

# INGURUGIRO HEZKUNTZARAKO MATERIALAK

## MATERIALES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

# KUTSADURA-LEHEN HEZKUNTZA CONTAMINACIÓN-EDUCACIÓN PRIMARIA

I. argitaraldia: 1996ko abendua.  
Edición: 1ª, diciembre 1996.

Argitalpena: 1.600 ale.  
Tirada: 1.600 ejemplares.

© Euskal Autonomia Erkidegoaren Administrazioa.  
Lurralde Antolamendu, Etxebizitza eta Ingurugiro Saila.  
© Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco.  
Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente.

Inprimatzailea: I. Gráfica Aralar  
Impresión: I. Gráfica Aralar

I.S.B.N.: 84-921620-3-1 (Lan osoa / Obra completa)  
I.S.B.N.: 84-921620-5-8 (2. Alea / Volumen 2)  
Legezko gordailua / Depósito Legal: NA-866/1997

Eusko Jaurlaritzaren Zuzendaritza, Koordinazioa eta Segimendua  
Dirección, Coordinación y Seguimiento por parte del Gobierno Vasco:

Ingurugiro Baliabideen Zuzendaritzako Ingurugiro Hezkuntzarako Zerbitzua  
Servicio de Educación Ambiental de la Dirección de Recursos Ambientales.

I.I.H.I.I. (Ingurugiroarekiko Irakasbideen Hezkuntza eta Ikerketarako Ikastegiak)  
C.E.I.D.A. (Centros de Educación e Investigación Didáctico-Ambiental).

Koordinazio teknikoa • Coordinación técnica:  
Estudios Informes Navarra S.L. (E.I.N.,S.L.).

Testugileak • Autores del texto:

Informazio orokorra • Información general:  
Iñaki Eguiluz Saenz.

"Inguruko kutsaduraz ohartzten: kutsadura eskolan, etxean, auzoan"  
"Descubrimiento de la contaminación circundante: escuela, casa, barrio":  
Estibaliz Herrero Argote.

"Uraren kutsadura" • "La contaminación del agua":  
Oscar Gaston Burguete.

"Hirietako kutsadura: zaratak, ihesak, isurketak, hondakinak"  
"La contaminación urbana: ruidos, escapes, vertidos, residuos":

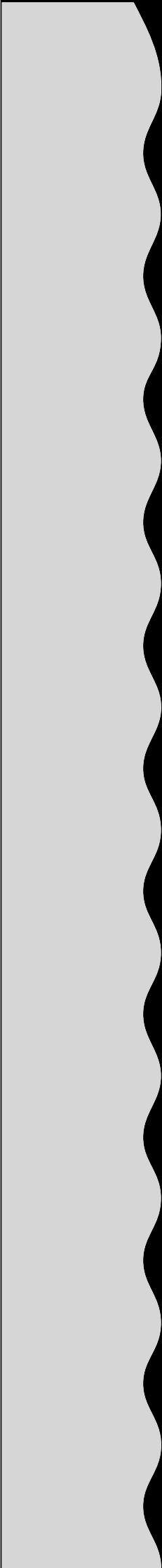
Juan José Esparza Díaz.

Ariketa osagarriak • Actividades complementarias:  
Juan José Esparza Díaz, Oscar Gaston Burguete, Estibaliz Herrero Argote.

Testuen euskararako itzulpena • Traducción de textos al euskera:  
Antton Olano Irurtia, Miren Arratibel Garmendia.

Irudiak • Ilustraciones:  
Jose Antonio Lucas Ojuel ("JALO"), Manuel Jiménez León.

Azala, diseinu grafikoa eta maketa • Cubierta, diseño gráfico y enmquetación:  
Angel Guillén / ANG Grupo de Comunicación, S.L.



---

# INTRODUCCIÓN

---

El presente material forma parte de una colección de unidades didácticas que el Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente pone a disposición de los centros escolares y del profesorado, en el marco de nuestro compromiso con la integración curricular de la educación ambiental en el sistema educativo vasco.

La colección, en su conjunto, pretende aportar material de apoyo al profesorado de Educación Infantil y de cada uno de los ciclos de la educación obligatoria, a través de diecisiete unidades didácticas estructuradas en siete carpetas diferentes.

**I. Educación Infantil (2 unidades didácticas):**

El cuidado y respeto de los seres vivos: animales y plantas.

Los recursos materiales.

**II. Educación Primaria:**

Contaminación (3 unidades didácticas).

**III. Educación Primaria:**

Biodiversidad (3 unidades didácticas).

**IV. Educación Primaria:**

Actividades económicas y medio ambiente (3 unidades didácticas).

**V. Educación Secundaria Obligatoria:**

Contaminación (2 unidades didácticas).

**VI. Educación Secundaria Obligatoria:**

Biodiversidad (2 unidades didácticas).

**VII. Educación Secundaria Obligatoria:**

Actividades económicas y medio ambiente (2 unidades didácticas).

Las unidades didácticas permitirán que el alumnado avance en su educación ambiental, a través de su progresiva sensibilización y de la autoconstrucción de conocimiento acerca del medio, así como del incremento de su capacidad para detectar, analizar y resolver los problemas ambientales. Tal sensibilización, conocimiento y capacitación deberá dirigirse, gracias a la decisiva intervención docente, hacia la consolidación de un sistema de valores comprometido con el medio y hacia una implicación y participación real del alumnado en la defensa y protección del mismo en todos sus comportamientos cotidianos, individuales o de grupo.

Espero que las vías de formación y asesoramiento que los Centros de Educación e Investigación Didáctico-Ambiental (CEIDA) establecerán de forma paralela a la difusión de estos materiales vayan consolidando una cultura en el profesorado que favorezca la experimentación de estos materiales, su adaptación a cada realidad escolar, el intercambio de información entre los centros y la consolidación de equipos docentes comprometidos con la elaboración de nuevos materiales, que sin duda serán difundidos por toda la comunidad escolar a través de este Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente como complemento a esta colección, que nace con voluntad de incorporar nuevas unidades didácticas surgidas y experimentadas en nuestro país.

Vitoria-Gasteiz, 12 de diciembre de 1996

**CONSEJERO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE**

**PATXI ORMAZABAL ZAMAKONA**

## I INTRODUCCIÓN

Las tres unidades didácticas aquí expuestas desarrollan el tema de la contaminación ambiental partiendo del contexto más próximo al alumnado: la casa, la escuela, el barrio y la ciudad.

En el Primer Ciclo se presenta el problema de la contaminación de forma global y a través de los sentidos. En el Segundo Ciclo se concreta en la contaminación y disminución de un recurso natural tan importante como el agua y en el Tercer Ciclo se aborda la contaminación en un entorno concreto como es "La ciudad", estudiando los tipos de contaminación más significativos: vertidos, ruidos, escapes y residuos.

Conscientes de que las formas de abarcar el objeto de estudio pueden ser variadas, de que incluso es posible tratarlas en cualquiera de los tres ciclos de la etapa, y de que la mayor o menor profundización para los conceptos y sus interconexiones es algo casi ilimitado, nuestras propuestas didácticas no dejan de ser ejemplificaciones que pueden y deben ser tamizadas por el profesorado. Será éste quien seleccione lo que considere más interesante de las mismas, ampliándolas y mejorándolas con conexiones de mayor o menor complejidad y, en definitiva, adaptándolas a la realidad educativa que lleva entre manos: sus alumnos y alumnas, su Proyecto Educativo de Centro, su Proyecto Curricular de Centro y su Programación de Aula.

Las concepciones previas del alumnado y sus motivaciones iniciales serán el termómetro que supedita nuestras decisiones de poner en práctica o no la totalidad de las unidades didácticas, de introducir nuevos campos de estudio o de profundizar más en alguno de los propuestos. El tiempo, una variable a veces desapercibida pero altamente influyente, también condicionará el grado de aplicación de estas propuestas. Todo queda, en definitiva, en manos del profesorado, importante fuerza motriz del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El tema de la contaminación ambiental puede resultar cercano y de interés para los alumnos y alumnas si se plantea como un estudio de los problemas concretos que afectan a su entorno más próximo dado el interés que demuestran por explorar y descubrir el mundo que les rodea. Este planteamiento posibilita:

- Partir de las experiencias cercanas del alumnado.
- Enfocar los aprendizajes hacia los cambios actitudinales, concretándolos en compromisos y acciones personales.
- La utilización de recursos cercanos y la participación e implicación de los alumnos y alumnas en el hogar, en la escuela y en el barrio o localidad.
- La construcción de conocimientos y el desarrollo de actitudes responsables en el uso de unos recursos escasos.

El enfoque aquí propuesto se centra más en el área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural pero no por ello debe limitarse a la misma. Las unidades didácticas permiten alcanzar objetivos o aplicar contenidos de otras áreas (Lengua Castellana y Literatura, Matemáticas, Educación Artística, etc.), sobre todo desde el punto de vista procedimental, y, del mismo modo, nos acercan al campo de las áreas transversales: educación para el consumo, educación para la salud, Educación para el desarrollo, etc.

Las unidades didácticas están tratadas en dos niveles básicos: en un primer nivel teórico que nos permite conocer y comprender la realidad que nos rodea y sus elementos (conceptual y procedimental, sobre todo); y en un segundo, de carácter personal y social, donde se analizan críticamente los comportamientos y actitudes personales y de los diferentes grupos, y se consideran los valores y comportamientos que tienen ante los problemas ambientales.

Con frecuencia se piensa que el alumnado no está preparado para participar y tomar decisiones en la resolución de los problemas medioambientales. Nuestra propuesta insiste en comprometer a los alumnos y alumnas en la toma de decisiones responsables sobre la utilización de los recursos (agua, energía, alimentos, etc.) y en potenciar la capacidad de búsqueda de soluciones creativas a dichos problemas.



