecosistema estructurado y con organización perfecta; mas no se puede decir que tenga homogeneidad, puesto que cada organismo tiene una función propia, la cual no puede ser sustituida por otro ser.

La estructura y funcionamiento de los ecosistemas es imprescindible para entender a la biósfera como sistema

---

(1) Dominique Simon et. El ecologismo, Gediza, Colección Libertad y cambio. pág. 57

que debe ser respetado, ya que al alterar su estabilidad se produce una ruptura; esto sucede cuando uno de los eslabones que forman una cadena alimenticia, tramas o pirámides, se pierde o se altera rompiendo el ciclo vital.

Para Donald Bennett "Las actividades industriales y algunas prácticas agrícolas son especialmente importantes en lo referente a la contaminación que es producción o liberación de substancias que alteran el medio ambiente y lo hacen menos favorables para la vida de los animales y las plantas". (2)

El hombre, ser vivo y elemento de la biósfera, en su acelerado incremento de población contribuye al deterioro ambiental, y con ello a la contaminación; ya que ha transformado la naturaleza para adaptarla a sus necesidades, la contaminación es la señal de que esas transformaciones no sólo produjeron un mayor aprovechamiento de los recursos naturales, sino que también generaron un deterioro de las condiciones ambientales.

(2) P. Bennett Donald A., Humphries David. "Ecología de campo" 1a. Ed. España. Ed. Nueva común, 1985, pág. 127

## B.- CONTAMINACION

La contaminación es una consecuencia negativa de la ciencia y la técnica. Contaminar es ensuciar, viciar, llenar de tóxicos el ambiente, matar plantas y animales lenta y dolorosamente, la naturaleza y lo que ella conforma.

A pesar de que la contaminación nace con el hombre, éste casi nunca se preocupó por disminuir o mejorar su habitat. Es casi a finales del siglo XX cuando nos encontramos al borde del colapso por los acontecimientos ocurridos en el transcurso de éste, como son: la contaminación de Bahía de Cochinos; la explosión del Ixtoc; la explosión del reactor en Ucrania; la contaminación en el Pérsico debido al acueducto que contenía oro negro; el rompimiento de la capa de ozono en el Polo Sur; la devastación del Amazonas, pulmón del mundo. Y pudieran citarse miles de casos de contaminación, pero tomando en cuenta que los elementos que contribuyen en la contaminación son residuos de cosas que hacemos, utilizamos y arrojamos, lo cual origina un cambio perjudicial de características físicas, químicas y biológicas de aire, tierra y agua que afecta a la vida, se pudiera pensar que el hombre tiene en sus manos la solución a sus problemas.

Hernán San Martín, en su libro *Ecología Humana*, opina que "La contaminación es una modificación desfavorable del ambiente natural y humano que aparece, en totalidad o parte, como subproducto de la acción humana, a través de efectos directos o indirectos que alteran la repartición de los flujos o cadenas de energía, niveles de radiación, constitución física del ambiente y la existencia de las especies vivas". (3)

Al transformar la naturaleza se destruyen algunos organismos y se mutan otros. La energía es el instrumento más útil en la creciente producción del hombre; pero resulta ser la que más perjudica la naturaleza.

A medida que la población crece, el espacio de cada persona se reduce; sus necesidades crecen y aumentan los desechos sobre la tierra. ¿Por qué el empeño del hombre en destruir en tan poco tiempo lo que la naturaleza y la evolución lograron en miles de años? La tecnología no resolverá los problemas de orden biológico y social, resultado pernicioso de la avaricia de los seres humanos. ¿Acaso el

---

(3) Hernán San Martín. *Ecología Humana y Salud* Ed. Científicas, Prensa médica Mexicana, S.A., México 1983 pág. 134

respirar, beber o alimentarse pueden llevarse a cabo por medio de la tecnología y no por la naturaleza?

Muchos son los contaminantes existentes en la naturaleza los cuales no pueden ser tratados en esta investigación pero algunos de los más comunes son:

Los polvos inertes. Son producto de fábricas de cemento, molinos, tanto de granos como de piedra o rastrojo, no tienen actividad química.

El ruido. Es común en las grandes urbes que tienen como emisores máquinas usadas tanto en el trabajo como para esparcimiento.

El smog en el aire y el efecto invernadero. Ambos producto de avances técnicos como son las máquinas de combustión interna de todo tipo, de transporte e industriales.

La inversión térmica es un fenómeno natural debido al enfriamiento de la capas inferiores con respecto a las superiores.

Los fertilizantes usados para la exterminación de

plagas. La energía nuclear emanada por sustancias radioactivas esparcidas en el medio ambiente.

Por lo cual se concluye que al perder el hombre el respeto por su vida y por la vida de los demás seres, pierde la oportunidad de conservar la armonía entre él y la naturaleza.

Las consecuencias de ello son graves; entre ellas se pueden citar algunas enfermedades mortales como el cólera, cáncer, para los cuales los avances tecnológicos en medicina no significan nada; son un problema social que lleva a una situación crítica.

Menciona Hernán San Martín: "El hombre forma parte integrante de la biósfera y naturalmente debería vivir en equilibrio con su ambiente. El es el motor de los ecosistemas; él es pues a quien corresponde preservar la biósfera de un desequilibrio general que conduciría a la humanidad irremediabilmente a su fin (4).

---

(4) Hernán San Martín. Ibem. pág. 225

## C.- COMPOSICION DEL AGUA

Para todos los habitantes del mundo, agua es sinónimo de vida. Giramos la llave y un caudal de líquido cristalino mana inmediatamente. Así de fácil lo tenemos, y con esta misma despreocupación la derrochamos y maltratamos sin reparar en que se trata de uno de los elementos esenciales de la vida en la tierra.

Mirando a los oceanos inmensos, parece que esa llave no vaya a dejar de manar nunca. Mil trescientos sesenta millones de kilómetros cúbicos es el volumen sobre la corteza terrestre, de tal modo que si se repartiera entre todos los habitantes del mundo serían varios millones de metros cúbicos, para cada uno pero la realidad es que el 97 por ciento de esa agua es salada y por lo tanto inutilizable para el consumo humano, si se exceptúa alguna que otra actividad industrial, como la refrigeración de las centrales nucleares.

De la cantidad restante, un 90% se encuentra en forma de hielo en los glaciares de las altas montañas y en los casquetes polares, por lo que tampoco se puede usar fácilmente. Además de que no está distribuida equilibrada-

mente; los que la tienen se dedican a ensuciarla.

Por otra parte, el cuerpo humano depende básicamente del agua, sin la cual no podría realizar sus funciones básicas como la sudoración, la salivación o la digestión.

Además una tercera parte de la superficie terrestre está ocupada por zonas áridas donde reinan las altas temperaturas y las lluvias escasean. Lo más grave es que en los últimos años estas áreas están en constante crecimiento. Frente a la desertización y la sequía, el ser humano se defiende construyendo, por ejemplo grandes embalses.

El paisaje dejado por la sequia es desolador. Las tierras se cuarteán, produciendo las lateritas, signo de la "imposibilidad de vida".

El hecho es que los problemas derivados de la carencia o contaminación de aguas sólo se han agudizado y extendido.

"El agua se descompone en hidrógeno y oxígeno, por lo tanto, está integrada por estos dos elementos, la mo-

lícula tiene forma acodada, con un ángulo de  $105^\circ$  entre sus enlaces". (5)

Parece tan simple en su composición molecular, dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, una sustancia simple que representamos con la fórmula  $H^2O$ .

Algunas de las particularidades del agua son:

- a) El encontrarla en estado líquido a temperatura ambiente, ya que podría transformarse en gas, como hacen otros compuestos similares. Al contrario de lo que sucede con todas las sustancias conocidas.
- b) En estado sólido, el agua es capaz de flotar sobre un volumen líquido de sí misma.
- c) Además, el agua también se encuentra en la naturaleza en estado gaseoso.
- d) Es pues, el único elemento capaz de mostrarse en sus tres estados: sólido, líquido y gaseoso en el medio am-

---

(5) Turk, Turk, Wittes. Tratado de Ecología. México, D.F., 1a. ed. 1984 pág. 410

biente.

e) Su inercia térmica, es decir, su resistencia a aumentar o disminuir su temperatura es muy superior a la de otros líquidos.

f) Se trata también de un disolvente casi universal.

El motivo de todas estas particularidades radica en su estructura molecular. El átomo de oxígeno es mucho mayor que el de hidrógeno, lo que obliga a los electrones a agruparse en la parte de la molécula ocupada por aquél, provocando un desequilibrio eléctrico entre una y otra parte de la molécula, que se conoce con el nombre de dipolaridad molecular. En su estado gaseoso se mantiene así; pero en su forma líquida y sólida, unas y otras se unen entre sí mediante un enlace que se llama puente de hidrógeno.

El efecto de esto es una superación de cargas: la parte cargada negativamente de la molécula se halla más cerca del átomo de oxígeno y las partes cargadas positivamente se encuentra más cerca del hidrógeno.

En estado líquido se unen en grupos y los huecos

son ocupados por moléculas libres. En el hielo, la unión es rígida y los huecos no son ocupados, por lo que se explica que su densidad sea inferior a la del agua líquida y flote.

La mayor parte del agua se desplaza a través de la biósfera; lo hace en respuesta a fuerzas físicas, entre ellas el movimiento de las corrientes de aire y de los mares, la corriente de los ríos, la precipitación pluvial, el deslizamiento de los glaciares, la evaporación de las superficies. (6)

Todos los tiempos el agua en la Tierra se ha encontrado en constante movimiento manejada por el Sol y la fuerza de la gravedad, según su proceso natural que recibe el nombre de ciclo hidrológico. Así pues, una molécula sumergida en el océano, al cabo de un tiempo indefinido ascenderá hasta la superficie donde el calor del sol será capaz de liberarla a la atmósfera en forma de vapor con lo cual unida a otras moléculas formarán una gota de agua agrupándose hasta formar una nube. Así proseguirán su viaje venciendo la gravedad; se precipitarán de nuevo a la

---

(6) Turk, Turk, Wittes, loc. Cit. p. 110

superficie terrestre, en forma de lluvia, nieve o granizo; volverán al mar, ya sea en forma directa o indirecta, a través de un río; este a otro y a otro hasta alcanzar nuevamente el mar, o tal vez, pase a formar parte del ciclo de las llamadas aguas dulces o hielo.

#### D.- ECOSISTEMA DE UN RIO

En el ecosistema acuático viven infinidad de organismos. Su red o sistema alimenticio pasa por cinco etapas: las bacterias descomponen los desechos, las algas y otras plantas se nutren de estos desechos y se produce el oxígeno mediante el proceso de la fotosíntesis.

Todo ciclo biológico tiene como eslabón inicial a los vegetales, únicos organismos capaces de sintetizar materia orgánica a partir de sustancias inorgánicas.

Tanto a los espermatofitos como a las algas se les considera los productores más importantes de oxígeno.

Entre los consumidores de los ecosistemas de agua dulce están los moluscos, los insectos acuáticos, los crustáceos y los peces; le siguen los anélidos, rotíferos, protozoos y helmitos.

"Bacterias acuáticas, saprótrofos y hongos reducen la materia orgánica a forma inorgánica, que pueda ser utilizada luego nuevamente por los productores.

En cada ecosistema existen ciclos de materia que acompañan al flujo energético". El hierro, magnesio, calcio, sodio, potasio, azufre y sílice, son elementos que se mueven cíclicamente en la naturaleza, pasando sucesivamente a formar parte de los organismos y del medio abiótico. En el transcurso de su ciclo van formando nuevos compuestos químicos (7)

"La materia nunca esta en reposo, se halla en constante movimiento, se desarrolla elevándose a planos más altos; toma formas más complejas; Adquiere cualidades que antes no tenía, por lo tanto la vida es una cualidad que aflora como escalón del desarrollo histórico de la materia". (8).

(7) E. Odum. Ecología Pág. 333

(8) Oparin. El Origen de la vida. 7a. ed. Editores Mexicanos Unidos, S.A. México 1981. Pág. 111

## E.- CONTAMINANTES DEL AGUA

Podemos decir que la contaminación del agua surge o inicia con la adición de una sustancia o materia extraña indeseable que cambia su cualidad como lo afirma Turk y Wittes.

Se pueden clasificar las sustancias extrañas que se encuentran en el agua por su volumen o tamaño; cuando las partículas son mayores se les denomina suspendidas, porque son retenidas por los filtros comunes y hacen que el agua se vea turbia y sucia. (9)

Las materias disueltas no son retenidas ni depositadas; no enturbian el agua por ser moléculas; algunas son neutras eléctricamente, como el azúcar y el alcohol; pero si tienen carga eléctrica se les llama iones, como la sal de mesa.

Por lo que toca a las partículas pequeñas se les llama coloidales y pasan por la generalidad de los filtros

(9) Turk, Amos; Turk; Jonathan; Wittes, Jamet. Ecología Contaminación medio ambiente. Ilva. Ed. México Interamericana. 1981 pag. 120

comunes y no se pueden eliminar por sedimentación o filtración ordinaria.

"También podemos clasificar a las sustancias contaminantes como partículas vivas o inertes, minerales u orgánicas, tóxicas o inofensivas, naturales o añadidas por el hombre.

Los contaminantes son producidos por ecosistemas naturales, así como por actividades agrícolas e industriales del hombre. Hay varias clases o tipos de contaminación; en las aguas están los contaminantes biodegradables como las aguas negras. (10)

"El hombre vive en relación con microorganismos sobre su piel y en su sistema digestivo. Por regla general, el agua es aceptable para beber, si contiene menos de 10 bacterias intestinales por litro; si no contiene impurezas químicas en concentraciones que puedan ser peligrosas para la salud del consumidor o corrosivas si presenta gusto, olor, color o turbiedad y si proviene de un manantial que esté sujeto a contaminación por aguas negras u otros. (11)

---

(10) E. Odum Loc. Cit. pág. 257

(11) Turk Turk Wittes, Loc. Cit. pág. 122

La historia del ser humano ha sido conformada por los ríos que proporcionan agua, transportación y recipiente de desechos. Casi todos los grandes ríos del mundo están demasiado sobrecargados con residuos de la civilización humana.

"Los organismos individuales no sólo se adaptan al medio físico, sino que por su acción concertada en los ecosistemas, adaptan también el medio geoquímico a sus necesidades biológicas." (12)

Todo mundo se da cuenta de que el medio abiótico controla la actividad de los organismos; no siempre se percata de que también los organismos influyan a su vez sobre el ambiente abiótico y lo tiene bajo su control de muchos modos. En efecto, tienen lugar cambios incesantes en la naturaleza física y química de los materiales inertes por organismos que devuelven nuevos compuestos y fuentes de energía al medio ambiente.