---

# INFORMACIÓN GENERAL

---



CONTAMINACIÓN

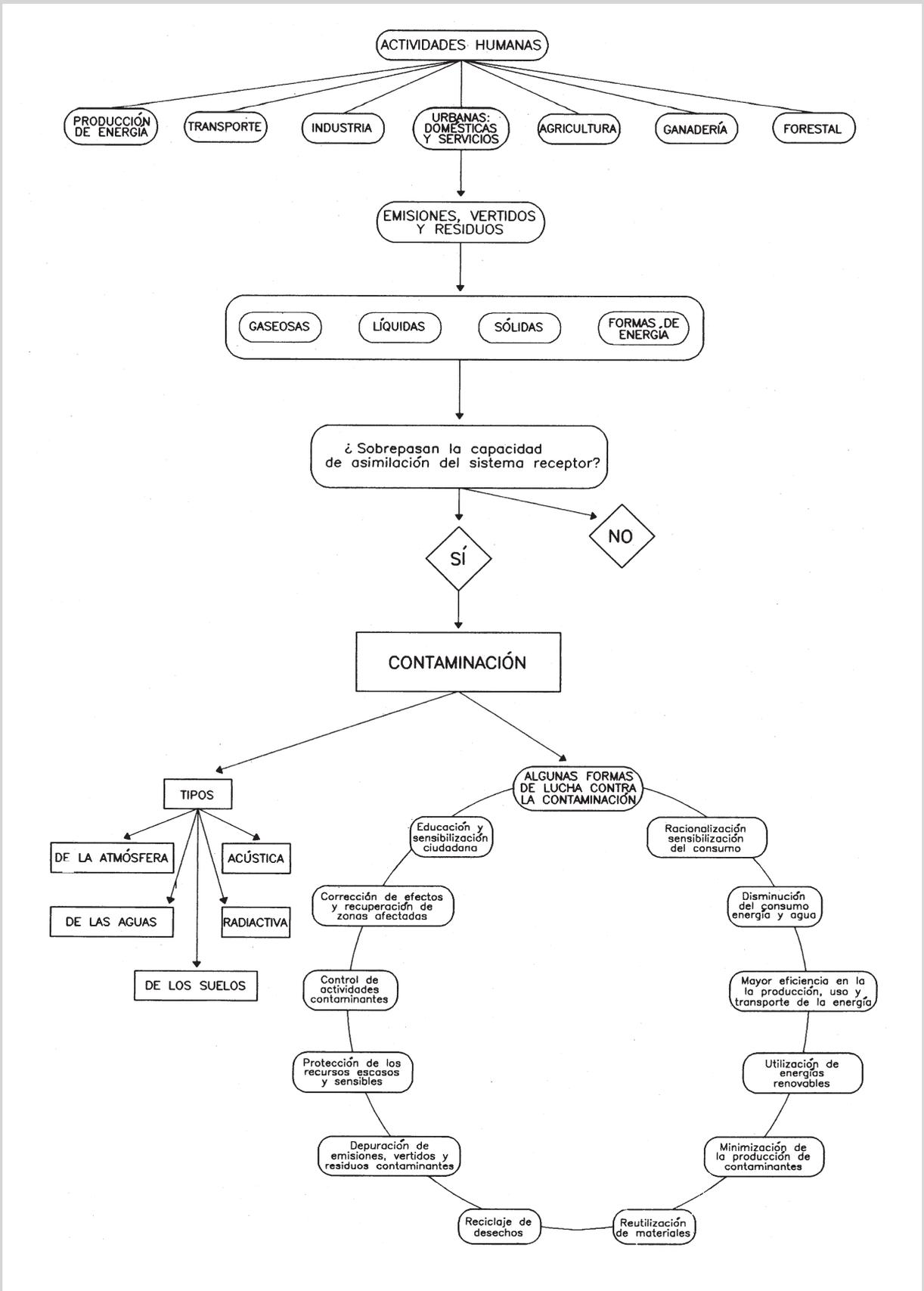
INFORMACIÓN GENERAL

## Í N D I C E

<b>I</b>	CONCEPTO	13
<b>2</b>	¿POR QUÉ PREOCUPARSE DE LA CONTAMINACIÓN?	14
<b>3</b>	¿QUÉ SON LOS CONTAMINANTES?	14
<b>4</b>	LUCHA CONTRA LA CONTAMINACIÓN	15
<b>5</b>	TIPOS DE CONTAMINACIÓN	16
<b>6</b>	CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	17
<b>7</b>	CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS	21
<b>8</b>	CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS	24
<b>9</b>	CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	24
<b>10</b>	CONTAMINACIÓN RADIATIVA	25
<b>11</b>	LA CONTAMINACIÓN EN EUSKADI	26
<b>12</b>	ANEXOS	32



2 INFORMACIÓN GENERAL





## 2 INFORMACIÓN GENERAL

### I.- CONCEPTO

No resulta fácil definir la contaminación. Según el "Diccionario de términos de la Conservación de la Naturaleza de la U.I.C.N.", la contaminación es la adición de cualquier sustancia (sólida, líquida o gaseosa) o forma de energía (calor, ruido, radiactividad, etc.) al medio ambiente en cantidades superiores a las que pueda soportar.

De una manera más dinámica y quizás más completa, se puede definir como la adición de cualquier sustancia o forma de energía (calor, sonido, radiactividad, etc.) al ambiente, a una tasa mayor que la que el ambiente puede acoger o acomodar por dispersión, descomposición, reciclaje o almacenamiento en alguna forma no peligrosa.

HOLDGATE (1979) es más estricto y la define como "la introducción por parte del ser humano de sustancias y energía en el ambiente hasta un grado capaz de perjudicar su salud, atentar contra los sistemas ecológicos y organismos vivos, deteriorar la estructura y características del ambiente o dificultar las aplicaciones legítimas de los recursos naturales".

De manera coloquial, el término contaminar se emplea para referirse a las alteraciones de la pureza de las cosas como los alimentos, las aguas, el aire, etc.. Así, el término contaminar presenta un significado gramatical que supera el significado ecológico al que pretendemos llegar:

Sin embargo, esta degradación del ecosistema no es percibida en muchos casos, y, a veces, ni siquiera admitida por todos. Pongamos un ejemplo: una contaminación con insecticidas puede hacer disminuir, a través de la cadena trófica, la media de nacimientos de una población de aves rapaces y provocar su extinción en esa zona; el paisaje, la vegetación e incluso las aguas corrientes aparentemente pueden no verse afectadas y, por lo tanto, el profano no percibirá el efecto de la contaminación, aunque cualquier ecólogo-a calificará la situación de perjudicial. Por el contrario, situaciones que desde el punto de vista de la naturaleza presentan escasa importancia como las que podríamos denominar contaminaciones estéticas (basuras domingueras, paisajes naturales invadidos, etc..) pueden parecer sumamente importantes y graves. En este acercamiento al concepto de contaminación debemos considerar el propio elemento humano que, con la concentración de seres en las ciudades y las necesidades

de alimento, energía, materias primas, etc., ha creado su propio ecosistema con su medio ambiente artificial y su propio sentido del orden. De estos sistemas profundamente estructurados, cada vez más alejados de las condiciones naturales que dieron lugar a la especie humana, nacen nuevos conceptos de lo normal y lo anormal, de lo conveniente y lo negativo, de lo deseable y lo rechazable y, por lo tanto, se autodefine lo contaminante.

No es tan sencillo clasificar un proceso o estado como contaminante, sobre todo en los umbrales inferiores, ya que nos encontramos muchas veces con que es difícil establecer el límite entre lo natural y lo que corresponde a la acción humana. Como se ha querido dejar patente en las líneas precedentes, en realidad no hay un concepto estrictamente científico de la contaminación sino que, más bien, es un concepto cultural y legal, relacionado estrechamente con la degradación de los ecosistemas y de los recursos naturales sobre los que el ser humano ejerce un uso.

La contaminación aparece desde los orígenes de la especie humana. De hecho los asentamientos primitivos se pueden reconocer por restos abandonados como conchas, amontonamientos de cascotes, utensilios, etc.. Sin embargo, la polución no fue un problema mientras había suficiente espacio disponible para cada individuo o grupo. Empezó a manifestarse conforme el ser humano iba desarrollando poblaciones permanentes de gran número de gente. Las ciudades de la antigüedad eran lugares nocivos e insanos, debido al abandono indiscriminado de los residuos, lo que favoreció el desarrollo de pestes y enfermedades que diezmaron la población en numerosos países de la Edad Media.

Mientras en el siglo pasado la polución de las aguas y del aire y la acumulación de residuos sólidos era problema de tan sólo unas cuantas ciudades de gran tamaño, en este siglo con el avance de la tecnología y el rápido proceso industrializador unido al continuo incremento de la población hasta niveles sin precedentes y a la concentración de la misma en ciudades, la contaminación ha adquirido escala universal, constituyendo en la actualidad uno de los problemas más importantes que tiene planteada la humanidad para su propia supervivencia.

La contaminación se nos presenta como un fenómeno específicamente humano, amplio, universal y difícil de cuantificar; heredado de generaciones anteriores y al que

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

la población mundial actual contribuye de manera significativa incrementando cada vez más sus efectos. Surge de la consideración inicial de lo inagotable de los recursos, y posteriormente, de que el despilfarro de los recursos naturales y la degradación del medio ambiente eran un mal menor que debía ser soportado por las colectividades en pro del progreso económico de los pueblos. Este punto de vista está cambiando en la actualidad, al menos en los países más desarrollados industrialmente, ante la evidencia cada vez más clara de que la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales es una cuestión de supervivencia del ser humano. Precisamente por ello se habla cada vez más de contaminación y conservación, convirtiéndose en voces de lucha y de demanda social.

### 2.- ¿POR QUÉ PREOCUPARSE DE LA CONTAMINACIÓN?

De todo lo dicho se debe concluir que la contaminación es importante porque perjudica a los recursos de que dispone el ser humano y atenta tanto a su propia supervivencia como a la del resto de los seres vivos. La contaminación procede de la especie humana y de sus actividades; luego la humanidad y sus culturas deberían ser capaces de controlar sus efectos.