El rosario de barbaridades que la industria y la sociedad de consumo pueden cometer con el agua es de lo

---

(12) E. Odum. pág. 23  
Pág. 326

más amplio y variado. Entre las agresiones más peligrosas se encuentra la creciente concentración en ríos y mares de partículas de metales pesados, extremadamente tóxicos que una vez introducidos en la cadena trófica causan daños. Los índices de cadmio, mercurio, níquel, plomo, arsénico y selenio, procedentes fundamentalmente de las industrias metalúrgicas, en especial las dedicadas al descapaje y galvanizado y de las aguas residuales de las ciudades y pueblos, superan en muchas partes los límites admisibles para la salud del hombre y del animal que vive en las aguas. Este tipo de contaminación es por otra parte, muy difícil de eliminar. (12)

"El metano es insoluble en agua y despedido prácticamente en su totalidad en forma de gas. El sulfuro de hidrógeno es altamente oloroso, huele a huevos podridos. Por consiguiente, la putrefacción hace que el agua burbuje con olores fétidos y que los peces u otros animales que respiran oxígeno no puedan vivir en ella. Se les considera como la peor forma de contaminación bacteriana.

---

(12) E. Odum. pág. 23  
Pág. 326

El oxígeno disuelto en el agua puede agotarse más rápido que en la atmósfera, por lo que los organismos que viven en el agua compiten por él. (13)

En la descomposición de la proteína aeróbica la primera etapa es la desoxigenación de las aguas contaminadas; cuando se agota el elemento nutritivo orgánico, se puede conseguir energía suplementaria mediante la oxigenación de sales de amonio, denominada nitrificación; por consiguiente agotan el contenido de oxígeno del agua, pero la acción molecular bacteriana sigue adelante; entonces se produce una nueva serie de descomposición anaeróbica de los azúcares y carbohidratos designada fermentación, y en las proteínas putrefacción, la cual rinde menos energía que la oxidación, pero sigue siendo aprovechada.

"La descomposición bacteriana en presencia del aire se designa como aerobiosis y es el proceso que rinde mayor energía a partir de un peso dado de elementos nutritivos".  
(14)

---

(13) Turk Turk Wites.

(14) Pág: 123, 124

Para nadie es un secreto que las alteraciones ecológicas pueda socavar la base material y hacer peligrar la existencia de la vida en la tierra y no sólo de algunos seres vivos. La contaminación del agua afecta a las principales fuentes hidrográficas en especial a los ríos que a lo largo de su recorrido recogen y acarrearán desechos y grandes volúmenes de desperdicios industriales y biológicos.

"La actividad industrial es principalmente la manufactura química; engendra una gran variedad de productos de desecho que pueden ser descargados en las corrientes de agua. Algunos de esos desechos son veneno para el hombre; a medida que se desarrolla la tecnología aparecen nuevos tipos de contaminantes.

También ha crecido en los últimos años el efecto de los fenoles que sirven de base para fabricar medicamentos, colorantes, explosivos, herbicidas, insecticidas, detergentes, desinfectantes; son además, medios auxiliares de la industria textil y del cuero" (15)

---

(15) Ibidem. Turk, Turk, Wittes loc cit Pág. 130

Por otra parte, el acarreo excesivo de nutrientes vertidos a las aguas atrae consigo la proliferación de algas, cuya descomposición libera sustancias tóxicas y consume grandes cantidades de oxígeno; con esto perjudican gravemente el metabolismo de las aguas y dan lugar al fenómeno conocido como eutroficación, capaz de acabar con la vida acuática. Basta un gramo de fósforo: para su descomposición se necesitan 150 gramos de oxígeno, por ejemplo.

Muchas sustancias químicas que son tóxicas provienen de ingenios, metalúrgicas, cromadoras y productos de belleza, las cuales desechan innumerables partículas contaminantes.

Las sustancias que tienen moléculas con centros unidos de cargas eléctricas positivas y negativas, no se disuelven en el agua como las de los hidrocarbónicos derivados del petróleo, como la gasolina, el aceite, la grasa y minerales, las cuales vertidas en las aguas causan asfixia a la vida acuática y con ello la muerte. (16)

---

(16) SEP. SEDUE. Educación Ambiental 1a. ed. México 1987. Pág 137-138

C A P I T U L O   I I

DESCRIPCION DE LA COMUNIDAD

## CAPITULO II

## DESCRIPCION DE LA COMUNIDAD DE ATOTONILQUILLO

## A. Jalisco en México

En este capítulo se realiza una breve reseña histórico-geográfica de la comunidad en estudio. No se sigue una evolución particular de cada aspecto tratado, sino una panorámica general.

Bajo proceso selectivo se revisa información sobre su fundación, extensión territorial, límites, orografía, hidrografía y equipamiento urbano.

Para dar inicio al capítulo, primero se introduce al estado en el país y al municipio en el estado, dando con ello apertura a la comunidad, ya que conocerla es importante, porque todo presente tiene su base en el pasado.

Jalisco, la patria chica, región de contrastes por sus paisajes gente y colorido se localiza en el occidente del país, con extensión de 80,836 Km<sup>2</sup>. Su capital es Guadalajara tiene 124 municipios. Su relieve es accidentado, ya que confluyen dos grandes sistemas montañosos: la

Sierra Madre Occidental, la Volcánica Transversal de oeste a este y la Sierra Madre del Sur. En la Sierra Volcánica se encuentran la Sierra de Tapalpa, la del Tigre y la de Quila.

Jalisco tiene clima semiseco al norte y noroeste, templado en la parte alta y semicálido en el centro. A lo largo de su costa es cálido.

La hidrografía del estado se ve favorecido con el lago de Chapala que es el más grande del país. Recibe aguas de los ríos Lerma, Sahuayo y Moras; se desagua por medio del río Santiago, el cual recorre el centro del estado captando las corrientes de los ríos Zula, Verde, Paja, Juchipila, Bolaños y Calderón y desemboca en el Océano Pacífico. Otros almacenamientos de agua en el estado son: la Laguna de Cajititlán, la Laguna Colorada y la Presa de Santa Rosa. Los ríos del litoral son: Ameca, Mascota, Tuito, San Nicolás, Cuitzmala, Purificación y Cihuatlán. En el sur están los ríos Armería, Ayuquila, Tuxcacuesco, Jiquilpan y San Jerónimo.

La Flora en el estado es; palo dulce, pachote y agave en el valle; pino o yamel abeto y enebro en la sierra; palma, cazaguante, nanche y palo bobo en las costas.

El 80% de las tierras en el estado son laborables y de buena calidad; entre los cultivos más importantes están: maíz, frijol, leguminosas, trigo, caña de azúcar, tabaco, chile, algodón, cacahuete, coquito, zapote, mamey y coco de agua.

La fauna en la sierra es ardilla, zorra, gato montes, venado cola blanca; en el valle, venado, comadreja, zorrillo, jabalí, liebre, coyote y lobo; en las costas, tigrillo, pato, garzas, langosta, guachinango, mero, pargo, tiburón, pez vela dorado y martín pescador.

Chapala viene de las palabras Chap-chapulín, insecto, Atl-a-gua, la-lugar. Se localiza en la zona centro de estado; cuenta numerosos llanos y valles de jalisco. La Ciudad de Chapala se encuentra a orillas del lago del mismo nombre; su principal fuente de trabajo es el turismo y la pesca; de esta última se obtiene bagre, carpa amarilla, charal y tilapia.

Los municipios que colindan con Chapala son: Ixtlahuacán de los Membrillos, Jocotepec, Poncitlán, y Tlajomulco de Zúñiga. El municipio tiene una superficie de 305 Km.<sup>2</sup> y lo integran las poblaciones de: San Nicolás, Santa Cruz de la Soledad, San Antonio Tlayacapan, Ajijic y Atonilquillo. Este último se encuentra en la parte norte,

mejor conocida como la Ciénega de Chapala. Ver anexo (mapa.)

A groso modo se realiza una semblanza de esta comunidad con el fin de ubicar al lector en este contexto social.

## B.- SITUACION HISTORICO GEOGRAFICA

### FUNDACION DE ATOTONILQUILLO

El pueblo de Atotonilquillo se fundó a mediados de la segunda mitad del siglo VII, por una de las ramas en que se dividió la familia nahuatl, las cuales llegaron por accidente; funda el pueblo al margen derecho del Chiconahuapan, lo que es hoy el río Santiago. Al sur, como a 500 mts., a la altura del kilómetro 517 del ferrocarril, Guadalajara Irapuato, se localiza una pequeña elevación del terreno en donde se han encontrado vestigios de su fundación, como puntas de lanza de obsidiana, hachas de piedra, figurillas de jade, etc. Hacia el oriente se encuentra uno de los manantiales de agua caliente de donde toma su nombre, Atotonilco, de atl (agua) y totonilla (calentar más o más caliente), es decir junto al agua caliente. (1)

Los primeros pobladores de Atotonilquillo se vieron obligados a replegarse hacia el sur, debido a las constantes amenazas de las caudalosas corrientes del río.

---

(1) Técnicas Universidad Pedagógica Nacional Tomo III pág. 267

El primer español que pisara esta tierra fué Nuño de Guzmán, que llegó de Poncitlán el 25 de Marzo de 1530, guiado por indio Chetacotpochen, de Tlajomulco. (2)

A principios del siglo XVII ya en la era colonial, se fundó la primera iglesia católica, con el nombre de San Gaspar, de donde toma su nuevo nombre, Atotonilco San Gaspar; algunos lo nombran Atotonilco San Gaspar Torres Mochas, ya que las torres de la iglesia nunca se terminaron.

Ya a principios del siglo pasado el pueblo, la presa Corona irriga gran parte de este terreno; alrededor se hacen plantíos de membrillos; guayabas y otros árboles frutales. Por las constantes corrientes de agua por todos lados se vuelve el ambiente muy húmedo y, por consiguiente, las molestas plagas y enfermedades obligan a sus habitantes; a vivir en terreno aún más alto; así se recorren nuevamente a morar más arriba del cañal.

A fines del siglo pasado y principio del presente se comienza a dar forma el pueblo: se traza la plaza pública, y la nueva iglesia, se construye la comisaría municipal, en la que inicia a funcionar el registro civil. En-

---

(2) Luis Pérez Verdía. Historia de Jalisco, tomo I pág. 67

1915 se inicia un movimiento para dotar al pueblo de terreno ejidal, como producto de la Revolución Mexicana; se logra hasta en 1923.

Su principal vía fluvial es el Santiago, en el que desde la época de la colonia se construyó la Presa Corona, en donde casi se unen los cerros del pueblo de Miraflores, en una especie de cañón.

De esta presa se deriva el canal de Atotonilquillo, el cual al pasar por la Ex-Hacienda de Atequiza toma su nombre; este canal irriga Atotonilquillo, mueve la planta de luz y el molino harinero de Atequiza, de agua a la fábrica de productos químicos Cianamid, irriga el ejido de Atequiza, así como otras pequeñas propiedades, llegando sus aguas hasta las plantas de tratamiento del Cerro del Cuatro, y ahí potabilizarla para la ciudad de Guadalajara. También pasa un arroyo de aguas broncas, sólo en épocas de lluvia, por casi medio pueblo.

Por determinación presidencial surge la comunidad agraria, con dotación de 3000 hectáreas de terreno, la mayoría de buena calidad. Es la comunidad más grande y mejor dotada de estos contornos, gracias a un nativo llamado David López, que llegó a Teniente Coronel en el ejército,

Inspector General de Policía de la Ciudad de Guadalajara y Diputado al Congreso de la Unión. Se cuenta con una comunidad indígena. Así se fundó y desarrolló lo que es hoy en día Atotonilquillo. (3)

Su extensión territorial es de 1522.4 hectáreas de riego, 1251.5 hectáreas de cerril y pastizal y 850 de cultivo de temporal que dan un total de 3,624 hectáreas, o sea 37 Km<sup>2</sup>. Su altura media sobre el nivel del mar es de 1525 metros. Sus límites son: al este con una propiedad del Rancho El Zapote y Zermeño, ejidos de San Jacinto y San Juan Tecomatlán; al oeste con los ejidos Atequiza y la Capilla; al norte con los ejidos Zapotlanejo, El Saucillo, Miraflores y Ex-Hacienda de Zapotlanejo; al Sur con los ejidos de San Nicolás de Ibarra y Atequiza. (4)

La población de Atotonilquillo se encuentra ubicada 42 km de Guadalajara, a 20 Km. de su cabecera municipal, Chapala. Está situada en un estrecho que forma la terminación del valle de Poncitlán y principio del valle de Toluquilla. Al Oriente cuenta con el cerro de Miraflores al

---

(3) Periódico Oficial Gobierno del Estado de Jalisco. 1o. Sep. 1934.

(4) Atlas Ejidal del Estado de Jalisco. Encuesta Nacional Agropecuaria Ejidal 1988 Instituto de Estadística Geográfica e informática.

poniente el extenso valle de Toluquilla y al Sur los cerros de San Francisco y San Nicolás.

El clima del pueblo es tropical, lluvioso en verano y por lo general templado en cualquier estación del año. La raza predominante es la mestiza; hay poca blanca e indígena; se aprecian rasgos físicos de la raza pura, autóctona. Se habla castellano en forma normal, aunque también se usan calificativos y algunos nombres de la lengua primitiva. La manera de vestir del sexo femenino es regular, de mediana presentación, una poca de muy buena calidad y el resto más bien humilde; todas las mujeres usan zapatos. En los hombres, su vestimenta se compone de pantalón y camisa, calzado para trabajo; cabe decir que la mayoría tiene otro calzado y ropa de vestir que usan en los días festivos y los domingos.

En cuanto a riquezas naturales, la comunidad cuenta con tierra favorable para la agricultura y con un balneario de aguas termales, transparentes y potables. Hace años, a espaldas de lo que hoy es el balneario funcionaban unos lavaderos públicos que se abastecían del agua caliente de un manantial a flor de tierra. Hoy sólo tiene restos de agua sucia y matorrales, debido a la contaminación que actualmente existe en ese lugar.

La flora es variada gracias al clima. En las casas hay variedad de árboles frutales, aunque las huertas de membrillo, guayaba, nuez y granada han disminuído, debido a la escasez de agua de riego y a la erosión del suelo.

La flora natural, como en la mayor parte del estado, disminuye debido a los desmontes que se realizan para áreas agrícolas. Y asentamientos humanos y a la contaminación de las fábricas y granjas que en el pueblo existen.