Los motivos de preocupación son muy numerosos. Enunciaremos algunos de ellos y advertiremos que el orden de exposición no significa orden de importancia:

- Las sociedades industriales desarrolladas basan su modelo de vida en un consumo exacerbado. Consumen grandes cantidades de energía, empleada sobre todo para la obtención, transformación y transporte de materias primas que se acaban convirtiendo en residuos. Grandes despilfarros que ocasionan montañas de residuos causantes de graves problemas.
- Algunos efectos de la contaminación han adquirido dimensión planetaria.
- La población mundial está creciendo de manera vertiginosa. Los 2.000 millones de habitantes de principios de este siglo se han convertido en 6.000 millones a las puertas del siglo XXI.
- Miles de millones de personas se ven obligadas a explotar su entorno de la manera que pueden, lo que suele ser altamente perjudicial para la naturaleza y para los recursos que proporciona.
- Tanto el uso indebido de los recursos como su explotación intensiva causan problemas de contaminación difíciles de contrarrestar por los seres vivos. La contaminación y sus múltiples manifestaciones se han agravado, por su extensión e intensificación en amplias zonas del globo terráqueo.
- La sociedad tecnológica no ha desarrollado de forma satisfactoria sistemas que contrarresten los efectos de la contaminación. La lucha contra la contaminación es, en muchos casos, costosa y, a veces, difícil de asumir en los presupuestos de las naciones y colectividades.
- Los denominados países "en vías de desarrollo" tienen como modelo la sociedad occidental del bienestar y de consumo, basada en la explotación intensa de los recursos naturales.

### 3.- ¿QUÉ SON LOS CONTAMINANTES?

Cualquier sustancia o forma de energía producida por el ser humano se puede considerar como un contaminante. Existen numerosas sustancias "contaminantes". En el agua dulce se han identificado más de 1.500. La industria utiliza más de 65.000 productos químicos para las diferentes fabricaciones, la mayoría de los cuáles aparece de una u otra forma en el suelo, aire o agua.

El que un determinado agente, bien sea material o alguna forma de energía, ejerza o no efecto sobre un individuo o población depende de su concentración y del tiempo de exposición, es decir, de la dosis.

El efecto de un contaminante puede ser agudo o crónico. En el agudo, los efectos se manifiestan rápida y claramente, a menudo son mortales y raramente reversibles. En el crónico, se manifiestan al cabo de un tiempo largo de exposición del agente y pueden llegar a causar la muerte. Las dosis inferiores al nivel mortal provocan deterioro de las funciones fisiológicas o del comportamiento del organismo. La salud en general se resiente.

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

En la trayectoria que sigue un agente contaminante en el medio, desde su origen hasta el final, se distinguen tres factores importantes:

- El índice de emisión de la fuente contaminante.
- El índice de transporte, que caracteriza al sistema en cuestión. Depende de la capacidad de difusión que tiene el sistema para ese contaminante.
- El índice de eliminación o acumulación. Depende de la velocidad de disolución o sedimentación y de las transformaciones químicas y biológicas producidos en la atmósfera, agua, tierra, ecosistemas, seres vivos, etc., que en conjunto determinan las dosis que llegan al receptor al final de su trayectoria.

Los procesos que aquí se verifican llevarán el contaminante al lugar donde ejerce su efecto, o lo eliminarán. En todo este trayecto las sustancias emitidas pueden ser modificadas o transformadas como consecuencia de reacciones e interacciones en el medio (aire, luz, agua, roca, suelo, productos naturales o artificiales, seres vivos). Por ello, se suele hablar de contaminantes primarios y secundarios haciendo referencia, respectivamente, a los emitidos en origen y a los resultantes de la transformación de los primeros. Los contaminantes secundarios pueden ser tan perjudiciales como los primarios y, a veces, resultan mucho más nocivos.

Para los seres vivos es muy importante el fenómeno de bioacumulación, sobre todo de las sustancias tóxicas como los metales pesados y algunos pesticidas. Éstos tienden a acumularse a través de la cadena trófica, transmitiéndose de unos organismos a otros, llegando a los escalones más altos en dosis perjudiciales e incluso letales para los consumidores y en última instancia al ser humano.

Entre los contaminantes más tóxicos están algunos tipos de pesticidas como los hidrocarburos clorados (aldrina, dieldrina), los policlorobifenilos (PCBs) utilizados en la industria para la fabricación de numerosos productos, los metales pesados como las sales de mercurio, plomo, cadmio, níquel, arsénico y berilio, las dioxinas resultantes de la incineración inadecuada de residuos y los compuestos radiactivos. Todas estas sustancias permanecen en el ambiente durante tiempos muy prolongados y son tóxicas para los seres vivos a dosis muy bajas. En general, no son

degradadas por los procesos naturales o lo son a una velocidad muy baja. Por ello, se transmiten de unos organismos a otros a través de la cadena trófica, acumulándose en los eslabones más altos, a los que provoca numerosas alteraciones fisiológicas y, por último, la muerte.

## 4.- LUCHA CONTRA LA CONTAMINACIÓN

La lucha contra la contaminación requiere de un conjunto de medidas de carácter sociológico, técnico y administrativo y de una decidida voluntad política, que deben actuar de forma coordinada y complementaria. Necesita de un cambio fundamental en el entendimiento de las relaciones del ser humano con su medio ambiente. Exige la consideración de que los recursos agua, aire, suelo, biocenosis, paisaje, etc., son finitos (o agotables) y susceptibles de alteraciones irreversibles que afectan a la continuidad de la existencia de las comunidades humanas y al equilibrio de la biosfera. Es decir, se impone una filosofía del desarrollo sostenible, de la autolimitación en la intensidad y forma de explotación de los recursos, de responsabilizarse activamente ante los efectos contaminantes que genera la actividad humana.

Pero no basta con ello. También se hace necesario un cambio en la escala de valores, una modificación de la ética básica del ser humano. Haciendo nuestras las palabras de Ramón Folch (1993): "Cada uno de nosotros es un agente ambiental. Por ahora todo lo arruinamos entre todos, unos en mayor medida que otros. No es preciso sentirse culpable pero sí corresponsable. Los grandes problemas son la suma de pequeñas actitudes. La situación es inquietante, pero reversible. Hemos puesto la biosfera patas arriba, sobreexplotado los recursos y comprometido nuestra propia existencia como seres humanos. Debemos enderezar la situación y, para empezar, es preciso reconocerlo y asumir el coste del cambio".

En este planteamiento hay que ser plenamente conscientes de que en la naturaleza todo es interdependiente, existiendo relaciones múltiples entre el aire, el agua, el suelo y los seres vivos, elementos que constituyen el hábitat o lugar donde se desarrollan los ciclos vitales y la biosfera. Cualquier acción sobre uno de los factores tendrá repercusión sobre el resto, por lo que no debemos perder la visión de globalidad.

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

Las medidas para la lucha contra la contaminación son innumerables. Se pueden aplicar en todas las actividades del ser humano, en la vida cotidiana, en el hogar, en los procesos de fabricación y en el transporte, en la agricultura y la ganadería, en los servicios, etc.. Los principales tipos de medidas se podrían resumir en:

- Racionalización del consumo.
- Disminución del consumo de energía y agua.
- Aumento de la eficiencia en el uso y transporte de la energía, minimizando las pérdidas.
- Utilización de energías renovables.
- Minimización de la producción de contaminantes, mediante prácticas correctas de uso y empleo de tecnologías limpias (low and non-waste technology).
- Reutilización de materiales y subproductos.
- Reciclaje de desechos.
- Depuración de las emisiones.
- Planificación de los usos del suelo mediante la adecuada ubicación de los focos contaminantes.
- Protección de los recursos y zonas más sensibles.
- Control de las actividades y agentes contaminantes.
- Corrección de efectos y recuperación de zonas afectadas.
- Educación y sensibilización ciudadana: informar, conocer, formar, transmitir opinión.

La contaminación es un problema internacional que no conoce fronteras. En los últimos decenios, la comunidad internacional ha aunado esfuerzos, para disminuir y corregir los efectos de la contaminación a escala terrestre. Citaremos los mas importantes:

- En 1979 los estados miembros de la entonces Comunidad Económica Europea firmaron un tratado para la reducción de las emisiones de óxidos de azufre y de nitrógeno, que entró en vigor en 1983. En 1985 se marcó el objetivo de reducir las emisiones en un 30% para 1993.
- El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) lleva desarrollando desde mediados de los años 70 numerosos acuerdos para conservar los mares comunes a los países miembros.

- En el Convenio de Basilea para el control del movimiento transfronterizo de residuos tóxicos y su eliminación, de marzo de 1989, 39 países acordaron controlar el comercio de residuos tóxicos. En mayo de 1992 lo firmaron 52 países y 21 lo ratificaron.
- En el Protocolo de Montreal (1987), las naciones aceptaron reducir a la mitad el uso de los principales responsables de la pérdida de la capa de ozono (los CFCs) para 1996. Más tarde (1990), se decidió abandonar totalmente su uso para el año 2000 (en la Unión Europea y Estados Unidos se fija para el año 1995) y la creación de un fondo especial para ayudar a los países en desarrollo a emplear sustancias menos contaminantes.
- En la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, mayo de 1992, todos los países de la OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico) estaban dispuestos a combatir el calentamiento del planeta estabilizando los niveles de emisión de CO<sub>2</sub> de 1990 para el año 2000. Como Estados Unidos, que genera 1/4 de las emisiones mundiales, rechazó la propuesta, se acordó que los países ricos al menos "lo intentaran".

## 5.- TIPOS DE CONTAMINACIÓN

Generalmente, se aplican una serie de calificativos a la polución: orgánica, química, térmica, radiactiva, tóxica,... que no son totalmente exclusivos. A ello se añade la contaminación con organismos patógenos, frecuentemente asociada a la contaminación orgánica. Entrar en ellas sería excesivamente técnico.

Para una exposición enfocada a la educación ambiental, parece mas conveniente emplear una clasificación clásica de la contaminación en 5 grandes tipos: atmosférica, del agua, de los suelos, acústica y radiactiva.

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

### 6.- CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Contaminación atmosférica es la presencia en el aire de sustancias o formas de energía que alteran la calidad del mismo, de modo que implica riesgos, daños o molestias graves para las personas, ecosistemas o bienes.

Las emisiones de sustancias a la atmósfera pueden ser naturales y antropogénicas. Las primeras se deben a diversos procesos biológicos y geoquímicos que se verifican en la superficie terrestre, siendo los principales focos de emisión los volcanes, los incendios forestales y la descomposición de la materia orgánica en el suelo, mares y aguas estancadas.

Hay que señalar que las emisiones producidas por los fenómenos naturales son perfectamente asimiladas por la naturaleza, excepto algunos episodios realmente catastróficos, ya que ésta posee mecanismos físicos, químicos y biológicos para incorporarlos a los ciclos naturales de los materiales.

Los principales focos antropogénicos de emisiones se pueden clasificar en:

Focos fijos:	Industriales (procesos industriales, instalaciones fijas de combustión). Domésticos (calefacción).
Focos móviles:	Vehículos automóviles. Aeronaves. Buques.
Focos compuestos:	Zonas industriales. Áreas urbanas.

Los focos de emisión pueden ser puntuales (chimeneas), lineales (las calles de una ciudad, carreteras y autopistas) y superficiales (zonas industriales, áreas urbanas).

La principal fuente de contaminantes que vierte el ser humano a la atmósfera procede del consumo de los combustibles fósiles (petróleo, carbón...). Por ello, los focos más importantes de contaminación están constituidos por las instalaciones de combustión empleadas para la generación de electricidad y calor; los vehículos motorizados y las calefacciones domésticas. De aquí proceden el 80% de los contaminantes.

Otra fuente importantísima de contaminantes la constituyen las actividades industriales. Hay que tener en cuenta que en la actualidad se utilizan más de 65.000 productos químicos para las diferentes fabricaciones y aplicaciones, la mayor parte de los cuáles terminan en la atmósfera.

Los focos contaminantes se concentran en las regiones más urbanizadas e industrializadas de la Tierra, lo cual hace que la contaminación atmosférica se manifieste con mayor intensidad en estas zonas y su entorno inmediato o cercano.

La lista de productos que se vierte a la atmósfera es muy extensa. Los principales son:

- Aerosoles: partículas sólidas y líquidas (polvos y humos).
- Gases: óxidos de azufre ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ), óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ), hidrocarburos como el metano ( $\text{CH}_4$ ), monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ), anhídrido carbónico ( $\text{CO}_2$ ), ozono ( $\text{O}_3$ ), ácidos ( $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HCl}$ ).

Otras sustancias de ocurrencia más rara o en cantidades inferiores, pero de importantes efectos, son:

- . Metales pesados y compuestos de los mismos: plomo, cromo, cobre, manganeso, níquel, mercurio, arsénico, cadmio,...
- . Compuestos y derivados del cloro y del flúor (gas de cloro, ácido clorhídrico y fluorhídrico, CFCs...).
- . Sustancias minerales como asbestos y amianto.
- . Compuestos orgánicos volátiles, hidrocarburos aromáticos.
- . Compuestos orgánicos azufrados (mercaptanos, etc.).
- . Compuestos orgánicos halogenados altamente tóxicos, como los policlorobifenilos (PCBs), dioxinas y furanos, etc.
- . Sustancias radiactivas.

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

### 6.1.- EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.

La contaminación atmosférica puede generar numerosos efectos. Es objeto de noticia frecuente ya que afecta a las zonas más urbanas e industrializadas de la Tierra y porque alguno de sus efectos, después de las enormes cantidades de contaminantes emitidos a la atmósfera desde el inicio de la era industrial, ha adquirido dimensión planetaria, amenazando con cambios climáticos, importantes alteraciones en los ciclos biogeoquímicos y un riesgo constante para la salud de las poblaciones.

Los principales efectos de la contaminación que podemos destacar son los siguientes:

- Efectos directos sobre la salud de los seres humanos, afectando de manera particular al sistema respiratorio y circulatorio.
- Efectos sobre la vegetación, con disminución del crecimiento e incremento de la sensibilidad a las enfermedades, pérdida de productividad en las cosechas, etc.
- Efectos sobre la fauna, evidentes sobre todo en las producciones ganaderas y que pueden acabar afectando a la salud de los consumidores.
- Efectos sobre los materiales, como es la corrosión de los metales, mayor suciedad y envejecimiento acelerado de edificios y monumentos, mayor suciedad en tejidos, lo que implica mayor limpieza y, por lo tanto, más aporte de detergentes a los ríos, menor vida útil de los tejidos, etc.
- Efectos sobre la visibilidad, debido a la absorción y dispersión de la luz solar que ejerce una atmósfera contaminada por partículas en suspensión, fenómeno evidente en muchas ciudades.
- Lluvia ácida. Fenómeno provocado por la emisión de enormes cantidades de óxidos de azufre ( $\text{SO}_2$ ) y de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ) que se producen al quemar los combustibles fósiles como el carbón y el petróleo. Los principales responsables son las centrales de energía eléctrica, las calderas industriales, los vehículos motorizados y las calefacciones domésticas.

Los óxidos de azufre y nitrógeno emitidos a la atmósfera reaccionan con el oxígeno y la luz solar, oxidándose según mecanismos todavía no del todo resueltos, para formar ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) y nítrico ( $\text{HNO}_3$ ) que se disuelven en el vapor de agua. Las nubes acidificadas de esta forma pueden transportarse a largas distancias y producen precipitaciones ácidas ("deposición húmeda"). Una fracción de los óxidos vertidos, transformados o no, retorna a la superficie de la tierra en forma de gases y partículas, fenómeno que ocurre generalmente en la cercanía de las fuentes de emisión ("deposición seca").

Este tipo de contaminación provoca la acidificación de las aguas continentales y de los suelos. El problema no está sólo en la disminución del pH (la disminución del pH natural de la lluvia de 5,6 a 4,6 significa incrementar la acidez de la misma en 10 veces), sino en las reacciones que ello provoca. Las aguas excesivamente ácidas de lagos y arroyos contienen mayor concentración de metales pesados tóxicos como el aluminio, el mercurio, el manganeso, el plomo y el cinc; en particular, el primero, muy abundante en el suelo y en las rocas. La presencia de estos metales resulta letal para los organismos acuáticos, principalmente para los peces. Obviamente, las zonas más sensibles son aquellas que presentan poca capacidad para neutralizar el exceso de ácidos, como los terrenos graníticos y arenosos muy lavados. Por contra, las zonas con sustratos calcáreos y basálticos son más resistentes. El suelo también puede llegar a acidificarse, aunque con mayor lentitud. Los suelos básicos no se ven afectados porque neutralizan los ácidos. También ayuda a este efecto tampón el humus del suelo que contiene componentes químicos alcalinos neutralizantes. Un exceso de acidez en las precipitaciones provoca la pérdida por lixiviación de nutrientes básicos para los vegetales tales como el calcio, el magnesio, el potasio y el aluminio, lo cual causa daños en las raíces y pérdida de vitalidad en los vegetales, haciéndolos especialmente susceptibles a las enfermedades y plagas, a las heladas y daños invernales, así como a los daños producidos por otros contaminantes. En los suelos agrícolas, la lluvia ácida se puede manifestar en pérdida de productividad; sin embargo, en los suelos forestales el daño es mucho más importante.

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

La lluvia ácida es particularmente intensa en las principales zonas industrializadas del planeta como el Reino Unido, Europa Central, Rusia, Escandinavia y el este de Estados Unidos y Canadá, y se va extendiendo por algunos países en vías de desarrollo como las provincias del sur de China, Colombia, Venezuela, Nigeria y Camerún. Unos cuantos datos pueden ilustrar la gravedad de la lluvia ácida en el planeta:

- Suecia presenta 1/4 parte de sus 90.000 lagos acidificados. De estos, 6.000 muestran graves daños en los organismos acuáticos y 4.000 de ellos han perdido sus poblaciones piscícolas. También se han dañado cerca de 100.000 Km. de sus ríos y arroyos.
- En el sur de Noruega, las 4/5 partes de los ríos y arroyos se encuentran sin vida piscícola o en situación crítica.
- En los terrenos graníticos de Ontario (Canadá) existen 300 lagos con un pH inferior a 5, nivel mortal para la mayoría de los peces. Se piensa que en los próximos decenios se acidificarán 50.000 lagos del este de Canadá y noreste de Estados Unidos.
- La acidificación de los lagos y las masas de agua se está extendiendo progresivamente en Europa; en la actualidad existen lagos acidificados en Alemania, Bélgica, Holanda, Escocia, Dinamarca, Austria y la antigua Yugoslavia. Polonia, la República Checa, Eslovaquia y Rumanía se encuentran entre los países más contaminados del planeta debido a la lluvia ácida.
- En la antigua Alemania del Este se encuentran afectados más de la mitad de los bosques y han muerto un 30% de los abetos rojos. La decadencia del 43% de las coníferas alpinas de Suiza se atribuye a los efectos de la lluvia ácida.
- Se estima que en 19 países de Europa, aparte de la antigua Unión Soviética, existen 50 millones de hectáreas de bosques de coníferas y caducifolios en decadencia. Se sospecha que la lluvia ácida y otros contaminantes son los principales causantes.
- En Rusia, la lluvia ácida puede estar afectando, según estimaciones, a 900.000 kilómetros cuadrados.
- Las emisiones de la Central Térmica de Andorra (Teruel), que emplea lignito para la producción de energía eléctrica, han afectado a 230.000 hectáreas de las zonas forestales de Els Ports (Teruel, Castellón y Tarragona).
- Disminución de la capa de ozono. Ocasionada por las ingentes cantidades de compuestos orgánicos volátiles emitidos a la atmósfera en los últimos 50 años. El mayor desgaste se localiza sobre la Antártida, donde el denominado "agujero de ozono" ha aumentado 13 veces de 1981 a 1991. La capa de ozono de la estratosfera terrestre actúa como filtro de la radiación ultravioleta solar, así que su disminución provoca efectos sobre la salud humana y sobre los ecosistemas en todo el globo terráqueo. Se calcula que una pérdida del 1% de la capa de ozono es responsable de 50.000 casos de cáncer de piel y 100.000 de ceguera en el mundo. En la década de los 80 la disminución de la cantidad de ozono sobre las latitudes entre los 300 y 500 del hemisferio norte (comprende las zonas más pobladas del planeta) ha sido del 8%.