Esto entre otros motivos ponen en peligro la estabilidad de especies silvestres tanto de flora como de fauna. Por eso las especies silvestres de fauna son muy pocas: conejos, ardillás, patos, armadillos y uno que otro coyote y gato montes. Especies domésticas: gallina, cerdo, perro, pavo, chivo, vaca, caballo, borrego, gato y pato.

Los principales cultivos de Atotonilquillo son: maíz, trigo, milo, alfalfa, garbanzo, avena. También hay huertas donde se cultivan hortalizas: zanahoria, col, rábago, lechuga, pepino, jícama, jitomate, calabacita, beta bel, apio, etc. Tanto los frutales como las hortalizas, y algunas gramíneas se irrigan con agua del río Lerma durante la mayor parte del año.

La mayoría de la población profesa la religión católica.

En la última década han surgido algunas sectas como la luz del mundo, los Testigos de Jeheova y otras más. Si han tenido arraigo o no, ninguna interfiere con la otra.

### C.- EQUIPAMIENTO URBANO

Atotonilquillo desempeña una función dentro del sistema micro regional; se le denomina localidad de nivel medio básico por presentar cierto dinamismo (5). La vivienda se encuentra en un 60% en mal estado, ya que las casas son muy viejas y hechas de adobe y teja, por lo que están desgastadas y sin piso; un 20% regular, pues todavía no están tan deterioradas y presentan materiales como el ladrillo o están enjarradas. Un 20% de ellas están en buenas condiciones, puesto que son construcciones nuevas y de muy buen material, con ladrillo y enjarres, todos los servicios y techo de bóveda; de ellas un 80% son propiedad y un 20% son rentadas.

---

(5) PLAN DE DESARROLLO URBANO. Chapala Pág. 22

La estructura urbana cuenta con drenaje suficiente. La estructura vial es de empedrado. Se tienen además señalamientos en las calles. Ver anexo. (Mapa comunidad).

El abastecimiento de agua es por medio de bombeo; el agua llega a las viviendas por tubería. Desde 1932 la comunidad cuenta con electricidad, la cual provenía anteriormente de una planta hidroeléctrica chica y antigua; desde 1959 se introdujo la energía eléctrica de Guadalajara, de parte de Comisión Federal de Electricidad.

Los principales medios de comunicación son la carretera pavimentada Guadalajara-Ocotlán-La Barca y el ferrocarril México-Guadalajara. Se cuenta con varias líneas de autobuses y minibuses, éstos últimos propiedad de algunas personas de la población, por lo que cada 30 minutos sale de la comunidad directamente a Guadalajara: por otra parte sirven los que vienen de otras ciudades como Ocotlán, Zamora o La Barca. Otro medio de comunicación es el aeropuerto, que se encuentra a unos cuantos minutos de la comunidad. Cuenta también con servicio telefónico y oficina de correos.

#### D.- PRINCIPALES OCUPACIONES Y EDUCACION

La comunidad es declarada región industrial por decreto del presidente Don Adolfo López Mateos; se ha desarrollado a gran prisa, ya que cuenta con fábrica de productos químicos, una fábrica de aceites, una de productos de cola, varias granjas avícolas y comercios de particulares. Por lo que la mayor parte de sus habitantes en edad de trabajar se encuentran empleados en dichas empresas como obreros o profesionistas: químicos, biólogos, ingenieros, secretarías, contadores. Otra porción de sus habitantes se dedican a la agricultura. Algunos son jornaleros otros son medieros. Hay varios maestros de educación, doctores, albañiles, trabajadoras sociales veterinarios, mecánicos. Lo que se refiere a la actividad pesquera, que en años pasados era la principal fuente de trabajo y alimento en el río Santiago y canal de Atequiza, hoy es nula por lo que muy pocos se dedican a ésta. Ya no pescan en el río sino que se trasladan a la Presa de San Juan que se encuentra retirada de la población hacia el sur; esta presa almacena sus aguas durante la época de lluvias. También se trasladan a la laguna de Chapala, atravesando los cerros que la separan del pueblo por un camino de terracería, con el fin de realizar dicha actividad.

La educación es suficiente. Actualmente se encuentra laborando 4 escuelas primarias, 3 turno matutino y una vespertina que funciona en el mismo inmueble de una matutina. También se cuenta con 2 jardines de niños y una secundaria. Dan buen servicio a la educación básica. No se cuenta con preparatoria ni escuelas superiores; los estudiantes se trasladan a la ciudad de Guadalupe a continuar y concluir sus estudios. Por lo que la población cuenta con muchos profesionistas de diversos campos.

C A P I T U L O   I I I

## CAPITULO III

## UN ESTUDIO DE CASO: Contaminación del río Santiago y el canal Atequiza.

En esta sección de la investigación se realiza un estudio de los contaminantes del agua en el río y el canal, sólo en el tramo geográfico que comprende la comunidad de Atotonilquillo.

Por la observación de las aguas de ambos, sin ser científicos, se nota el grado tan avanzado de contaminación de ellos. Porque a nosotros, profesores, atañe lo que concierne a un cambio de actitudes, nos hemos propuesto en este estudio analizar, hasta donde nuestras posibilidades nos lo permitan, los contaminantes del río y el canal mencionados, para sustentar con bases firmes si la empresa de productos químicos de la comunidad contribuye o no al deterioro de estos ecosistemas.

## A.- ENTREVISTA A OBREROS

Para lograr la meta de esta investigación, se lleva

a cabo la entrevista a trabajadores que son vecinos y otras a padres de alumnos que atendemos. Ya que la entrevista es un encuentro planeado entre investigador e investigado, esta se realizó con 15 preguntas y fue aplicada en la casa del trabajador. El objetivo de emplearla es obtener datos que den respuesta a algunas de las interrogantes de este trabajo. (ver anexo 3)

Dichas preguntas comprenden 3 aspectos importantes:

Las primeras encaminadas a recopilar información de la empresa; las siguientes dan características del trabajador y de su empleo; y las últimas proporcionan datos que se requieren para la investigación.

La fábrica está organizada por departamentos, los cuales son: colorantes, Agro, Almacén, Energía, Tratamiento de agua, Aditivos, Ecología y T.A.P. Del total de los trabajadores sólo se entrevista a los obreros, por ser quienes están en contacto directo con las substancias empleadas en la fábrica; no obstante que carecen de conocimientos científicos, poseen un conocimiento empírico.

La selección para la muestra es del 10% de los obreros, lo cual da cinco trabajadores por departamento ;

en una de las preguntas el entrevistado da los nombres de algunos compañeros de trabajo, así como sus domicilios, de esta lista se toman los nombres de otras más que serán visitados; todas son de la comunidad y, como el resto de las personas que en ella viven, padecen la incomodidad de soportar los desagradables olores que despide el canal la mayor parte del año.

#### B.- PROCEDIMIENTO PARA LA ENTREVISTA

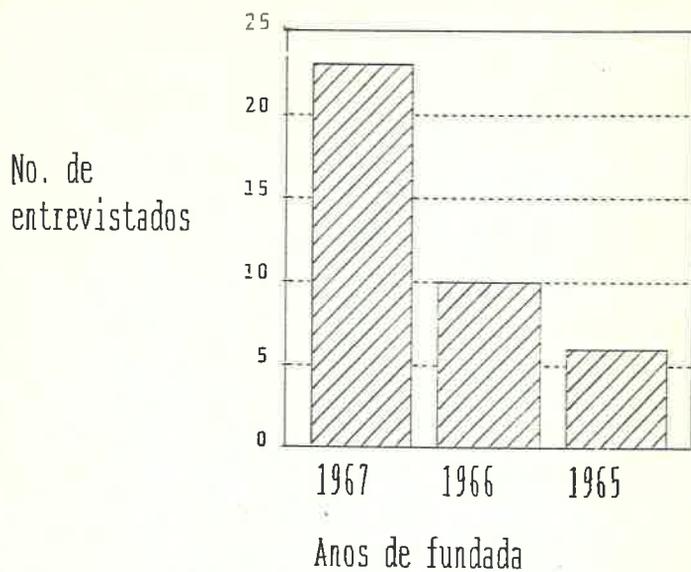
Para llevar a cabo la entrevista se le explica al obrero la finalidad que se persigue con dichos cuestionamientos.

La entrevista la realizan dos investigadoras una de las cuales lleva el registro y la otra inicia una conversación ajena al objetivo con lo cual el entrevistado toma confianza y la mayoría de ellos nos proporcionan datos muy explícitos; cuando se encuentran indecisos sobre sus respuestas hacemos hincapié en que sólo son de interés para el estudio que se está realizando y en nada afectarán su empleo, ya que en ellas no se registra el nombre de nadie sólo un número para control.

Una vez realizadas las entrevistas se elabora un

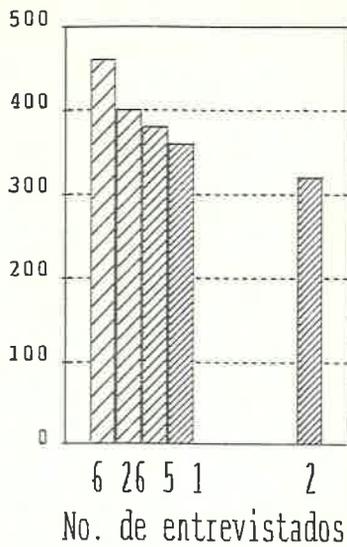
cuadro de concentración de resultados el cual se presenta a continuación.

GRAFICA No. 1 Antigüedad de la empresa



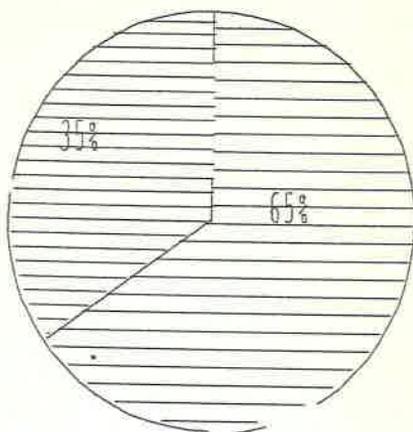
Fuente: entrevista a los obreros

GRAFICA: No. 2 Empleados



Fuente: Entrevista a trabajadores.

## GRAFICA No. 3 escolaridad de los obreros



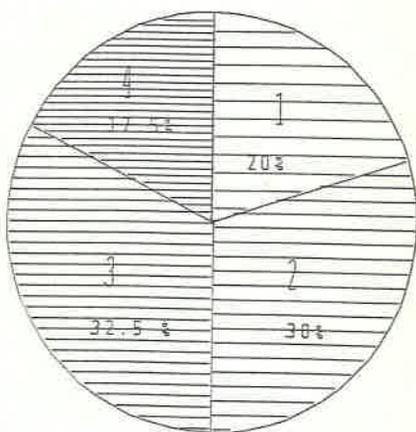
PRIMARIA

SECUNDARIA

Fuente: entrevista a los obreros

100258

GRAFICA No. 4 Salario del trabajador



- 1: muy bueno
- 2: bueno
- 3: regular
- 4: malo

GRAFICA No. 5 Equipo de Seguridad

## DEPARTAMENTOS

T. A. P.

Ecología

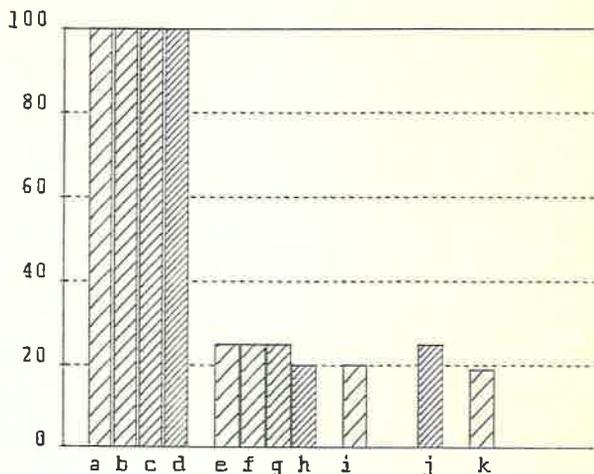
T. Aguas

Energía

Almacén

Agricultura

Colorante

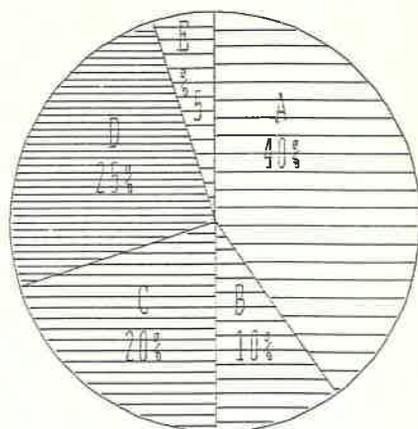


Fuente: Entrevista a trabajadores.

## Equipo de Seguridad

- a : Ropa especial de trabajo
- b : Cinturon de seguridad
- c : Bota encasquillada
- d : Mascarilla
- e : Guante de cuero
- f : Mandil de hule
- g : Gofles
- h : Bota de plástico negra
- i : Ropa ahulada
- j : Cubra boca
- k : Casco y lentes

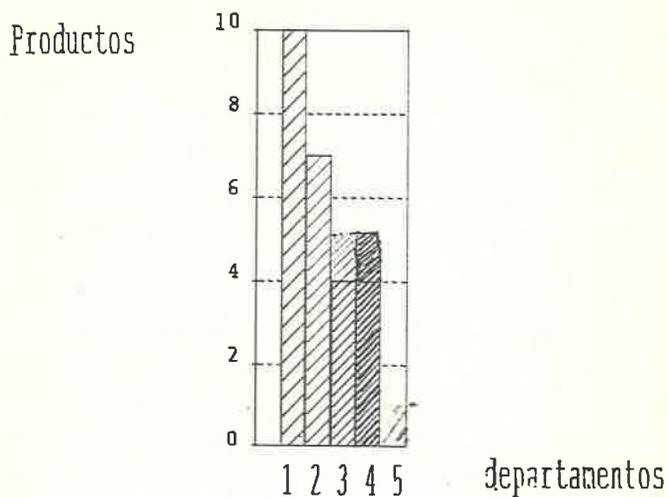
GRAFICA No. 6 enfermedades mas comunes entre los  
trabajadores



Fuente: entrevista a obreros

- A : Gripe
- B : Tos
- C : Irritacion de los ojos
- D : Dolor y desviacion de la columna
- E : Reumas

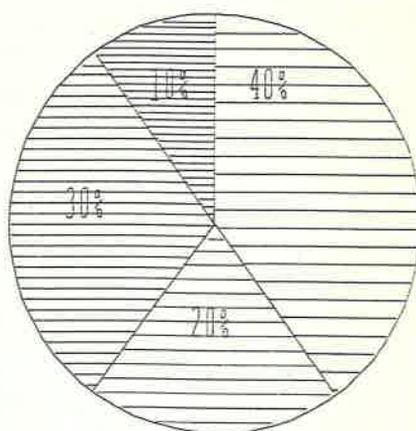
## GRAFICA No. 7 Productos que se elaboran



1. Colorantes
2. Agro
3. Aditivos
4. T.A.P.
5. Energia

Fuente: entrevista a obreros

GRAFICA No. 8 uso que se da al agua en la empresa.



1. En el proceso
2. En la limpieza de material
3. Para mantener la temperatura
4. Otros usos.

Fuente: entrevista a obreros

## C.- DESCRIPCION E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

Las primeras preguntas del cuestionario dan los datos generales de la empresa. Con ellos se concluye que fue establecida hace 27 años en esta comunidad. Que es transnacional y que existen otras en Puebla y México. Las oficinas generales están en el D.F. La planta de Atotonilquillo cuenta con un número aproximado de 700 empleados, de los cuales 400 aproximadamente son obreros. 320 están sindicalizados.

El número de trabajadores es variable en cada departamento así como los supervisores, técnicos, químicos e ingenieros, dependiendo de los productos que elaboran.

### Características de los entrevistados.

Sobresalen el nivel académico, el cual para ingresar a la empresa no es importante; algunos no tienen la instrucción primaria terminada. La fábrica imparte un programa de primaria, secundaria y preparatoria para adultos; muy pocos aprovechan estos cursos. Tienen un horario rotativo semanal. En lo que se refiere al salario, las opiniones varían. Para algunos pocos es regular, para otros es

bueno y para la mayoría es excelente ya que lo comparan con el del jornalero y el de las demás empresas del pueblo. Unos entrevistados, aunque gozan de los beneficios económicos que le proporciona su trabajo, están conscientes del riesgo que corren. Saben que la mayoría de las substancias con que laboran son peligrosas, por ser corrosivas, comburentes o explosivas, y que si no usan el equipo de seguridad apropiado, exponen su vida.

Otros más añoran la abundante pesca de sus años mozos, cuando en los días de campo a orillas del río, se podía atravesar a nado. Aunque la cultura de los entrevistados no es muy amplia, saben que antes de que se establecieran las fábricas en el pueblo el agua era, limpia (uso doméstico y riego); pero hoy la tranquilidad que da un empleo fijo y "bien pagado" puede en ellos más que la preservación del ambiente.

En todos los departamentos existe un cuerpo de seguridad que proporciona el equipo especial para protección del trabajador, y varía de acuerdo a los productos elaborados. En el departamento de colorantes se utiliza mascarilla para polvo, mascarilla para gas, orejeras, equipo ahulado para materias ácidas, mascarilla con aire, botas de plástico, guantes negros y ropa especial de trabajo, la

cual se les proporciona de cuatro a seis cambios al año; cinturón de seguridad, mandil de hule, guantes de cuero y gofles (lentes cerrados).

Las enfermedades profesionales en la empresa son: tos, amigdalitis, dolor de espalda, irritación en los ojos, gripe. Algunas de estas enfermedades se deben a que el agua fría y el hielo regulan todo el tiempo la temperatura de los crisoles durante los procesos de elaboración.

Las sustancias más usadas en colorantes son: ácido clorhídrico, sulfato de dimetilo, sosa procesada al 50%, sal común, sulfato de sodio, ácido acético, metanol, olium, amoniaco, carbonato de sodio, alium 65 metal fenil, nitrato de sodio, nitrosil sulfurico, acido sulfuroso, ácido muriático, calcio de sodio.

Los productos que salen (de él son: el granito azul que llevan los detergentes; colores para el teñido de ropa; rojo, amarillo, verde, café, rosa ardiente, amarillo maxilón, azul maxilón entre otros; colores para el acabado de automóviles. Aparte de que regula la temperatura y es indispensable en el proceso, el agua también se usa para el aseo del material, ya que en cada turno se debe entregar todo limpio. Esta es extraída de pozos artesianos con que cuenta la fábrica. Después de ser utilizada en

descargada en la planta de tratamiento de la empresa.

El equipo de seguridad en AGRO es: guantes de cuero, mascarilla para gas, mandil, zapato encasquillado, guante de plástico, lentes y ropa de trabajo. Las materias primas en él son: etil nicotamida, riboflavina, vitamina B12, etil bencil, bicarbonato de sodio, clorhidrato de tiamina irganox; éstas son las más utilizadas. De Agro salen: suavizantes, resinas, pegamentos, fertilizantes agrícolas, medicamentos para aves y ganado.

El departamento de ALMACEN tiene como función surtir a todos los demás, además que en él se empacan y despachan los productos intermedios y finales de la fábrica. Se lleva un control de substancias usadas, productos que saca cada departamento de seguridad, lo que utilizan y lo que debe ser reemplazado, así como papelería.

El montacargas en el departamento es indispensable debido al peso de los bultos, en carga y descarga. La ropa en él es de algodón además de lentes, cinturón de seguridad y casco. El hielo aquí es usado para apagar incendios, debido a que algunas substancias son altamente comburentes y el agua en estado líquido provoca una reacción en ellas.

Se cuenta también con extinguidores y un equipo de bomberos. No elaboran ningún producto sólo se distribuye y empaca.

ENERGIAS.- Cinturón de seguridad, bota de hule, orejeras, mandil, y ropa de trabajo de algodón debido a las descargas en el departamento. Lo que resulta como producto en él son: el hielo y la energía con que trabaja la planta. El hielo producido no es el suficiente por lo que se compran por fuera de cuatro a cinco cargas diarias.

TRATAMIENTO DE AGUAS.- El equipo de seguridad son las botas de hule, la ropa ahulada, la mascarilla, el cubreboca. La función de él es tratar el agua usada en la empresa. Trabaja con un sistema de sedimentación, aereación, decoloración y cloración. Tratar el agua es realizar una serie de pasos que llevan al agua residual a tener uso nuevamente, casi siempre agrícola.

ADITIVOS requiere como equipo de seguridad ropa ahulada, casco protector, cinturón de seguridad, bota encasquillada, mandil. Los solventes son metilato de amonio, ácido acético, amonio, difenilamina, fulca veintidos B, Hielo, irganox 10-76, metilox, alcohol esterílico, metilo de disulfatileno, moliodato de amonio molido para el agua,

aceite de parafina y ácido clorhídrico.

Plásticos, resinas knittex para el planchado permanente, pinturas, herbicidas, insecticidas silicones, sapiamina, jabones detergentes, tinopal y etialociamina de zinc; son los productos que salen de este departamento.

EL INCINERADOR y sustancias de limpieza secantes son las herramientas de trabajo del departamento de Ecología. En él se encargan de quemar todos los residuos sólidos que la empresa desecha: vidrio, papel, madera y sustancias que se pierden en los procesos por descuido. Los trabajadores de este departamento no especificaron el equipo de seguridad que usan, sólo aseguran que sí existe y que es de acuerdo a lo que se va a quemar o limpiar.

En T.A.P. los entrevistados son reservados para dar algunas respuestas; no especifican equipo de seguridad aunque aseguran tenerlo; emplean solventes OM.S0 BOSS, D.F.F., metilato de sodio, ácido acético, sal, agua, polvo de zinc, metanol, hielo, acrilonitrilo, etilen, antiespumante, ácido eterático, oleácido sulfúrico, aceite de silicón, aceite de parafina. Se elaboran productos como: Blanqueador para telas, seapamina, Suavisante de telas, colorantes en polvo, blanqueador para jabón de tocador. En toda la planta el agua tiene el mismo uso.

## D.- PROCEDIMIENTOS PARA OBTENER EL ANALISIS DEL AGUA DEL RIO Y CANAL

Una vez realizado el estudio de la empresa, nos dedicamos a obtener los análisis de las aguas. Realizamos una visita a instituciones especializadas que suponíamos realizaban este tipo de estudios, debido a su trabajo con las aguas. Quisimos dar al trabajo un sustento científico al cien por ciento, tomando en cuenta nuestra poca experiencia en el área, así como la carencia de los recursos necesarios.

La investigación la iniciamos en el Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (INEGI) en donde se obtienen datos a nivel municipio. En este lugar nos sugieren visitar la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE).

En esta secretaría el trabajo se desarrolla en áreas de especialización, en todo lo que concierne al estudio y cuidado del ambiente. Uno de ellas es seguimiento de aguas, a la cual nos dirigimos. En este lugar sólo se realizan estudios de captación de aguas, de escurrimiento de ríos y arroyos. Otro de los departamentos es, el de

cuidados del ambiente y proyectos que realiza SEDUE. En él nos proporcionan folletos de información sobre los proyectos que a nivel estado realizan, y nos permiten consultar un estudio sobre el lago de Chapala y sacar los datos que pudieran servirnos para el trabajo que realizamos.

Uno de los ingenieros encargados nos explica que en calidad de aguas se llevan a cabo análisis periódicos del agua de ríos, lagos, presa, etc. Este monitoreo es a nivel estado, por lo cual nos puede interesar visitar este departamento, ya que está más de acuerdo a nuestra investigación.

Nos dirigimos a las oficinas donde nos dieron audiencia para días posteriores. Solicitaron un oficio expedido por la Universidad Pedagógica Nacional, en donde especificara quiénes éramos, el fin que perseguíamos al solicitar información sobre las aguas y el uso que daríamos a la información solicitada.

Una vez que obtuvimos el oficio, regresamos y nos piden dirigirnos al Centro de Estudios Limnológicos (CEL). El director de este lugar, hace de nuestro conocimiento que en el departamento de Calidad de Aguas se llevan a efecto esos monitoreos y se comunica directamente con el

encargado de él, al cual le pide seamos atendidas. Después de un buen tiempo de llenar trámites, nos proporcionan tres hojas de monitoreo, las cuales colocamos en los anexos, con fechas 4 de enero de 1991, 7 de agosto de 1991 y 27 de noviembre de 1991.

Dichos estudios no los podemos interpretar por lo que consultamos a una química farmacobióloga que trabaja en una planta de tratamiento de aguas residuales, ella nos facilita unos apuntes y una hoja de monitoreo de aguas residuales de tipo orgánico (drenaje). Con los apuntes que nos proporcionó la química desglosamos los monitoreos, no los anexamos por no poder constatar su veracidad.

Tenemos que recurrir a otra institución encargada del estudio del agua: el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de la ciudad de Guadalajara. Un profesor que labora como empleado de esta institución nos comenta que para el estudio que pretendemos, un monitoreo resulta superficial, por lo que requerimos de un estudio más profundo; nos facilita un trabajo de investigación que SIAPA solicita a la Universidad de Harvard, Massachusetts, con el fin de conocer el grado de contaminación debido a las múltiples empresas en la cuenca del río Lérma, las aguas del lago y el río Santiago, que son tratadas para uso domésti-

co en Guadalajara; también para detectar las sustancias que por sus características limitan la vida en los espacios naturales como son los ecosistemas de los ríos.

El estudio comprende una porción del río que atraviesa la población de Atotonilquillo, ya que éste se inicia en Ocotlán.

El muestreo fue en el río Lerma, escogiendo sitio en el lago y el río Santiago, en los cuales además de las columnas de agua se eligen algunas plantas flotantes de eichornia, plancton y pescados.

Para los análisis de las eichornias el proceso seguido fué envasarlas en bolsas de plástico, las cuales se congelan en el laboratorio para ser enviadas a los Estados Unidos y realizar los estudios requeridos.

Para el plancton, se tomaron muestras de una red de él con recipientes de plástico a una profundidad de 40 cm, yendo en un bote y arrastrando colonias de plancton, para tomar una muestra por segundo, mustreando 15 minutos en total. Estas muestras también fueron congeladas y enviadas al mismo destino.

Los pescados fueron comprados a los pescadores o en pescaderías de los alrededores; consiguiendo muestras de tilapia, carpa y bagres.

En el laboratorio las muestras de hígado y tejidos de los peces fueron congeladas y enviadas a Estados Unidos, para ser analizadas al igual que las otras muestras.

El muestreo de noviembre fué global e incluyó todos los procedimientos. Los extractos de sedimento fueron destruidos en tránsito por los oficiales de Aduana porque según ellos no tenían por qué ser analizadas en los Estados Unidos, por lo que no hubo fundamento para hacer el análisis; aún cuando las muestras fueron vueltas a tomar por personal del SIAPA en junio y enviadas en julio, junto con las otras muestras tomadas en esa fecha, no se incluyen los resultados de las muestras de plancton, ya que al redactar este documento no han sido analizadas.

Los resultados que contempla el estudio son:

#### D.1 COLUMNA DE AGUA.

El pH varía de niveles ya que va desde 6.7 hasta 9.1 ml/l. El oxígeno disuelto varió de 1 a 10 mg. por litro, con fluctuaciones extremas. La temperatura del agua parece seguir un patrón estacional, puesto que las temperaturas son más altas de junio a agosto y las mínimas en diciembre.

La turbiedad cambió en el río Santiago comparada con la del lago ya que se encontró una mínima de 20 y máxima de 280 en el mes de agosto. La conductividad fue baja.

El carbono orgánico disuelto en el agua arrojó niveles de 50 mg. por litro, considerado concentración alta (si esta agua se usa como fuente de abastecimiento).

Las concentraciones del metal disuelto que se presentó en altas proporciones fue el arsénico: hasta julio de 1991, eran de 4 a 5 puntos más bajas en el río Lerma que en el río Santiago, aunque la lluvia de la estación provocó una disminución de él en el río Santiago.

Las concentraciones de selenio y mercurio disueltos fueron por debajo del límite detectado, ya que para el selenio es de 50 mg. por litro y para el mercurio es de 2 mg. por litro o un 13% por cada litro de agua.

Las concentraciones de plomo como metal tóxico se encuentran altas, debido a que se observa una gran evaporación. También bajó en las estaciones lluviosas el nivel de contaminación.

El plomo, al igual que el arsénico, apareció con concentración más baja en el río Lerma que en el río Santiago, por lo que se considera este río más contaminado.

El cadmio se muestra con evidencias de que las concentraciones más altas ocurren en la estación de secas, de mayo a junio, de 8 mg/l.

El níquel es más alto en agosto. Este metal puede ser útil para determinar las fuentes de contaminación, debido a su uso; ya que llega a -23% de un litro de agua.

El cobre disuelto es generalmente bajo, pero en diciembre de 1990 las concentraciones fueron considerablemente altas en el río Santiago, pero no se encuentran muy

claras las razones de tan alta contaminación, ya que los niveles llegan a -21%, aunque el cobre es absorbido en altas cantidades por el fitoplancton, y este factor biológico puede variar la concentración. El cobre no es asimilado por los humanos (si acaso sería un micronutriente como el zinc). Sin embargo el cobre puede ser extremadamente tóxico a los organismos acuáticos, especialmente a los que existen en forma de larvas y esto sucede aunque sean más bajas.