Los esfuerzos internacionales para la reducción de las emisiones han sido espectaculares. En pocos años se consiguió que la Comunidad Europea (CE-12) y Estados Unidos dejaran de utilizar los CFCs para finales de 1995. Los compromisos internacionales firmados por 81 países tratan sobre la prohibición de los CFCs, halón y tetracloruro de carbono para el año 2000 y el metilcloroformo para el 2005. No obstante, se piensa que los niveles de ozono se recuperarán en un siglo, debido a la enorme cantidad acumulada en la atmósfera de los compuestos responsables de la pérdida de ozono y a su gran estabilidad química.

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

### PRINCIPALES EFECTOS DE LA DISMINUCIÓN DE LA CAPA DE OZONO

- Incremento de los cánceres de piel.
- Cataratas.
- Modificaciones de los sistemas neurológicos.
- Transformación de los ciclos de vida de los organismos marinos.
- Alteraciones profundas de los procesos terrestres básicos como la fotosíntesis: baja la fijación de  $\text{CO}_2$  y la producción de oxígeno y de la biomasa en general.

- Efecto invernadero. Provocado por el incremento en la atmósfera de  $\text{CO}_2$  y otros gases de la combustión de carburantes ejercida desde el desarrollo industrial. A ello también contribuye la deforestación masiva de los bosques tropicales que implica menor capacidad en la Tierra para fijar  $\text{CO}_2$ . Actualmente, el nivel de  $\text{CO}_2$  es de unos 360 ppm. con un incremento anual de 1 ppm.

El mayor nivel de dióxido de carbono en la atmósfera hace que la retención de los rayos infrarrojos que emite la superficie de la Tierra sea superior. Esto conduce a un calentamiento gradual del clima en la Tierra que puede provocar el deshielo de los casquetes polares y la consiguiente elevación del nivel de los mares y océanos, con la inundación de grandes superficies habitadas de las principales urbes del mundo, así como alteraciones notables en el clima del globo terráqueo, cambios en los ciclos biogeoquímicos, etc.

Recientemente el IPCC (Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático de las Naciones Unidas) ha reconocido de forma contundente que "es probable que el cambio climático tenga amplio alcance y sobre todo efectos adversos en la salud humana con pérdida significativa de vidas". (Boletín Informativo Greenpeace II/96).

El único acuerdo internacional sobre la reducción de las emisiones de  $\text{CO}_2$  a la atmósfera es el de la Cumbre de Río de 1992, por el cual los países ricos de la Tierra deben "intentar" estabilizar las emisiones del año 1990 para el año 2000. Las emisiones mundiales de este gas en la década de los 80 experimentaron un incremento del 15%, debido fundamentalmente a los fuertes incrementos de los países en vías de desarrollo. La concentración de metano en la atmósfera aumenta un 0,7% anualmente (según mediciones de 1984 a 1995), mientras que el consumo de clorofluorocarbonados en el mundo entre 1986 y 1990 se redujo en un 34%.

### PRINCIPALES GASES RESPONSABLES DEL EFECTO INVERNADERO

COMPUESTO	% CONTRIBUCIÓN AL EFECTO INVERNADERO
Dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ )	55
Compuestos clorofluorocarbonados	24
Metano ( $\text{CH}_4$ )	15
Óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ )	6

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

### 6.2.- LA CONTAMINACIÓN URBANA

La denominada contaminación urbana es el efecto inmediato de la polución de la atmósfera en las grandes ciudades. Genera una fuerte reacción pública y es frecuente noticia en los medios de comunicación. Las particulares condiciones microclimáticas que crean las grandes urbes y la intensidad y constancia de las emisiones a la atmósfera provocan una acumulación de contaminantes en las capas bajas, fenómeno que se ve acrecentado por la frecuencia de las inversiones térmicas con estancamiento de las masas de aire en la ciudad. Esta dificultad de mezcla con las capas superiores se puede ver incrementada por las condiciones topográficas.

La permanencia de los contaminantes en las capas bajas junto a la acción de la luz favorece el desarrollo de múltiples reacciones químicas, que acaban por desarrollar productos de acción más perjudicial. Una consecuencia de todo ello es la formación de las características nieblas difusas de color marrón, sobre todo cuando la humedad es alta, denominadas "smog". En estas condiciones de estancamiento, además de los contaminantes primarios, aparecen productos secundarios constituyendo una atmósfera perjudicial para la salud humana, a veces con episodios intensos de contaminación. Los principales contaminantes de las zonas urbanas son los óxidos de azufre y nitrógeno, los ácidos sulfúrico, nítrico y clorhídrico, ozono, hidrocarburos y monóxido de carbono, a los que hay que añadir partículas en suspensión con metales pesados, etc.

La contaminación urbana asedia a las ciudades, tanto de países desarrollados como de los que están en vías de desarrollo. La población afectada es por ello muy numerosa. Ciudades como México, del este y sureste asiático (las chinas de Shenyang, Xian, Benxi, Pekin, Hong-Kong), Teherán (Irán), Atenas (Grecia), Cracovia (Polonia), Bratislava (Eslovaquia), Miskolc (Hungría)...., se encuentran entre las más contaminadas del mundo.

La contaminación urbana está causada mayoritariamente por los vehículos que circulan por la ciudad, las calefactores domésticas y la actividad industrial, aunque ésta última puede ser variable dependiendo del nivel de implantación y su ubicación relativa. Por ello, la disminución de la contaminación urbana pasa por una regulación y racionalización del tráfico, el consumo de combustibles más limpios y el incremento de la eficiencia en todos los procesos de producción y consumo de energía de las actividades industriales, urbanas y domésticas.

### 7.- CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

La Organización Mundial de la Salud define las aguas contaminadas como aquéllas cuya composición o estado están modificados de tal modo que han perdido las condiciones de ser aplicadas a los usos a que se habrían destinado en su estado natural.

En general, puede decirse que el agua es contaminada al ser usada y, como constituye un elemento vital presente en todas las actividades del ser humano, que las fuentes de contaminación son muy diversas. Son aguas residuales, por tanto, las que han sido utilizadas en las viviendas, en la limpieza de las calles y zonas pavimentadas, en la industria, en la minería y en la agricultura, sin olvidarnos de las aguas que discurren por las carreteras y ciudades arrastrando las partículas y contaminantes que ensucian las superficies.

Las aguas residuales urbanas contienen sólidos en suspensión, sales, sustancias orgánicas, detergentes y microorganismos procedentes de las heces. Las aguas residuales de origen industrial son tan variadas como los tipos de industrias que las originan, y constituyen la principal fuente de contaminación de las áreas urbanas e industrializadas. Algunas actividades industriales vierten a las aguas sustancias y productos tóxicos de importantes efectos en los ecosistemas acuáticos y en la salud humana. Las aguas procedentes de las superficies agrícolas (regadíos, escurrientías, etc.) contienen pesticidas, fertilizantes minerales y orgánicos y con frecuencia sales solubles, mientras que las de origen ganadero se caracterizan por su alto contenido en purines y materia orgánica procedente de las deyecciones del ganado.

Todo este conjunto de sustancias ejerce un efecto variable dependiendo de su naturaleza, la dosis y la capacidad asimiladora del sistema acuático de recepción, bien sea río, mar, laguna, zona húmeda o un acuífero. Cualquiera de estos sistemas tiene una capacidad autodepuradora mediante la cual tiende a restablecer el equilibrio ecológico alterado.

En la contaminación de tipo orgánico, los mecanismos de autodepuración, en los que intervienen los organismos que viven en las aguas, emplean el oxígeno disuelto en las aguas para asimilar, descomponer o neutralizar las sustancias contaminantes, en suspensión o disueltas, en las aguas receptoras. El alcance e intensidad de la contaminación depende de la caída de oxígeno provocada. Cuando,

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

como consecuencia de esta actividad, se consume el oxígeno, se produce descomposición anaerobia, putrefacción y desaparece la vida en el medio acuático. La principal fuente de contaminación orgánica la constituyen las aguas residuales urbanas, algunas industrias y las explotaciones ganaderas.

La consecuencia más notable derivada del aporte de sustancias nutrientes (nitratos y fosfatos) a las aguas es la denominada eutrofización. Los principales proveedores de nitratos y fosfatos a las aguas son los detergentes de uso doméstico, industrial y de servicios y los abonos que se emplean en la fertilización de las superficies agrícolas. Estas sustancias provocan inicialmente un crecimiento desmesurado de las algas y plantas acuáticas que consumen grandes cantidades del oxígeno disuelto en las aguas, limitando la vida a muchos tipos de animales exigentes en oxígeno. Con el tiempo aumenta la turbidez restringiendo el agua para el uso de abastecimiento. En las situaciones de eutrofización intensa se produce anoxia (o desaparición del oxígeno de las aguas) y gran mortandad de organismos con fenómenos de putrefacción y génesis de sustancias tóxicas. La calidad de las aguas cae en picado y el agua puede ser perjudicial para la salud, incluso después de los tratamientos de potabilización.

Otro tipo de contaminación de las aguas es el patogénico, es decir, el provocado por la presencia de bacterias entéricas, virus, protozoos y gusanos helmintos. Su ingestión provoca infecciones y se debe evitar el uso para recreo.

La contaminación tóxica procede mayoritariamente de la industria y de la agricultura. Su efecto es muy notable y, en general, fatal para los organismos y la calidad de las aguas, además de que su eliminación, una vez que aparecen las sustancias tóxicas en el medio ambiente, puede ser muy complicada y costosa. Existen una amplísima variedad de productos tóxicos. Por lo general, se considera que los pesticidas y metales pesados son las principales amenazas al medio ambiente en la actualidad, dado que el potencial a ellos asociado es muy superior al de otros contaminantes, como los nutrientes causantes de la eutrofización y los residuos orgánicos.

La contaminación de tipo térmica procede principalmente de las centrales de generación de electricidad y, en menor medida, de los efluentes industriales. La elevación de las temperaturas provoca cambios sustanciales en la composición de las comunidades acuáticas y acaba por afectar a la calidad de las aguas.