En cuanto al cromo se muestra como indicador de las descargas que hacen las industrias galvanizadoras y de las que utilizan la electrólisis.

Los datos arrojados sobre el cromo revelan que es un metal fácil de expandirse como si fuera contaminante, particularmente en forma de ácido crómico.

Una información posterior es necesaria cerca de las descargas que hacen las industrias, dentro de los terrenos de esta cuenca, para detectar estas fuentes de metales pesados, ya que lo que se calcula es de un 79% de cromo por cada litro de agua. 0.35000 partes por millón.

## CONCENTRACION DE RESULTADOS DEL DEPARTAMENTO DE COLORANTES

6 ESCOLARIDAD	7 SALARIO	8 MEDIDAS DE SEGURIDAD	9 ENFERMEDADES MAS FRECUENTES	10 MATERIAS O SUSTANCIAS QUE UTILIZA	11 PRODUCTOS QUE SE ELABORAN	12 UTILIZACION DEL AGUA	13 DE DONDE SE OBTIENEN EL AGUA.	14 TIENEN PLANTA DE TRATAMIENTO.	15 TIPO DE TRATAMIENTO
1 Primaria	Regular	Si, Guantes de hule y traje ahujado negro, Cascos, lentes, bota y mandil 6 camb. año	Gripe, Garganta Tos.	Colorantes amarillo, verde, cafe, ácidos, sulfúrico, muriático, sodio cláustica carbonato de sodio, sulfan.	Colorantes para carro y telas, plásticos pegamentos	Para todas las mezclas y en forma de hielo, limpieza de crisoles.	De pozos son 3	SI	Se hace un proceso de purificación con cal.
2 Primaria	Bueno	Traje ahujado, mascarilla contra gas cinturón, botas 6 camb. año	Gripe Garganta Amígdalas. Cintura (Dolor)	Ácidos clorhídrico, sulfúrico, agua cloro sulfúrico, metil, bencil, anilina.	Colorantes para detergentes.	Si en todos los procesos.	De pozos son 3 de la empresa	SI	Se utiliza un procedimiento por medio de alcalinidad
3 Secundaria.	Bueno	Traje especial para los mat. muy ácidas que carcomen la piel, máscara, orejeras.	Gripe Anginas Tos irritación de los ojos	Materias muy ácidas clorhídrico soda, nítrito de sodio amoníaco, ácido acético	Aditivos colorantes pegamentos textiles para plásticos para acrílico.	En las mezclas todas y en forma de hielo.	De 3 pozos que perforo la empresa.	SI	De tipo de sedimentación con cal para que no vaya tan contaminada al río.

4	Primaria	Muy bueno	Casco, pañalón y chamarra de plástico, bota de hule, guante de cuero.	Gripe, Tos, garganta, piel y ojos, dolor de cintura.	Minometosis Metabol, metil fenil piraxodona, ácido sulfúrico, oleum metil nitrató acetato, de sodio - agua.	Cloro, sustancias, blanqueado res para detergen--tes y jabones de tocador.	Si natural y en hielo para elaborar las mezclas.	De pozos que perforó la empresa artesanos.	Si	No sabe
5	Secundario	Regular	Se utilizan siempre según la sustancia por que son dif. para cada una.	Gripe Tos Irritación de piel y ojos.	Acido Muria tico, benzotiazol, ácido sulfúrico, salmueras, ácido nitrozil - sulfúrico, agua.	Colorantes para ropa pinturas, herbicidas insecticidas, aceites para auto.	Si en todos los procesos y para lavar los aparatos - uti.	De 3 pozos Artesianos	Si	No sabe

ENTREVISTADO		PREGUNTAS									
1	Primaria	6 Escolaridad	7 Salario	8 Medidas de seguridad	9 Enfermedades más frecuentes.	10 Materias o sustancias	11 PRODUCTOS QUE SE ELABORAN.	12 Utilización del agua.	13 De dónde obtienen el agua	14 Tienen planta de tratamiento.	15 Tipo de tratamiento
2	Secundaria.	Regular	Si de acuerdo al Product. que se trabaja y contra Incentivo.	Dolor de espalda, los, gripa.	Nitratro de sodio, difinilamina, disubatilo, fenoltiamino nitrosil.	Insecticidas herbicidas pegamentos producc. de aplicación.	De 4 pozos.	Si	Con cal		
3	Secundaria.	Regular	Si de acuerdo a las sust. que se utilizan.	Tos, gripa, garganta.	Nitrosil, nitroineto, simetol, metil, nitrilo de sodio.	Suavizantes blanqueadores, sust. para planch. permanente.	De 5 pozos.	Si	Si se trata con cal.		
4	Primaria	Muy bueno.	Si de acuerdo a lo que se trae baja a un equipo para cada -- produc.	Garganta, irritaciones de piel y -- ojos, columna.	Melilo, bicarbonato, nitrato, urea nitrilo, organo, nitrilo de sodio.	Sust. para planchado permanente.	De 3 pozos.	Si	Pasan por un tratamiento especial con cal.		
5	Primaria	Regular	Si, uso personal para prob. varia de acuerdo al produc. mas-carrilla.	Garganta, infecc. y lodo rel. con las vfas res.	Irgano, disofonico, mondazonitex nitrosil, nitrilo de sodio.	sust. para planchado.	De 4 pozos.	Si	Con cal y otras sustancias.		



ENTREV. PREGUNTAS	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	Primaria	Bueno	SI	Gripa	Agua, electricidad	Energía hielo	Básica	Pozos art.	SI	No sé
2	Primaria	Regular	SI	Dolor de espalda	Agua y elect.	Energía	Muy necesaria.	3 Pozos de la Empr.	No sé	No sé
3	Secundaria.	Bueno	SI	Gripas, dolor de esp.	Agua	Hielo, energía	Con ella trabaja	pozos de la empr.	SI	SI con cal
4	Primaria	Bueno	SI	Gripa tos	Electricidad	Hielo energía	SI para todo	Pozos que perf emp.	SI	Cal
5	Primaria	Regular	SI	Tos, dolor.	Agua, electricidad	Hielo,	En todo	3 pozos	SI	Cree que cal.

Entrevista Preguntas	6 Escolaridad	7 Salario	8 Medidas de Seguridad	9 Enfermedades más frecuentes.	10 Materias o Sustancias	11 Productos que se elaboran.	12 Utilización del agua.	13 De donde pbr. el agua	14 Si tienen Plan. Trat.	15 Tipo de tratamiento.
1	Primaria	Regular	Casco protec- tor, lentes - zapato, cintu- rón de seg.	Tos, gripe, dolor de co- lumna, artri- tis, angí- nas.	Solv. de feni- lamina, disulfa- tileno fulca- 228, hielo, de agua Der. de P.	Resinas, tóxi- cas, plástic. pint. aditiv. para carr. y aceites.	Si para to- dos los pro- cesos es bñ sica.	5 P. Art.	Si	Por un siste- ma dnico de sedimentación con cal.
2	Primaria	Regular	Ropa esp., zap. cint. casco prot. orejeras, masc.	Gripas, res- friados do- lencia de -- cintura y oíd.	Urganox 10-76 Metilox, alco- hol Estiermico, agua, Hielo de- riv. del Petró- leo.	Res. tox. - plast. adit. P. carro y y acei. herbi- cidas, insecti- cidas.	Si en un - 99% para to- dos los pro- cesos.	6 P. Pro se fun.	No	Por alcalini- zación para - desec. al río.
3	Secunda- ria	Regular - por el riesgo	Lente esp. zap. y ropa, casco protector.	Dol. cint. gripa, tos.	Metilo y disu- batileno, alco- holes, tierilí- co, amina, der. del petr.	Silicón sia- damina, tino dal adit. y acei. para - carro.	Si en mez - clas y para lavar donde se elab. los produc.	4 Po- zos	Si	Por medio de cal sedimen- tal los des. mezc. en el agua, que ya no utili-
4	Primaria	Regular	Hay una reseña hist. para ca- da produc. con infor. del equip. de seg. que se deb.	Vias resp. pulmonares.	Molibato de a- monio molido para agua, hi- drocarburo o - der. de petr. aceit. de par.	Plást. resin. Herbic. insect. coloran- tes, acei. y adit. para - carro.	Si en casi todos los proced. para elab. los - produc.	5 P. Art.	Si	Limp. del ag. desechada por la empr. para que no vaya sucia al río.
5	Secunda- ria.	Regular	Usar un equipo por seg. para cada materia prima que se va a trabaj.	Gripas, tos pulmonares.	Acido clorhid. acei. de para- fina, etilalde- lo metil, agua molib. de amon	Adit. y acei. para auto, pint. para ropa y carr.	Si el agua un solv. univ por lo que se utili. ca- si en tod. los proc. y lav.	5 P. que Pert. la Emp.	Si	Por medio de cloración y sedimentac.

## CONCENTRACION DE DATOS DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA

Encuestado	Preguntas	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		Escolaridad	Salario	Medidas de Seguridad	Enfermedades más frecuentes.	Materias o Sustancias	Productos que se elaboran.	Utilización del agua	De dónde obtienen agua.	¿Tiene Plan. Trat?	¿Qué tipo de Tratamiento?
1	Secundaria.	Regular por los riesgos que se corren.	Respetamos las reglas de seguridad hay varias y son para protegernos guantes tapabocas.	De tipo respiratorios como tos, gripas, ojos.	Agua y sustancias de secado de agua, y sust. antiexplosiva.	Colorantes para ropa, pint. para carp. pro, insecticidas, plás. recinas.	Si en todos los dep. para hacer mezc. y lavan lo utilizan.	De 5 Pozos Art.	Si	Se utilizan 2 procesos prim. y secund. se procesara su limpieza.	
2	Secundaria.	Regular por los peligros que uno corre.	El necesario de acuerdo a lo que va incendiando o limpiar por ejem. hay una sust. expl. con el agua.	Garganta - son infecc. e irritación de ojos. tos piel.	Agua, Hielo, sust. antiexplosivas.	Pagamentos aceites, aditivos y aceites para carros, herb. e insecticidas	Si casi en un 99% en toda la planta de producción por ser un solo y para limpiar.	De 4 Pozos Art. que perf. EHP.	Si	Se procesan para la limpieza de las aguas de desechos que van al río.	
3	Primaria.	Bueno	Hay un equ. esp. para lo que se va a incinerar quant. lent. y tapa boca.	De la garganta, tos, irrit. alérg. en la piel.	Agua, hielo, dif. sust. para prevenir explosiones.	Resinas, silicon, plástico, aceite, medicamentos para anim. herbicidas.	Si en todos los procesos y lim. de los eq. utilizados	De 6 Pozos Art.	Si	Con cal se sedimentan las sust. tóxicas para luego de secal al río	
4	Secundaria.	Bueno	Una varie. por ejem. si hay un derrame de sust. expl. con el agua debe usarse una sust. que seca.	Pulmonares tos y gripa.	Hay varias sust. para la limpieza de derrames e incident. lo que ya no se va a utilizar.	Coloran. ins. medicamento. silicon, pega. para carro, suavizantes.	Si en 99% en el Plan. tel de protección. tanto para mezc. como para lim. de lo utilizado.	De 3 Pozos	Si	De calizac. o sedim. donde se limpia las al río.	
5	Primaria.	Bueno	De acuerdo a lo que se va a limpiar	Tos, irrit. de piel, vicia	Sust. secantes de hum. anti avil	Suavizant. Blanc. pintu. suavizante	Si en todo los Dept. de	De 6 Pozos	Si		

ENTREVISTADO		PREGUNTAS																	
6	Escolaridad	7	Salario	8	Medidas de Seguridad	9	Enfermedades más Frecuentes	10	Materias o Sustancias	11	Productos - que elabora la empresa.	12	Utilización del agua	13	De dónde la obtienen	14	Tienen planta de Trat?	15	Qué tipo de tratamiento?
1	Secund. y me capac.	Regular por la peligrosidad.	Se cuenta con labj. de seq. con equip. de acuerd. al produc.	Gripas Tos Dolores de cint.	Sust. quím. para deterg. produc. de aplic. tex.	Blañq. tinodal produc. de apr. tex. herbicidas.	En todos los Produc. químicos.	4 Potos	SÍ	Por sedimentación.									
2	Primaria pero me capacite	Si porque es el mas alto de la región.	Se cuenti. con inform. en el uso de cada equipo de seg. para c/producc.	Pulmonares, reumatismo y gripas.	Solv. O.M. S.D. Metilano de sodio, ácidos, agua, etilen silicón.	Produc. de ap. text. suav. det. jabón de tocador.	Produc. de - apr. En todas las mezc. y lav. de uten. usados.	4 Potos.	SÍ	Por un sistema de aireación y sedimentación.									
3	Secundaria y si recibí capacitación.	Justo.	A cada uno se le entregan dif. equ. de seg. para cada produc.	Gripas Anjinas Reumatismo.	Acido acético glacial, agua, hielo, acrilonitrilo etilen, aceti. de cil.	Suavizantes - Detergentes - blanqueadores sust. para planchado permanente.	En todas las mezclas. y lav. de ut. usados.	3 Potos - Perf. Empr.	SÍ	No sé									
4	Primaria y capac. al tític.	Regular por el riesgo.	Si de acuerdo a cada sist. es el equipo de segur.	Vías respirato -- rias con luma -- vert.	Polv. de zinc. Melanol, hie -- lo, agua, ácidos esteari -- co glacial.	Sust. para planchl. perma. suav. jabones de toc. lino -- pal.	En un 99% se usa en todos los dep. en sus mezc.	6 Potos Empr.	SÍ	No sé									
5	Secundaria.	Bueno.	De acuerdo a cada sust. utiliz. dif. equ. de segur.	Ojos, gri -- pa, tos.	Antiempuante, ácido este -- rico, ácido acético -- glacial aceti. de cil. agua.	Suavizantes Blanqueadores Tinopal sust. quím. para planchl. perma.	En toda la produc. se -- utill. adem. en la limp. dia -- ria de los -- uten.	6 Potos.	SÍ	No tengo conocimiento.									

VARIABLE:

FUENTE: ENTREVISTA APLICADA A LOS OBREROS ELABORADA POR LAS INVESTIGADORAS.