El agua es un compuesto esencial para el desarrollo de la vida en nuestro planeta. Tres cuartas partes de la superficie terrestre están cubiertas por agua, aunque la dulce representa tan sólo el 0,5% del agua total presente en la biosfera. El vertido indiscriminado de residuos a las aguas, unido a una atmósfera también contaminada en muchas áreas y a grandes superficies de suelos afectados por productos fitosanitarios y fertilizantes, determina que la contaminación de las aguas superficiales se encuentre actualmente muy extendida. Ello hace que la disponibilidad de agua potable, sobre todo para las áreas más pobladas del planeta, sea cada vez más reducida y que se tenga que recurrir a costosos proyectos de regulación hídrica, captación y distribución, así como a costosos métodos de tratamiento para asegurar la sanidad de las mismas y evitar los efectos mencionados en los ecosistemas.

La contaminación de las aguas afecta a ríos, lagos, aguas subterráneas y mares. Las aguas fluyentes de ríos y torrentes se pueden considerar como vehículos de transporte de residuos; por ello, su capacidad de autorrenovación es superior a la de lagos y aguas subterráneas. Los lagos y zonas húmedas son ecosistemas más sensibles debido a la escasa renovación de las aguas.

Actualmente, la mayoría de los ríos del mundo se encuentran contaminados en uno u otro grado. Probablemente los ríos más degradados del mundo sean los del este y sureste asiático y los de Europa del Este, incluida Rusia. Las aguas del Vístula en Polonia están tan contaminadas que ni siquiera son útiles para usos industriales. En su desembocadura, crea una estela de contaminación en el mar Báltico que llega hasta Suecia. Buena parte del Ganges (río sagrado en la India) presenta contaminación intensa por residuos urbanos y animales y por los efluentes tóxicos de la industria y la agricultura.

La mayor parte de los países desarrollados ha emprendido con cierto éxito actuaciones para la depuración de las aguas, sobre todo en el tratamiento y control de focos puntuales (ciudades, emisiones industriales, etc.), pero aun así siguen afectadas por la contaminación difusa causada por las escorrentías de las tierras agrícolas cargadas de fertilizantes y pesticidas, las de las ciudades, zonas industriales y carreteras que transportan un verdadero cóctel de partículas, metales pesados, aceites, basuras, productos químicos para la lucha contra el hielo en carreteras, restos orgánicos diversos, sales, etc.

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

### CLASIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL AGUA DULCE

- Residuos domésticos.
- Detergentes.
- Heces humanas y de animales. Purines.
- Organismos patógenos y virus.
- Abonos agrícolas y nutrientes (especialmente fosfatos y nitratos).
- Pesticidas.
- Polvo y partículas sólidas.
- Sales.
- Ácidos y álcalis.
- Aniones (sulfuros, sulfitos, cianuros).
- Gases (cloro, amoníaco, etc.).
- Metales pesados (cadmio, plomo, cinc, etc.).
- Aceites, grasas y dispersantes de grasas.
- Desechos orgánicos tóxicos (formaldehidos, fenoles, etc.).
- Difenilos policlorados.
- Calor.
- Sustancias radiactivas y radiactividad.

Las aguas continentales van finalmente a parar al mar, descargando en él todos los residuos y contaminantes que transportan. En realidad, el mar representa en la actualidad uno de los medios de que dispone el ser humano para deshacerse de los residuos que genera. De hecho, se emplea para el vertido directo de las aguas residuales de numerosas ciudades e industrias, a lo que hay que sumar los aportes de la atmósfera por precipitaciones (lluvia ácida), los conocidos y no tan raros vertidos de petróleo crudo y los vertidos directos de residuos radiactivos (suprimidos en 1983) y de residuos industriales.

La mayor parte de los contaminantes marinos se concentran en la zona costera, es decir, en la zona donde se encuentran todos los mares interiores, desembocaduras, estuarios, marismas, albuferas, etc. Esta zona, que representa el 10% de la superficie de los océanos, es donde se concentra con mayor intensidad la vida de los mares y ofrece los mayores recursos para el ser humano. Los mares interiores o aquéllos que presentan escasa renovación de aguas son los más vulnerables: el mar Mediterráneo, el mar Negro, el Báltico y el mar del Norte se encuentran cada vez más contaminados, el mar de Aral (Rusia) está muerto, etc.

ORIGEN	% DE APORTACIÓN A LA CONTAMINACIÓN DE LOS MARES
Vertido directo o arrastrado por los ríos	44
Contaminación atmosférica	33
Tránsito de barcos y accidentes de petroleros	12
Vertido deliberado	10
Extracción de petróleo y gas	1

Las aguas subterráneas, consideradas como un verdadero reservorio, son sin duda alguna las aguas más sensibles a la contaminación. Las propias características del medio subterráneo y el lento flujo del agua en el acuífero determinan que sea muy difícil y, en todo caso, muy costoso corregir los efectos contaminantes. Las fuentes de contaminación de las aguas subterráneas son los residuos sólidos y líquidos de origen urbano e industrial que se descargan en terrenos permeables o cuyos arrastres

recargan acuíferos a través del terreno. Otra fuente muy importante son los pesticidas, fertilizantes y abonos orgánicos animales que se emplean en las superficies de cultivo, sobre todo en las zonas de clima húmedo y en los regadíos. A todos ellos hay que añadir la contaminación por intrusión de agua salina en las zonas costeras que se provoca al realizar una excesiva extracción y bombeo del agua dulce del acuífero.

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

### 8.- CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS

El suelo, por su cercanía y accesibilidad, ha sido desde siempre el vertedero por excelencia de una buena parte de los residuos originados por el ser humano.

El suelo tiene un papel depurador de las sustancias que recibe por medio de mecanismos de absorción, reacciones químicas que le son propias (intercambio iónico, quelación, etc.) y biodegradación por parte del conjunto de organismos que habitan en él. Este papel depurador es ciertamente importante aunque depende de cada tipo de suelo. Sin embargo, y a diferencia de lo que ocurre con los medios hídrico y atmosférico, en el suelo el contaminante es en principio poco móvil, con lo que el efecto diluyente juega aquí un papel marginal y, por ello, la probabilidad de que un determinado componente se incorpore en la cadena trófica a través de la ingestión por algún organismo habitante del suelo es alta.

Los agentes causantes de la contaminación de los suelos son los residuos sólidos urbanos, los residuos industriales y los pesticidas, fertilizantes y excrementos del ganado que se aplican en los terrenos de cultivo; asimismo, las fugas de depósitos y tuberías enterradas y la propia práctica de operaciones industriales sobre suelos mal protegidos (almacenamiento y trasiego de materias primas y productos de fabricación, etc.). Las contaminaciones de origen urbano e industrial, por lo general, son localizadas y más o menos intensas y fácilmente observables o detectables, mientras que la que se refiere a los suelos agrícolas es una contaminación muy amplia y extendida, con implicaciones generalizadas en los ecosistemas y organismos vivientes, en general difícilmente detectables: es la denominada contaminación agraria difusa.

El crecimiento vertiginoso de la población mundial crea mayores necesidades de alimentos lo que obliga a aumentar el rendimiento de las superficies de cultivo aplicando técnicas intensivas con empleo generalizado de fertilizantes y pesticidas. De igual manera ocurre con el número de cabezas de ganado, en constante crecimiento, que generan grandes cantidades de residuos cuyo destino es el suelo. Así, la contaminación de los suelos es un problema creciente que se extiende actualmente con rapidez, sobre todo en los países en vías de desarrollo.

Toda esta acumulación de residuos en el suelo es difícil de superar y lleva a una serie de tensiones ambientales de notable importancia para los seres vivos, incluido el ser humano. Los riesgos asociados a la existencia de suelos contaminados son diversos. En algunas ocasiones se llega a situaciones realmente alarmantes para la salud y seguridad humana. Asimismo, como ocurre en la mayoría de los países industrializados, los suelos contaminados pueden suponer serias limitaciones al uso urbanístico y al desarrollo económico, sobre todo en áreas donde el suelo idóneo para estas actividades es escaso.

### 9.- CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

El ruido se puede definir como un sonido molesto e intempestivo que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos no deseados en una persona o colectividad.

Aunque no es nuevo, el ruido ambiental producido por el ser humano ha aumentado de forma espectacular en los últimos decenios, especialmente en los centros urbanos y en las vías de comunicación, ya que este incremento se encuentra estrechamente ligado al aumento de la densidad de población, la mecanización de la vida diaria y a la utilización creciente y generalizada de vehículos motorizados para el transporte de personas y mercancías. Las principales fuentes de ruidos antropogénicos son los transportes (circulación de vehículos, tráfico aéreo, tráfico ferroviario), la construcción de edificios y obras públicas, la industria y otras fuentes, como sirenas, bocinas, etc. Asimismo, al nivel de ruido de fondo también pueden contribuir fuentes naturales como el viento, el follaje en movimiento, el oleaje del mar, el fluir de los ríos, etc.

La exposición al ruido ambiental es causa de preocupación por las graves molestias que origina y en razón a sus efectos sobre la salud, sobre el comportamiento de los individuos, sobre las actividades humanas así como por las consecuencias psicológicas y sociales que conlleva. Cada vez es mayor la población que tiene que soportarlo, localizada sobre todo en el medio urbano, lo que ha dado lugar a que el ruido sea considerado como uno de los contaminantes más molestos y que más inciden directamente en la salud de las personas.

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

La afección depende no sólo de las características propias del sonido (frecuencia, intensidad) y tiempo de exposición sino también del propio individuo receptor, condicionado por complejas reacciones subjetivas. No obstante, estudios recientes indican un comportamiento general de la población frente al ruido como el que se muestra en los anexos 9 y 10.

La mayoría de los países consideran que el límite de tolerancia o aceptabilidad del ruido ambiental es de 65 dB. Para distintos ambientes o situaciones, la Organización Mundial de la Salud recomienda los siguientes valores:

<u>TIPO DE AMBIENTE</u>	<u>PERIODO</u>	<u>NIVEL SONORO</u> (decibelios)
Laboral	8 horas	75
Doméstico, aula	-	45
Dormitorio	Noche	35
Exterior diurno	Día	55
Exterior nocturno	Noche	45

Es importante considerar que el ruido produce efectos diversos que en muchos casos son interdependientes. Así, la interdependencia con la comunicación oral puede producir fatiga y molestia y éstas pueden generar falta de concentración. Asimismo, la exposición continua se traduce en un esfuerzo continuo de adaptación al ruido. La idea tan extendida de que el organismo se habitúa al ruido no está tan clara, debido a que tal hábito puede dar lugar a modificaciones biológicas y reacciones psicológicas que muchas veces pasan inadvertidas y no son bien conocidas en la actualidad.

El estado español es el más ruidoso de Europa y el segundo de los países de la O.C.D.E. después de Japón. Se calcula que en los países de la O.C.D.E., 130 millones de personas están expuestas a niveles sonoros superiores al límite de tolerancia de la O.M.S.

La lucha contra el ruido implica la definición de normativas y regulaciones respecto a las causas que lo originan (limitación del nivel sonoro que generan las actividades, limitación del tiempo de emisión...), medidas tendentes a la protección o aislamiento, como pueden ser la construcción de pantallas, la insonorización de fachadas e interiores, etc.

## 10.- LA CONTAMINACIÓN RADIATIVA

Una de las fuentes de energía de la humanidad es la nuclear. La producción comercial de este tipo de energía, que requiere alta capacidad tecnológica, empezó a mediados de siglo y experimentó una rápida expansión en los países desarrollados, para llegar a finales de los 90 a 420 centrales nucleares que producen aproximadamente el 17% de la electricidad que se consume en el mundo.

Aunque inicialmente la energía nuclear se presentó como una solución al suministro energético, los accidentes ocurridos y los residuos que produce han puesto de relieve el insuficiente control que existe sobre la tecnología y los graves riesgos que su uso conlleva. Los accidentes nucleares plantean peligros tan enormes que superan con creces la contaminación y los intensos impactos ambientales derivados de las centrales de energía eléctrica convencionales.

La energía nuclear produce residuos altamente radiactivos, activos durante períodos muy prolongados. Algunos de ellos emiten radiactividad durante miles de años. Las consecuencias de estas emisiones radiactivas son nefastas para la vida. Debido a su permanencia se transmite de unos organismos a otros a través de la cadena trófica, acumulándose en los organismos superiores y, en última instancia, en el ser humano. Además, bastan dosis muy bajas para que se manifiesten sus efectos letales de forma inmediata. Un gramo de plutonio tiene capacidad para provocar cáncer a más de 1 millón de personas. Los escapes radiactivos provocan múltiples afecciones a la salud de las personas que viven en las cercanías: abortos espontáneos, malformaciones genéticas en fetos y en la población infantil, leucemia, cánceres de tiroides, problemas psicológicos...

Hasta ahora no se ha encontrado ninguna solución para la eliminación de los residuos radiactivos, siendo éste un problema de enorme trascendencia. Por ahora se almacenan en depósitos aislados y refrigerados, ya que el vertido de residuos radiactivos al mar (al menos los controlados) se interrumpió en 1983. Además, las propias centrales nucleares, una vez agotado su ciclo productivo, constituyen verdaderos residuos radiactivos activos durante periodos de tiempo muy prolongados.

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

A lo largo de la historia han sucedido varios accidentes en centrales nucleares como los de Sellafield (Gran Bretaña, 1957), Kyshtym de los Urales (Rusia, 1957), Harrisburg (EE.UU., 1979) y Vandellós-I (Tarragona), que obligó al cierre de la central; pero el más grave ha sido el de Chernobil (Ucrania) que ocurrió el 26 de abril de 1986. Dos enormes explosiones en la central levantaron la tapa de uno de los reactores y liberaron enormes cantidades de radiactividad al ambiente, propagándose por Ucrania, Bielorrusia y Rusia, además de Escandinavia y Europa Central. Esta catástrofe se ha cobrado al menos 8.000 víctimas mortales. Varias ciudades y pueblos tuvieron que evacuarse rápidamente (entre ellas Prypiat, de 45.000 habitantes, hoy en día una ciudad fantasma). Los datos oficiales reconocen que el área contaminada en Rusia, Bielorrusia y Ucrania es de 131.000 Km<sup>2</sup>, donde viven 4 millones de personas. En estos dos últimos países el número de niños y niñas que padece cáncer de tiroides se ha incrementado siete veces y los índices de leucemia se incrementan año tras año.

Desde el accidente de Chernobil el rechazo a la energía nuclear ha crecido notablemente entre la población mundial. Se puede decir que durante esta década, el desarrollo de la energía nuclear se ha paralizado (excepto en Japón, que sigue con una política de expansión) y ha entrado en declive, al cerrarse las viejas instalaciones sin renovación. En 1992, la AIEA (Agencia Internacional para la Energía Atómica) ha clasificado 4 centrales de Europa del Este y de Rusia como muy peligrosas y ha obligado al cierre inmediato de una de ellas.

### II.- LA CONTAMINACIÓN EN EUSKADI

#### II.1.- CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Como cabría esperar en una sociedad industrializada y urbana como es la vasca, la contaminación atmosférica está presente y afecta de manera específica a diversos núcleos de población. Los principales responsables de la contaminación atmosférica son la industria, el transporte por carretera, el tráfico urbano y, en menor medida, las calefacciones domésticas.

La zona más afectada es el área metropolitana de Bilbao, que fue declarada Zona de Atmósfera Contaminada en 1977 debido a unos niveles crecientes de concentración

de óxidos de azufre (SO<sub>2</sub>), de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y partículas sólidas. Ello motivó la elaboración de un Plan de Saneamiento Atmosférico del área metropolitana que ha llevado a corregir, en gran medida, la contaminación generada por la industria y las calefacciones domésticas, con importantes mejoras en la calidad del aire. La evolución desde 1977 muestra una tendencia general a la disminución de dióxido de azufre y de partículas en suspensión, hasta llegar a una situación actual de mejoría generalizada y mantenimiento de los niveles de contaminantes por debajo de los valores permitidos por la legislación. La situación del área metropolitana de Bilbao se puede considerar superada en gran medida y los puntos donde se mantienen unos niveles ligeramente altos, tanto de óxidos de azufre como de partículas (SO<sub>2</sub>), coinciden con zonas de alta densidad de tráfico. Parece ser que, en la actualidad, el principal problema de la contaminación en la zona del área metropolitana de Bilbao es el tráfico.

La preocupación por la contaminación atmosférica en Euskadi ha sido y es muy notable desde la declaración de zona contaminada en el área metropolitana de Bilbao. La Viceconsejería de Medio Ambiente del Gobierno Vasco cuenta con una red automática de 50 estaciones, distribuidas por toda la geografía vasca. Además, existen las subredes de Donostialdea, Llanada Alavesa, Ibaizabal, Oria, Alto Nervión y Deba. Asimismo, el ayuntamiento de Bilbao cuenta con una red propia y el Servicio Vasco de Salud, con otra para la zona de Bilbao. Además del Plan de Saneamiento Atmosférico del área metropolitana de Bilbao, se han elaborado planes para las zonas de Deba (1991), Alto Nervión (1992), Donostialdea (1993), Llanada Alavesa (1993), Ibaizabal (1994) y Oria (1994), cubriendo el 52% del territorio de la C.A.P.V., el 86% de la población y la casi totalidad de las zonas industriales.

La calidad del aire es variable dentro del territorio vasco, debido a la ubicación de los centros productores de contaminantes, a la meteorología y al relieve. Por ello, es difícil establecer un diagnóstico general de la calidad. En la actualidad todo parece indicar que la calidad del aire es aceptable en términos generales. El principal problema de pérdida de calidad se debe a la presencia de niveles algo elevados de partículas sólidas, provocadas principalmente por la actividad industrial y extractiva, así como niveles también ligeramente elevados de óxidos de nitrógeno, en cuya generación se combinan tanto la actividad industrial como el tráfico. Localmente, pueden aparecer concentraciones algo elevadas de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>).

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

El conocimiento del fenómeno de la lluvia ácida en Euskadi es todavía insuficiente aunque se disponen en la actualidad de algunos datos. Estos indican que los agentes causantes de lluvias ácidas (ácidos nítrico, sulfúrico e ion hidrógeno) tienen cuatro procedencias: del océano Atlántico, del continente o procedentes de Europa a través del suroeste de Francia, del interior de la Península Ibérica y del interior del País Vasco. Las lluvias tienen un pH entre moderadamente ácido y algo ácido (entre 5,4 y 4,9) aunque pueden darse momentos de mayor acidez. La acidez de las lluvias viene corregida o neutralizada parcialmente en la atmósfera por las sales y compuestos alcalinos que arrastra el viento (sodio y magnesio en las trayectorias marinas, el calcio y, a veces, también el potasio de las trayectorias ibéricas).

Los agentes causantes de acidez se depositan principalmente por vía húmeda a través de las precipitaciones. Los aportes cuantitativos más importantes de acidez provienen de las trayectorias continentales de las masas nubosas (que vienen de zonas europeas de altas emisiones antropogénicas a la atmósfera) y de trayectorias locales. El ácido cuantitativamente más importante es el nítrico.

En la C.A.P.V. existen dos zonas diferenciadas que aportan acidez a las lluvias de manera muy significativa, al parecer con emisiones industriales. Una de ellas está situada en el sector noroeste coincidiendo con el valle del río Nervión y la zona de Altube y la otra en el cuadrante noreste, atravesando los valles de los ríos Deba y Urola.

### 11.2.- CONTAMINACIÓN SONORA

En general, se puede afirmar que los núcleos urbanos de Euskadi son ruidosos. Los principales agentes causantes del ruido son, principalmente, el tráfico rodado (vehículos y trenes) y, en algunos puntos, la actividad industrial. Asimismo, en la zona de aeropuertos también ejerce una incidencia local el tráfico aéreo.