	Entrevistado Preguntas	6 Escolaridad	7 Salario	8 Medidas de Seguridad	9 Enfermedades más Frecuentes	10 Materias o Sustancias	11 Productos - que se elaboran en la empresa	12 Utilización del agua	13 De dónde la obtienen	14 Tienen - Plant trat.	15 Tipo de tratamiento
1	Primaria y capac. al Inic.	Regular	Ropa adecuada botas de hule guantes máscara.	Gripa Anginas	Acidos, cal.	En este departamento no hay muchos	En todos sus procesos químicos.	4 pozos.	Sí	Sí	Es por medio de un sist. de or. clorac. y sedim.
2	Primaria	Bueno	Si en cada de part. es de acuerdo a la sust. que se trab.	Vías respiratorias ojos (inf.)	Acidos, cal cloro aire.	Pegamentos, insect. herb. productos de aplicación fertil.	En todos los Dep. en la elab. de los prod. y limp.	3 pozos emp. per.	Sí	Sí	Por medio de un sistema de aireación y sedimentación con cal.
3	Primaria	Bueno	Si	Gripas, tos, infecciones de los ojos.	Acidos, cal, instrumentos	Plást. pint. peg. medic. anti mal insect.	En un 100% en todos los Dept. en sus Dif. proced.	3 pozos.	Sí	Sí	Se le da un prim. y un secund. según el P.H. su esta alca lino se le agr. un ácido para mantener.
4	Primaria	Bueno	Son varias y se utilizan todas.	Gripas pulmonares.	Acidos, cal.	Plást. pint. herb. aceit. lubr.	En todos los depart. un 99% se util. tanto en mezclas como en lim. de máq.	3 pozos	Sí	Sí	Acido para nivelar la acidez para el P.H. cal
5	Primaria	Bueno	Si se utilizan y conocen	Tos, grietas.	Cal, ácidos	Pinturas para carro, telas insect. aditivos aceit. para cal.	En toda la empresa un 99% para dif. utilización.	4 pozos. Art.	Sí	Sí	Por sedimentación con cal.

La contaminación por zinc en las muestras es un problema para hacer el análisis, porque se deben usar trazadores; sin embargo éste se puede detectar por las variaciones extremas en las concentraciones de este metal que se observa en los primeros meses del año, aunque con estándar no sujetos a características estéticas establecido en 5000 (P.P.M.), lo que es considerablemente alto.

En relación a las partículas de metales tóxicos, ha sido difícil medir con precisión las cantidades del metal que se combinan con las partículas suspendidas en las aguas.

El análisis cuyos muestreos son de marzo y noviembre de 1990 muestra metales tóxicos como el fierro, otros metales, así como elementos raros.

Para todos los metales, la concentración se da en partes por millón; revelan ser altas lecturas.

Para los factores de concentración, se presenta la proporción por litro en el agua de las muestras y el total de cada metal por litro de dicha muestra.

Las aguas que entran al río Santiago tanto de los

drenajes como de las plantas de tratamiento de aguas residuales, actividades agrícolas, pesticidas, etc., pueden contribuir a provocar descargas importantes de nutrientes (Amoniaco, nitrato, fosfato, etc), aunque la existencia de plantas (algas) puede contribuir al carbono orgánico.

#### D.2.- SEDIMENTO

En los datos de metales pesados en los sedimentos, obtenidos por activación del neutrón en muestras del fondo, se encontró arsénico, cromo, selenio, zinc, fierro otros metales y elementos raros.

Al igual que los demás, el cromo está presente en altas concentraciones.

El cobre, cadmio, plomo y nitrógeno, fueron analizados en sedimentos superficiales, por lo que se hicieron otros análisis adicionales y se encontró gran número de elementos raros.

#### D.3.- RESULTADOS QUE SE ENCONTRARON EN LAS PLANTAS

Las concentraciones de metal fueron medidas por el análisis de hoja, tallos y raíces de la eichornia (lirio

acuático), planta invasora en gran escala; estas muestras fueron en marzo; se tomó tejido para analizarlas, se encontraron las concentraciones de metales tóxicos más altas en las raíces de la planta. Además, las del río Santiago contenían hasta 4 veces más cromo que las del Lago en las raíces; se encontró 88800.

Las concentraciones entre las raíces de la plantas fueron demasiado altas, ya que había concentraciones de cromo hasta de 22200 P.P.M. en las raíces; las del lago y las del río Santiago contenían hasta 4 veces más cromo que las del Lago.

Esto revela mucho del metal tóxico que es absorbido por las plantas, pero se necesitan más estudios de laboratorio para aclarar el destino final de estos metales. Sin embargo, la eichornia es una fuente importante de acumulación de Cr, Cu, pb, y Se, que están siempre presentes en niveles que no son fáciles de medir en su estado de disolución. Es un problema que se debe manejar con mucho cuidado, si este tipo de planta acuática que es la eichornia, se utiliza para alimentar ganado.

#### D.4.- RESULTADOS ENCONTRADOS EN LOS PECES

En cuanto a las muestras de pescado, se encontró cobre en cantidades extremadamente altas en el hígado de la tilapia, mientras que en la carpa son de Zinc. Esta diferencia se debe a que la carpa se alimenta del fondo y la tilapia de la superficie.

Muchos de los peces muestran daños de erosión en sus aletas y tienen lombrices en sus estómagos, lo cual indica que su medio ambiente está contaminado tanto por elementos orgánicos como inorgánicos.

El plomo en los tejidos del pescado es sombrosamente alto; varía en los tejidos de 0.9 a 8.8 (P.P.M.) y de 1.18 a 7.4 en el hígado.

#### D.5.- RECOMENDACIONES

Las concentraciones de arsénico disuelto, plomo, cadmio, y níquel deben ser monitoreadas continuamente en la columna de agua.

Una técnica de monitoreo a partir de los metales trazadores en la columna de agua; no es muy aceptable por

lo confuso; por lo que requiere una investigación posterior.

Conociendo las concentraciones de carbono orgánico disuelto, los posibles contaminantes en toda la cuenca del río y la disminución de la pesca por la merma de los mismos peces, se sugiere que se hagan estudios paralelos, para detectar los contaminantes tanto orgánicos como inorgánicos que proliferan.

Hacer otros estudios posteriores que darán a conocer los efectos que los metales tóxicos y los contaminantes orgánicos tienen sobre la salud.

Debido a limitaciones que existen en las técnicas actuales de detección, el Mercurio no ha sido encontrado en los tejidos del pescado.

Dado el rango de contaminantes potenciales en la cuenca y la capacidad del pescado para acumular el Mercurio biológicamente, se deben usar técnicas más sensibles para tomar mediciones exactas.

El plomo es alto en los tejidos del pescado y en el agua que se potabiliza.

Como ya se mencionó, el lirio o eichornia no debe utilizarse para alimentar animales.

Es posible que se encuentre también en la atmósfera en un nivel alto el plomo, por lo que se recomienda luchar para rebajar el nivel de plomo atmosférico.

El cadmio disuelto es un problema que deberá ser resuelto y que se presenta en el estío (secas).

CAPITULO IV

PROPUESTA PARA MEJORAR EL MEDIO AMBIENTE  
EN LA COMUNIDAD

PROPUESTA PARA MEJORAR EL MEDIO AMBIENTE  
EN LA COMUNIDAD

Algunas medidas para mejorar el medio ambiente.

Después de observar, preguntar, registrar analizar y concluir sobre los estragos que causa la contaminación a la naturaleza, no queda más que contribuir a evitar o de tener al máximo sus efectos; con ello sólo estaríamos haciendo lo que nos corresponde.

Cada año se generan 20 toneladas de residuos industriales y otros desechos; a la atmósfera se emiten más de 200 millones de toneladas anuales de óxidos de azufre y nítrógeno, así como otros compuestos químicos nocivos al hombre.

El comportamiento ecológico irracional de personas, estados y naciones da lugar a elevadas tasas de enfermedades, trastornos genéticos irreversibles en el organismo; cada día desaparecen especies biológicas. Urgen decisiones globales en el marco de una amplia cooperación de acciones para las diferentes formas de vida, para garantizar que procesos y recursos sean aprovechados racionalmente. Existen diversas instituciones que a nivel estado (Jal.)

planean y promueven medidas para el mejoramiento del medio ambiente. Algunos ejemplos de ellas son:

A inicios de 1992, el SIAPA lanza un programa para detectar fugas de agua. En él los niños figuran como inspectores de toda fuga del vital líquido, en todos los lugares donde exista y sea detectado; para el mes de septiembre, los datos registrados por el SIAPA revelan que el ahorro de agua en la ciudad es considerable lo cual era el propósito del proyecto, que será permanente.

Esto revela que una buena conducción y un poco de disposición llevan a un buen fin.

Otro programa que ya se realiza es: "Un planeta me jor para los niños", de la Comisión Estatal de Ecología, en el que desarrollan temas como beneficios de la vegetación urbana.

- Consideraciones para plantar árboles.
- Árboles y arbustos para reforestar ciudades.
- Cómo plantar y cuidar un árbol.

Otro de ellos es el del vivero regional la PRIMAVEra, cuya meta es una producción anual de 700,000 mil árbo

bles para forestación impulsada por el gobierno del estado.

Un programa impulsado por SEDUE es el de reserva de la biósfera en la sierra de Manantlán en el estado de Jalisco. Otro más es la "Zona de protección forestal y refugio de la fauna silvestre del bosque de La Primavera", cuyp fin es preservar los lugares que contienen los habitat de cuyo equilibrio y conservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestre.

Un programa importante realizado por Sepesca, UDG y SEDUE, es el llamado Tortuga Marina, en el que se manejan zonas de refugio y sitios de reserva. Es un programa operativo en el que se definen estrategias y compromisos de quienes participan.

SEDUE y la Unidad Interna de Protección Civil, así como el Sistema Nacional de Protección, lanzan el programa llamado manual de protección civil en incendios y sismos. Es de vital importancia que lo conozcan el profesor que labora dentro de una aula, así como sus alumnos.

Pscicultura, de la Subsecretaría de Ecología, y la Dirección General de Promoción Ambiental y Participación

Comunitaria, dan la formación del estanque en zonas rurales, cuidados, usos, especies de cultivo, combinación del estanque con la agricultura, aprovechamiento del ciclo hidrológico, fertilización y medidas sanitarias que se deben seguir.

La SEDUE editó un folleto muy práctico llamado USO DOMESTICO Y APROVECHAMIENTO RACIONAL DEL AGUA. En él se da la información sobre la distribución del agua en el planeta; hombre, animales y plantas, en forma gráfica; el ciclo del agua, la captación de corrientes superficiales, la extracción, purificación, distribución, abasto y consumo del agua de los pozos artesianos. Además se da un porcentaje del desequilibrio en la zona del D.F. en el que la demanda del agua potable superó las demandas locales y en el año de 1950 se inicia la extracción de la cuenca del río Lerma Santiago, ocasionando alteraciones ecológicas, debido a la sobreexplotación de los mantos acuíferos; por último nos proporciona el gasto que se realiza de agua en una habitación.

Aseo vivienda	8 %
Lavado ropa	10 %
Cocina	15 %
Lavado del baño	15 %

Regadera	20 %
Tasa de baño	<u>32 %</u>
	100 %

SEDUE lleva un programa en el lago de Chapala, cuyo objetivo es promover y fomentar la atención a los recursos naturales y mejorar el ambiente de la región contemplando la participación de la comunidad. Para quienes vivimos en este municipio es de suma importancia tal proyecto. Las acciones que se realizan en él son:

- Restauración.
- Saneamiento básico integral.
- Ecodesarrollo.
- Educación ambiental.

Algunas otras sugerencias que consideramos prácticas para alumnos, padres de familia y comunidad en general son:

- Comprar productos duraderos.
- Comprar sólo lo que se necesita.
- Mantener en buen estado todo tipo de aparatos domésticos e industriales.
- Secar la ropa al sol.
- Consumir la menor cantidad de energía eléctrica en el hogar.

- Usar el agua de la lavadora para regar plantas, jardines, así como en el aseo del piso y el baño.
- Adoptar un árbol.
- Cultivar el huerto familiar.
- No usar insecticidas.
- Consumir comida fresca.
- Llevar a las compras su propia bolsa.
- Separar la basura en residuos orgánicos, plásticos, vidrios, papel y cartón.
- Consumir productos en envase retornable.
- Construir compostas en donde haya lugar.
- No usar para el bebé el pañal desechable.
- No quemar basura ni hojas.
- No usar aerosoles.
- Usar detergentes biodegradables sin fosfatos.
- Utilizar empedrado en lugar del cemento.
- Participar en campañas de reforestación.
- Satisfacer necesidades, no deseos.
- No comprar productos de animales en peligro de extinción
- No hacer ruido innecesario.
- No ser cruel con los animales.
- Realizar trabajos físicos.
- Conocer sitios históricos nacionales y enorgullecerse de ellos.
- Mantener contacto con la naturaleza.

- No ser indiferente.
- Solicitar a las autoridades populares mejoras para el am  
biente.
- Enseñar a los niños con el ejemplo a cuidar lo que poseen,  
así como lo que les circunda.

Estas, entre miles de sugerencias, son acciones con  
cretas que no implican gasto de ninguna especie, y que por  
lo tanto pueden ser logradas si de verdad se tiene el propo  
sito de llevarlas a efecto.

Hoy en la década de los 90's se puede iniciar la  
recuperación del medio ambiente no sólo a nivel escuela o  
casa, sino en todo lugar donde exista vida; hay que recor  
dar que la contaminación no tiene fronteras.

No debemos consentir que los espacios acuáticos,  
áreas verdes, cielo y suelo contengan residuos industriales  
y orgánicos, ni que los ríos sean sistemas de alcantarillaa  
do, los bosques desiertos y el cielo una gran chimenea llen  
na de hollín.

El tiempo apremia; si dejamos pasar la oportunidad  
que tenemos hoy, mañana ya será tarde.

La garantía del éxito es la unión en aras de la sal  
vación de la naturaleza.

En el año de 1987 la Comisión Nacional de Libros de Texto gratuitos, imprimió libros elaborados por la SEP, SEDUE Y SSA, Titulados PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL. Dicho com  
pendió es completo desde el aspecto informativo, de redac  
ción y presentación. Está diseñado para trabajar por ci  
clos escolares; debe llevarse a efecto en una semana, gene  
ralmente en el mes de junio, después de haber concluido con el programa oficial. En él se sugiere analizar la proble  
mática ambiental del lugar donde se labora como docente y de ahí surge la necesidad de realizar el Taller Ambiental Infantil.

Este taller para nosotros es la forma más agradable, lógica y fácil que sí da resultado a nivel primaria; por lo cual nos dimos a la tarea de planear el primer taller eco  
lógico infantil.

#### TALLER ECOLOGICO INFANTIL

Aprender Haciendo.

Con la inquietud de realizar una actividad atracti  
va, novedosa y que proporcionara beneficios, no sólo al

plantel sino a los alumnos, efectuamos un Taller Ecológico del 15 al 19 de junio de 1992.

Uno de los objetivos por alcanzar en él, es concientizar al niño de la responsabilidad que tiene, como persona, de cuidar el medio ambiente.

Las actividades que se realizarán son para que el niño participe, encuentre respuestas lógicas, a su nivel intelectual, del problema que vivimos, la contaminación, y aplique lo que aprenderá no sólo en la escuela, sino donde se encuentre. Una vez que tenga él conocimientos teóricos actúe consientemente en cualquier actividad que realice. Para llevar a efecto el Taller, se combinan actividades de aprendizaje receptivo (conferencia, proyección) con otras que propicien un descubrimiento (la composta y el taller de manualidades).

Para abordar los temas del taller es necesario motivar a los participantes, involucrándolos en acciones como:

#### 1.- Técnica del Discoforo.

Uno de los instrumentos más útiles para concientizar es el canto. Manifestación de una cultura, con él, los alumu

nos reflejan los valores que poseen, sus inquietudes y lo que anhelan.

Para los temas que se planean se consideró el coro "SALVEMOS AL MUNDO" como el más apropiado. Esta técnica se realizará una semana antes de llevar a efecto el taller.

El discoforo tiene bases como:

- Presentar el coro a los niños en forma escrita; el profesor lo lee sin emitir juicios.
- Los alumnos escuchan varias veces el coro (se utiliza una grabación).
- Una vez que lo escuchan se establece un interrogatorio; así se profundiza el tema escuchado.
- El alumno opina si le gustó el tema o no, si le dice algo, lo que siente al escucharlo.
- Con sus palabras explica lo que entiende.
- Comenta situaciones similares a las del coro, que él ha vivido.

- Explica lo que él haría para cambiar su entorno.
- Si consideran que el coro es bueno (les dijo algo que en tendieron) lo cantan.
- Al finalizar la técnica, el conducto realiza una síntesis de las opiniones de los niños, e incluye la de él.
- Como una actividad de reforzamiento los niños realizan lo que entienden del coro, por medio de dibujos con los cu les posteriormente se realiza el periódico mural.

2.- Para desarrollar el tema de ecología y contaminación se pretende que el alumno:

- Observe una proyección sobre el medio ambiente. Lo que tenemos actualmente se pierde por la intervención del hombre, sus técnicas y transformaciones de la naturaleza.
- Que vea y realice la separación de basura como medida simple para disminuir un poco la contaminación.
- Participe en las campañas de limpieza.
- Observe la separación de residuos inorgánicos y orgáni--

cos.

- Elabore textos libres sobre el tema.
- Realice un periódico mural.
- Mencione ventajas que tiene el cultivar plantas.
- Investigue qué necesita una planta para vivir.
- Plante un árbol y traiga una maceta para el grupo, para que la cuide y riegue.
- Observe qué tipo de suelo es mejor para las plantas.
- Realice un listado de plantas que conozca.

### 3.- Higiene y Salud.

La salud es importante. México requiere de personas que contribuyan en un 100 % para preservar la naturaleza y llevar al triunfo en todos los aspectos a nuestra patria. Al conservar la salud alargamos nuestra existencia y podemos realizar algunas acciones en beneficio de la comunidad.

Para llevar estos temas se invita a un doctor del IMSS y a una joven pasante de odontología de la UDG. Cada uno en su área, informará sobre reglas básicas para conservar y mejorar la salud física.

Uno de los temas que se tratarán será la drogadicción, cómo evitarla y las consecuencias para quienes caen en ella.

La higiene, tanto personal como del lugar donde asiste el niño, es importante; por lo cual se efectúa una campaña de aseo de mobiliario, vidrios, piso y aula en general.

#### 4.- Cómo aprovechar materiales de desecho.

El niño por naturaleza es creativo e imaginativo, cualidad que debe aprovecharse en beneficio de su persona, familia y comunidad. Una forma de emplear su tiempo y de colaborar para dar nuevo uso a los materiales que en su casa desechan, es un taller de manualidades.

En días anteriores el alumno separó la basura y sabe qué residuos inorgánicos le pueden prestar un beneficio: envases de todo tipo, restos de tela, encaje, cartón

y papel el cual dará una nueva utilidad.

- Aprenderá cómo formar una composta con desechos orgánicos.
- Se organiza una campaña de reforestación.
- El contribuirá con plantas y su trabajo para realizarla.

#### 5.- Clausura.

Se aprovecha para unir lazos de fraternidad con otras escuelas de la comunidad y de la zona escolar; se hace una atenta invitación para que participen en la clausura de esta semana de ecología.

## DESARROLLO

Para llevar a efecto el Taller Ecológico, todo el personal de la Escuela participó con uno o varios temas, para lo cual el trabajo fue analizado anteriormente.

El desarrollo se llevó a cabo de la siguiente manera:

El lunes 15 de junio de 1992 los honores a la bandera se iniciaron con el tema ECOLOGIA Y CONTAMINACION y todos los niños participaron entonando el coro SALVEMOS AL MUNDO que una semana antes se había ensayado por grupos en donde utilizamos la técnica del discoforo. Al terminar el acto se llevó por grupo a observar una proyección sobre el medio ambiente. En forma práctica se demostró la separación de la basura y la formación de suelos a partir del buen uso que se dió a los residuos desagradables.

Se les informó que lo que ellos observaban provenía de una composta y se les dió la técnica de cómo formarla en donde existe un lugar para ello.

Los grupos de cuarto grado elaboraron el periódico mural con los temas CONTAMINACION Y ECOLOGIA; como fue de su iniciativa le dieron una agradable y novedosa forma.

El martes todos los alumnos entraban al plantel con plantas que su familia les había proporcionado para la forestación del plantel; otros más con herramienta para aflojar la tierra. Los niños de tercero y cuarto se encargaron de pintar las protecciones de los jardines; los mayores reforestaron y los más pequeños realizaron el aseo de sus aulas y bancas. De esta forma todos participamos.

El miércoles los grupos de cuarto, quinto y sexto recibieron una conferencia sobre drogadicción, consecuencias y prevención de ella, impartida por un doctor del IMSS. A los demás grupos les enseñó la técnica del cepillado den - tal una joven pasante de odontología de la UDG, quien también realizó la aplicación del flúor.

En la conferencia sobre drogadicción se insistió en que también consideramos a ésta como contaminación que se esparce con el viento, con los efectos más indeseables que el hombre pueda imaginar.

El jueves se les pidió que llevaran todo tipo de material que en casa ya no tuviera uso, y con modelos ya elaborados por ellos mismos se inició el taller de manualidades, organizado por ciclos.

Para finalizar, el viernes 19 se preparó un festi  
val de clausura en el que se montó una exposición con los  
trabajos realizados; las escuelas de la comunidad partici  
paron con un número para el programa general, así como las  
escuelas de la zona; todas lo hicieron con buena disposi  
ción y agrado. Para finalizar, participaron todos en un  
pequeño convivio que organizaron los padres de familia del  
plantel.

## RESULTADOS DEL TALLER

Después de haber realizado la primer semana ecológica (taller ambiental infantil) en el plantel educativo, los niños se vieron motivados para cuidar áreas verdes en la escuela. Utilizan más los cestos y botes para depositar la basura.

El día 24 de junio se lleva a efecto un paseo al zoológico; los niños acataron todas las reglas que se les dieron, como por ejemplo no dejar desperdicios ni desechos. A pesar de ser 5 grupos y sólo 3 profesores encargados de guiarlos, los niños guardaron el comportamiento debido.

Al pasar por el área de explosiones comentan entre ellos la irresponsabilidad de lo sucedido, observan la contaminación que se percibe en los canales abiertos que conducen las aguas negras en los lugares siniestrados, además de la contaminación del ruido y de la atmósfera por tráfico excesivo. Hace en ellos el deseo de cantar el coro que aprendieron días antes. Lo cual refleja que se logró sembrar la semilla en ellos de cuidar el medio natural que es vida para nosotros mismos.

Ellos serán los adultos de mañana; esperamos en lo

sucesivo manifestaciones por su parte que se conviertan en hechos reales y palpables. A nosotros, profesores, quede la inquietud para realizar un nuevo taller con metas mejores cada vez. Y aunque fue muy cansando, la satisfacción que se siente por el deber realizado nos impulsa a seguir trabajando por un medio mejor.

## CONCLUSIONES

El hombre desarrolla la producción a través de empresas, muchas de las cuales no miran al futuro de la humanidad. Sólo tratan de obtener ganancias a corto plazo no midiendo el deterioro que causan.

El agua ( $H_2O$ ) es la substancia más abundante en el protoplasma, se puede asegurar que toda vida es acuática. Un estanque, charco, manantial, río, etc., es un habitatentre organismos y medio así como el principio de un ecosistema.

El hombre, con la tecnología, es capaz de alterar cualquier comunidad biótica, con la cuenca del Lerma, del lago de Chapala y del río Santiago, entre miles de ejem--plos.

En este trabajo se registró lo concierne a la contaminación de agua que existe en el tramo geográfico de Atotonilquillo, tanto en el canal Atequiza como en el río Santiago.

Considérese contaminación de aguas a cualquier adicción de materias extrañas, indeseables, que deterioran su

calidad.

La calidad del agua depende en mucho de los elementos que contenga en solución y suspensión, acidez y pureza, así como la ausencia de micro-organismos (virus, bacterias y parásitos).

Por lo cual, cuando alguno de sus componentes falta, como mencionamos en el capítulo uno sobre el oxígeno disuelto en el agua, que no es muy abundante. Cuando el número de individuos aumenta, el oxígeno disminuye. Por tal motivo, se altera el equilibrio del ecosistema afectando a la vida acuática, como demuestra el monitoreo sobre la presa Corona y Río Santiago tomado el día 7 de agosto de 1991, el cual, indica cero (0) mg/l. (ver anexo).

En el proceso de fermentación de los carbohidratos y putrefacción de proteínas, las aguas se vuelven turbias, pestilentes e impropias para la vida de peces que no tienen la oportunidad de respirar en ausencia de oxígeno. Es lo que ocurre en el canal de Atequiza y el río Santiago, los cuales poseen esas características.

La contaminación del agua es considerada de dos tipos: la bacteriológica (causada por bacterias presentes en los de tritus humanos y animales; se detecta por presencia

de organismos coliformes que se localizan en el tracto intestinal del ser humano) y la contaminación química ocasionada por sustancias que provocan daños inmediatos o intoxicaciones graduales en organismos que las fijan en sus tejidos, convirtiéndose en cuerpos intermedios de contaminación. Tal es el ejemplo del lirio acuático, la tilapia y la carpa, especies de flora y fauna del río Santiago, las cuales resultan afectadas por este tipo de contaminación.

Las investigadoras concluimos que el tipo de sustancias que trabajan en la empresa son altamente contaminantes. Y aunque al igual que muchas otras, en la ribera del río, cuentan con planta tratadora y cubren los parámetros establecidos por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, el agua vertida al río lleva consigo restos de estas sustancias, las cuales se manifiestan en el olor a huevo podrido o ajo, la variación del color en el agua, la proliferación del lirio, la escasez de especies acuáticas.

El agua que la empresa extrae del subsuelo es potable y una gran parte de la población carece del líquido, (sólo en el centro del pueblo no falta). El agua que es vertida al río después de ser tratada en la empresa no es; ni puede ser usada para consumo doméstico; directamente del canal o río sólo se emplea para riego de hortalizas y

cultivos.

Unos contaminantes químicos de mayor peligro potencial para el ser humano, ya que no pueden ser eliminados y se acumulan en el organismo, son los metales pesados que actúan de diversas maneras. Un ejemplo es el plomo que altera el sistema nervioso. El cromo y níquel resultan en el humano carcinógenos. El plomo generalmente llega al ambiente por componentes de insecticidas y por las tuberías; se acumula en cantidades muy pequeñas, es sumamente tóxico, ocasiona el padecimiento conocido como saturnismo.

El arsénico se incorpora a las aguas cuando ellas pasan por lugares donde existen minerales que lo contienen. Este ocasiona la muerte de especies vivientes en cuyo cuerpo penetra. Se consideran como contaminantes del agua el cobre, el cadmio y el cromo; todos estos metales fueron encontrados en el río Santiago en el estudio que realizaron las Universidades citadas.

Elegimos el tema en cuestión, esperando lograr un cambio de actitudes en nosotros, para nuestro entorno y en un futuro la concientización de los alumnos a nuestro cargo. Que esas nuevas generaciones inicien hoy la recuperación de lo que será su patrimonio ambiental.

Este estudio analizó un caso de contaminación química del agua. Encontramos que sí está contaminada. El río desde su salida del lago de Chapala trae contaminantes y azolve; las empresas del pueblo también contribuyen con su granito de arena.

A N E X O S

## ENTREVISTA A TRABAJADORES

- 1.- ¿ SABE USTED CUANTOS AÑOS TIENE LA EMPRESA Y SI EXIS  
TEN OTRAS SIMILARES EN EL PAIS ?
- 2.- ¿ TIENE CONOCIMIENTO DE CUANTOS EMPLEADOS TIENE LA EM  
PRESA ?
- 3.- ¿ A QUE SE DEDICA USTED DENTRO DE LA FABRICA ?
- 4.- ¿ COMO ESTA ORGANIZADA LA EMPRESA ?
- 5.- ¿ PODRIA DECIRNOS EL NOMBRE DE ALGUNOS DE SUS COMPANE  
ROS Y EL AREA O SECCION EN QUE LABORAN ?
- 6.- ¿ QUE ESCOLARIDAD REQUIRIO PARA ENTRAR ?
- 7.- ¿ EL SALARIO ES ADECUADO DE ACUERDO A SU TRABAJO Y  
HORARIO ?
- 8.- ¿ CONOCE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD ?
- 9.- ¿ CUALES ENFERMEDADES SUFREN CON MAS FRECUENCIA SUS  
COMPANEROS Y USTED ?

10.- ¿ QUE MATERIAS O SUSTANCIAS UTILIZA PARA ELBORAR LOS PRODUCTOS QUE USTED TRABAJA ?

11.- ¿ QUE PRODUCTOS ELABORAN EN LA EMPRESA ?

12.- ¿ UTILIZAN AGUA EN LA FABRICA, Y SI LA UTILIZAN PODRIA INFORMARME CUAL ES LA FUNCION DE ELLA ?

13.- ¿ DE DONDE LA OBTIENEN ?

14.- ¿ CUENTAN CON PLANTA TRATADORA DE AGUAS ?

15.- ¿ QUE TIPO DE TRATAMIENTO SE LES DA A LAS AGUAS DESECHADAS ?

CENTRO DE ESTUDIOS LIMNOLOGICOS  
GUADALAJARA

Fecha de Muestreo <b>4/II/91</b>	Fecha de Recepción <b>4/II/91</b>	Fecha de Análisis <b>7-II/5/III/91</b>
-------------------------------------	--------------------------------------	---

Descripción	Análisis Físico-Químico y Bacteriológico No.	91-92
Río Santiago, Derivadora Corona.		

**C A R A C T E R I S T I C A S   B A S I C A S**

Temperatura de campo (°C)	7.96	Grasas y Aceites (mg/l)	31
		Sólidos Sedimentables (ml/l)	< 0.1

**D E T E R M I N A C I O N E S**

	(mg/l)	0.4	Cloruros (Cl <sup>-</sup> ) (mg/l)		
	(mg/l)	4.8	Acidez (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	Anaranjado de metilo	
	(mg/l)	45		Total	
NEN. (l)	N - NH <sub>3</sub>	1.08	Alcalinidad (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)	Fenolftaleina	0
	N - Orgánico			Total	335
	N - NO <sub>2</sub>			ST	826
	N - NO <sub>3</sub>	0.29		STF	
ORO (l)	P - PO <sub>4</sub> (Total)	0.83	STV		
	P - PO <sub>4</sub> (Orto)	0.49	SST	18	
A. (Detergentes (mg/l)	0.30	S	SSF		
Dureza (U.T.)	15	O	SSV		
Dureza Total (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)		L	SDT	808	
Dureza Calcica (CaCO <sub>3</sub> ) (mg/l)		I (mg/l)	SDF		
Sólidos (mg/l)		D	SDV		
Oxígeno (UC - Pt - Co)		O	Conductividad (micromhos/cm)	800	
Materia Orgánica (mg/l)	121	S	Coliformes (NMP/100 ml)	Totales	
				Fecales	

**OBSERVACIONES:**

Q = 0.238 m<sup>3</sup>/seg.

El Residente del Centro

--	--	--

Ing. J. Jesús Amezcua Cer...



COMISION NACIONAL DEL AGUA 121/  
 GERENCIA REGIONAL-LERMA BALSAS  
 CENTRO DE ESTUDIOS LIMNOLOGICOS  
 GUADALAJARA

Fecha de muestreo  
7/VIII/91

Fecha de recepción  
7/VIII/91

Fecha de análisis  
7-27/VIII/91

Descripción

Análisis Físico - Químico y Bacteriológico N.º: 91-552

Derivadora Corona, Río Santiago

C A R A C T E R I S T I C A S B A S I C A S

Temperatura de campo (°C)	7.06	Grasas y Aceites (mg/l)	33
		Sólidos Sedimentables (ml/l)	<0.1

D E T E R M I N A C I O N E S

	(mg/l)	0	Cloruros (Cl-) (mg/l)			
	(mg/l)	9.7	Acidez	Aniónicos de metilo		
	(mg/l)	30-	(CaCO <sub>3</sub> )(mg/l)	Total		
GENO	N-NH <sub>3</sub>	0.41	Alcalinidad (CaCO <sub>3</sub> )(mg/l)	Fenolftaleína	0	
	N-Orgánico			Total	96	
1)	N-NO <sub>2</sub>		S	ST	510	
	N-NO <sub>3</sub>	0.23		STF		
CRO	P-PO <sub>4</sub> (Total)	0.48	O	STV		
	P-PO <sub>4</sub> (Orto)	0.35	L	SST	64	
AM (Detergentes) (mg/l)	<0.01		I (mg/l)	SSF		
viscosidad (U.T.)	125		D	SSV		
Grasa Total (CaCO <sub>3</sub> )(mg/l)	97		O	SDT	446	
Grasa Calcio (CaCO <sub>3</sub> Xmg/l)	31		S	SDF		
ácidos (mg/l)				SDV		
por (UC-PO <sub>4</sub> -Ca)				Conductividad (micromhos/cm)	400	
ácidos (mg/l)	37			Coliformes (NMP/100ml)	Totales	2,800
					Fecales	4

OBSERVACIONES:

El Residente del Centro

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

gra.

Ing. J. Jesús Amezcua Cerd





SISTEMA PARA LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO  
EN EL ESTADO DE JALISCO

DEPARTAMENTO DE CALIDAD DE AGUA  
AGUAS RESIDUALES

FECHA MUESTREO

FECHA RECEPCION

FECHA ANALISIS

HORA MUESTREO

ANALISIS Nº

14/IX/91

DESCRIPCION

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS  
RESIDUALES.

POBLACION

/ATEQUIZA ATOTONILQUILLO. (16) ✓  
MUNICIPIO

LXTLAHUACAN DE LOS MEMBRILLOS.

DETERMINACIONES ANALITICAS

DE CAMPO

	NORMA	ENTRADA	SALIDA
TEMPERATURA (°C)			
PH		25	26
OXIGENO DISUELTO (Mg/L)		7.0	7.0
MATERIA FLOTANTE			

DETERMINACIONES ANALITICAS

DE LABORATORIO

	NORMA	ENTRADA	SALIDA
TURBIEDAD (UNT)		25	2.5
CONDUCTIVIDAD (µMHOS/CM)		1020	900
SOLIDOS TOTALES (Mg/L)		2200	670
SOLIDOS FIJOS (Mg/L) S.S.		80	10
SOLIDOS VOLATILES (Mg/L) S.D.		2120	650
SOLIDOS SEDIMENTABLES (Mg/L)		2.7	0.15
DEMANDA BIOQUIMICA DE OXIGENO (Mg/L)		140	39
DEMANDA QUIMICA DE OXIGENO (Mg/L)		395	80
GRASAS Y ACEITES (Mg/L)		150	15
DETERGENTES (S.A.A.M.)(Mg/L)		8.4	4.4
ALCALINIDAD TOTAL (CaCO <sub>3</sub> )(Mg/L)			
ACIDEZ TOTAL (CaCO <sub>3</sub> )(Mg/L)			
FOSFORO (Mg/L)	P (PO <sub>4</sub> )(TOTALES)	7.3	2.5
	P (PO <sub>4</sub> )(ORTO)	4.2	0.700
NITROGENO (Mg/L)	N (NH <sub>3</sub> )	16	6
	N (ORGANICO)		
	N (NO <sub>2</sub> )		
	N (NO <sub>3</sub> )	1.0	0.25
METALES PESADOS :			
ORG. COLIFORMES TOTALES /100ML.			
OTROS			
OTROS			

OBSERVACIONES

ANALIZO

QFB.GLORIA E. BARAJAS V.

SUPERVISO

ING.HECTOR LOPEZ A.

JEFE DEPTO. DE CALIDAD DE AGUA

ING.HECTOR LOPEZ A.

## ESCUELA PRIMARIA RURAL FEDERAL

"RICARDO FLORES MAGON"

CLAVE: 14DPR3015W

A QUIEN CORRESPONDA:

La que suscribe Profra. Emilia Ramos Navarro, directora de la Escuela arriba mencionada; HACE CONSTAR que las Profesoras: ANA ROSA ANDRADE GARCIA Y LUZ ELENA RODRIGUEZ ANDALON, promovieron y realizaron conjuntamente con el personal docente de esta institución, una semana de Ecología durante el período del 15 al 19 de Junio del año en curso - donde se desarrollaron los siguientes temas:

Ecología y Contaminación

Reforestación de las áreas verdes

Campañas de aseo personal e higiene general

Utilización de materiales de desecho

Clausura de la semana con un evento sociocultural con la participación de todas las escuelas de la comunidad y zona escolar.

Lo anterior se extiende a petición de las interesadas para los usos legales que a las mismas convengan, en Atotonilquillo, Jalisco, a los veintidos días del mes de Junio del año de mil novecientos noventa y dos.

A T E N T A M E N T



*Emilia Ramos Navarro*  
 PROFRA. EMILIA RAMOS NAVARRO E. P.  
 DIRECTORA. RICARDO FLORES MAGON  
 Atotonilquillo, Méjico, de  
 Cien años, etc.

## GLOSARIO DE TERMINOS

Abiótico: (Sustancias abióticas) compuestos inorgánicos y orgánicos básicos, como agua, bióxido de carbono.

Aeróbica: Ser vivo, necesita del aire para vivir.

Aerobiosis: (Adjoaeróbico) descomposición bacteriana en presencia del aire.

Ambiente: Es el medio físico, biológico y social en que vive el hombre; vale decir, el medio en el que se desarrollan sus sistemas de relaciones ecológicas.

Anaerobiosis: (Ad. anaeróbico) utilización biológica de las nutrientes en ausencia del aire.

Atomo: Unidad fundamental del elemento, cuerpo primario indivisible por medios químicos; posee núcleo, electrones y protones.

Autótrofo: Organismo que obtiene su energía a partir del sol, en contraposición al heterótrofo, que obtiene su energía de los tejidos de otros organismos. La mayor parte de las plantas son autótrofas.

- Bacteria:** Microorganismo vegetal unicelular que se multiplica por partición simple y del cual hay varias especies.
- Biocenesi:** Conjunto de seres vivos ( comunidad ) que pueblan un biotipo determinado y que tienen relaciones entre ellos bien precisas (alimentarias en participar); parte viva del eco sistema.
- Biodegradable:** Dícese de las sustancias que los organismos pueden descomponer fácilmente.
- Biósfera:** Relativo a la vida principio vital.
- Carcinosis:** Tendencia al desarrollo del cáncer, o tumor maligno.
- Demanda bioquímica de oxígeno:** ( B Q D ) Medida de la con taminación del agua mediante los nutrientes orgánicos que identifica el índice en el cual la materia nutritiva utiliza el oxígeno, así como la cantidad total que se consume.
- Detritus:** Residuo inorgánico que en las partes degene

radas reemplaza al tejido.

**Ecosistema:** Interrelación y equilibrio funcional y energético entre las especies vivas (animales y vegetales) con un determinado ambiente vivo, es la unidad de base en la ecología.

**Electrón:** Unidad atómica fundamental de electricidad negativa.

**Estratificación:** Acción o afecto de estratificarse, disposición de las capas de un terreno.

**Fermentación:** Proceso anaeróbico por el cual ciertos microorganismos consumen azúcares y almidones para crear productos orgánicos, en particular alcoholes.

**Fitoplancton:** Cualquier vegetal microscópico o casi microscópico que flota libremente en una extensión de agua. En una comunidad hay muchísimas especies diferentes; estas plantas abundan y explican la mayor parte de la producción primaria en las aguas.

- Habitat:** Lugar donde vive una especie o un grupo de ella sin precisar la función de esa especie cumple allí.
- Hidrocarburo:** Compuesto de hidrógeno y carbono.
- Hidrológico:** (ciclo del agua) reciclaje del agua, en todas sus formas sobre la tierra.
- Ion:** Atomo o grupo de átomos que llevan una carga eléctrica.
- Lateritas:** Grietas debido a la sequía.
- Molécula:** Partícula fundamental que caracteriza a un compuesto. La constituye un grupo de átomos que los enlaces químicos conservan unidos.
- Naturaleza:** Conjunto interrelacionado de ecosistemas sobre la tierra.
- Neutrón:** Partícula fundamental del átomo, lleva una carga neutra.
- Número Atómico:** Número de protones en un núcleo atómico.

Oxidación: Adición de oxígeno a una sustancia, o sea es una pérdida de electrones.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- BENNETT. P. Donald, Humphries A. David. Ecología de Campo. La influencia del hombre y la Contaminación. 3a. ed. Ed. Hermann Blume. Madrid España, 1985. 326 pág.
- 2.- ESTADO DE JALISCO. Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Guadalajara, México 1989. 16 p.
- 3.- FORD Tim. RYAN David. Reporte sobre Evaluación de Metales pesados. "En el río Lerma, Lago de Chapala y Río Santiago. Tr. Profr. Salvador Ramírez Méndez. Ed. Universidad de Harvard, Massachusetts. 1992, 18 páginas.
- 4.- GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO. Periódico Oficial. Guadalajara, Jal. México. Sábado 10. de Septiembre de 1934.
- 5.- INSTITUTO DE ESTADISTICA GEOGRAFIA E INFORMATICA. Atlas Ejidal del Estado de Jalisco. Encuesta Nacional Agropecuaria Ejidal. Guadalajara, Jal. México. 1988.
- 6.- INSTITUTO DE GEOGRAFIA, ESTADISTICA E INSTITUTO DE ASTRONOMIA Y METEOROLOGIA. Lago de Chapala. Investi

- gación Actualizada. Ed. Universidad de Guadalajara.  
2da. ed. Guadalajara, Jal. México 1983. 80 p.
- 7.- ODUM P. Eugene "Ecología" Ed. Interamericana S.A.  
de C.V. Tr. Carlos Gerhard Ottenwaelder. 3a. Ed. Méxi  
co D.F. 1984. 639 p.
- 8.- OPARIN A. El origen de la vida. Ed. Mexicanos, Unidos  
S.A. Tr. Luis González M. 7a. Ed. México 1981. 111 p.
- 9.- PEREZ VERDIA Luis. Historia de Jalisco. Tomo I. ED.  
Por acuerdo del Gobernador J. Jesús González Gallo.  
2da. ed. Guadalajara, Jal. Méx. 1951. 559 pág.
- 10.- SAN MARTIN Hernán. Ecología Humana y Salud. El Hombre  
y su ambiente. Ed. Científicas de la Prensa Médica  
Mexicana S.A. 2da. ed. México, 1983. 232 p.
- 11.- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA, SECRETARIA DE DESARRO  
LLO URBANO Y ECOLOGIA, SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y  
ASISTENCIA. Introducción a la Educación Ambiental y  
la Salud Ambiental. 1a. ed. Talleres Gráficos de la  
Nación, México 1987. 239 p.
- 12.- SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. Síntesis

- Geográfica del Estado de Jalisco. Instituto Nacional de Estadística México.D.F. Marzo 1981 306 pág.
- 13.- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA-SEDUE.Educación Ambiental. Talleres gráficos. 1a. ed. México 1987.
- 14.- SIMONET Dominique. El ecologismo. 1a. ed. Ed. Gedisa S.A. Barcelona, España 1980. 188 pág.
- 15.- TURK Amos, et. al: Ecología Contaminación.Medio Ambiente. Ed. Interamericana S.A. de C.V. ed. llva. Tr. Carlos Gerhard Ottenwaelder. México,D.F. 1981 227 p.
- 16.- TURK Amos et. al: Tratado de Ecología. Interamericana S.A. de C.V. 2a. ed. Tr. José Manuel Rubio. México, 1984. Pág. 542
- 17.- UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL. "Antología de Técnicas y Recursos de la Investigación III, plan 85. México 1988. 377 p.