Los resultados medios para más de 30 ciudades han mostrado que en el periodo de 7 a 22 horas (se puede asimilar con el periodo de actividad diurna) el nivel medio de ruido es algo superior a 75 dB(A). En el periodo de 22 a 7 h. (nocturno) el nivel medio de ruido disminuye pero en muchas poblaciones se mantiene por encima de los 65 dB(A) durante toda la noche. Estos niveles se con-

sideran de importancia, por lo que puede decirse que el problema del ruido en las ciudades de Euskadi es preocupante.

Recientemente se ha realizado un estudio global sobre el nivel sonoro de las carreteras y vías férreas de la C.A.P.V., que ha permitido elaborar un mapa sobre el nivel de ruido medio por tramos en estas vías de comunicación. En el País Vasco existen numerosas carreteras que, por su emisión sonora estimada, pueden ocasionar niveles sonoros excesivos en su entorno (superior a 65 dB(A) a 10 metros del borde). Las más ruidosas son las carreteras que soportan mayor tráfico, especialmente aquellas en las que existe un alto porcentaje de vehículos pesados y aquellas en las que se circula a mayor velocidad media, como son la mayoría de las autopistas y autovías. Las carreteras con niveles sonoros más elevados describen sobre el mapa de la C.A.P.V. un rombo con vértices en el área metropolitana de Bilbao, Donostia-San Sebastián, Altsasu-Alsasua (Navarra) y Miranda de Ebro. Todos los centros industriales de importancia son origen de vías o tramos viarios con niveles sonoros elevados. (Gráfico de la distribución de las principales carreteras con emisión mayor a 65 db(A)).

Respecto a las líneas férreas, se ha estimado que en la C.A.P.V. ninguna de ellas origina niveles superiores a 70 dB(A) a 10 metros de distancia. Los niveles de emisión en todas las líneas de Eusko Tren son inferiores a 65 dB(A) y las líneas de FEVE presentan emisión sonora potencial inferior a 60 dB(A). Los tramos con mayor emisión sonora potencial, estimada entre 65-70 dB(A), son los de RENFE, debido a la acción conjunta de mercancías, trenes de largo recorrido y cercanías. Destacan entre los más sonoros: Olabeaga-Parque (Bilbao), Bilbao-Orduña y Miranda de Ebro-Irun.

### 11.3.- CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS

El conocimiento del estado de contaminación de las aguas de los ríos y de su calidad es actualmente bastante completo, debido a los estudios de caracterización fluvial emprendidos durante la pasada década para los tres territorios históricos y por la Red de Vigilancia de la Calidad de las Aguas y del Estado Ambiental de la C.A.P.V. que corre a cargo del Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco. Esta red

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

se instaló en 1993 y cuenta actualmente con 52 estaciones en las que se realiza un completo control de las variables físico-químicas, microbiológicas, biológicas, estado de los lechos y estado de las riberas.

La contaminación de los ríos en Euskadi es notable, con presencia de algunos tramos de ríos muy degradados. Tan sólo las cabeceras de algunos ríos y regatas mantienen sus aguas limpias. El principal problema de degradación del estado ambiental es la contaminación orgánica, en la que participan no solamente los vertidos industriales y urbanos sino también los focos rurales difusos. Esta contaminación es producida por una alta concentración de materiales orgánicos degradables y de nitrito, ortofosfato e hidrocarburos. Asimismo, hay numerosos tramos fluviales afectados por excesivas concentraciones de metales pesados (hierro, zinc, cobre, manganeso, níquel y cromo) y de cianuros.

De acuerdo a los resultados del control de la Red de Vigilancia de la Calidad de las Aguas y del Estado Ambiental de la C.A.P.V., el estado ambiental de los ríos vascos en el año 1995 era el siguiente:

- En primavera, el 21% de los ríos (tramos fluviales estudiados) se encuentran totalmente degradados (clases E1 y E2), mientras que en verano asciende al 29,4%. Son tramos que se encuentran muy contaminados, inviables para el mantenimiento de la vida animal o muy limitantes para el desarrollo biológico, debido a la toxicidad de las aguas. Por el contrario, se trata de aguas que favorecen el desarrollo masivo de organismos patógenos para el ser humano y los animales, tales como coliformes y estreptococos fecales, Salmonella (enteritis), Vibrio cholerae (cólera), Shigella (disentería bacilar), etc.
- En primavera, el 32,4 % de los ríos presentan aguas eutrofizadas (clase E3), mientras que en verano es el 27,5%. La contaminación es media a media-alta, caracterizada por contaminaciones difusas de origen rural y focos más intensos localizados e intermitentes. Estas aguas se saturan de componentes orgánicos (nitritos y amoníaco) que son tóxicos para la vida animal.

- El 46,5%, en primavera, y el 43,1%, en verano, de los tramos fluviales analizados constituyen ecosistemas en estado natural o muy cercano al mismo, con aguas limpias (clases E4 y E5). Se trata de tramos maduros desde el punto de vida ecológico, con gran diversidad biológica y cuyo potencial de uso es máximo.

En 1995 se observa, respecto a 1994, que hay una tendencia a la mejora del estado ambiental de las aguas en primavera, incrementando su biodiversidad y calidad físico-química. En algunos tramos la recuperación ambiental es muy notable. Esta mejora significa además en el 33% de los tramos analizados un cambio de categoría ambiental. El 56% mantienen su categoría original y tan sólo en el 11% se ha registrado una disminución de su estado ambiental. Sin embargo, la mejoría ambiental apenas es notable respecto a las aguas de verano de 1994. Tan sólo mejoran la categoría ambiental el 18% de los tramos analizados. El 67% no experimentan variación y en el 15% hay un empeoramiento.

La caracterización de las aguas superficiales se puede completar según su aptitud para diversos usos. La Red de Vigilancia de la Calidad de las Aguas y del Estado Ambiental de la C.A.P.V. evalúa anualmente la calidad de los aguas según su aptitud para suministro de agua potable, agua para baño y aptitud para la vida piscícola. Para esta valoración se utilizan las normas de calidad de las directivas comunitarias, adaptadas a la legislación estatal. Su aplicación a las aguas superficiales de la C.A.P.V. debe considerarse por ahora con ciertas reservas, ya que se hace necesario un mayor conocimiento que permita corregir y adaptar los resultados a las características propias de los ríos en Euskadi.

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

Los resultados comparados de la calidad de las aguas superficiales en la C.A.P.V. para 1994 y 1995 han sido los siguientes:

### CALIDAD DE LAS AGUAS PARA SUMINISTRO Y PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE

TIPO	CARACTERIZACIÓN	% DE ESTACIONES AÑO 1994	% DE ESTACIONES AÑO 1995
A1	Aguas potabilizables según un tratamiento físico simple, como filtración rápida y desinfección.	0	0
A2	Aguas potabilizables según un tratamiento fisicoquímico normal, como precloración, floculación, decantación, filtración y desinfección.	27	19
A3	Aguas potabilizables con un tratamiento adicional a A2, tales como ozonización o carbón activo.	48	42
A4	Aguas no utilizables para el suministro de agua potable, salvo casos excepcionales y con un tratamiento intensivo.	25	39

La mayoría de los tramos analizados se clasifican en las categorías más bajas respecto a su uso para suministro de agua potable. Entre 1994 y 1995 se observa una disminución de la calidad de las aguas para suministro de agua potable.

### CALIDAD DE LAS AGUAS PARA BAÑO

GRUPO DE CLASIFICACIÓN	% DE ESTACIONES AÑO 1994	% DE ESTACIONES AÑO 1995
APTO	8	12
NO APTO	92	88

El porcentaje de aguas aptas para baño en la C.A.P.V. es bajo. Coincide que en estos tramos el caudal es bajo y que el interés real para este uso es muy limitado.

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

### CALIDAD DE LAS AGUAS SEGÚN SU APTITUD PARA LA VIDA PISCÍCOLA EN EUSKADI

GRUPO DE CLASIFICACIÓN	% DE ESTACIONES AÑO 1994	% DE ESTACIONES AÑO 1995
Salmonícolas	6	6
Ciprinícolas	19	17
No ciprinícolas	75	77

Los vertidos a las aguas marinas se realizan a través de las rías y estuarios. Los más importantes son los de Bilbao, Mundaka y Bidasoa, así como Plentzia, Orio y Pasaia. Las aguas del mar reciben un 50% de los contaminantes orgánicos que se producen en nuestro país, casi la mitad de los sólidos en suspensión, dos veces más nitrógeno amoniacal que el conjunto de las aguas dulces, y la mayor parte de los metales pesados, cianuros, fluoruros, fenoles y ácidos. Las rías más contaminadas son las de Bilbao y Pasaia, debido a los importantes aportes industriales y urbanos. Su estado de contaminación se podría calificar de muy alto. Por poner un ejemplo, en Bilbao el nivel de oxígeno es prácticamente nulo, se registran niveles puntuales de cianuros de hasta 0,27 mg/l, etc. Como consecuencia de ello la fauna piscícola ha desaparecido.

En la ría de Mundaka el nivel de contaminación es ciertamente inferior y tiene como efecto la eutrofización generalizada de la ría. A pesar de ello, la pérdida de la calidad de las aguas no es importante y se puede pensar en una recuperación si cesan los vertidos. Su problemática principal se centra en su sensibilidad a la eutrofización, contaminación bacteriológica, y, en menor medida, en la presencia de metales.

#### 11.4.- CONTAMINACIÓN DE LOS SUELOS

Se trata de una de las afecciones más importantes en el territorio de la C.A.P.V. La principal causa de la contaminación de los suelos es la actividad industrial (incluida la minería), debido a malas prácticas en operaciones industriales, al vertido incontrolado de numerosos tipos de residuos, a escapes de tuberías, conducciones y depósitos, al almacenamiento y manejo de productos sobre el suelo, etc. Asimismo, determinadas prácticas de la agricultura y la silvicultura generan contaminación en suelos, generalmente de carácter más difuso.

Estas causas han actuado en Euskadi desde hace más de un siglo sin ningún tipo de consideración hacia las posibles afecciones ambientales y, a pesar de la sensibilización relativamente reciente, siguen operando actualmente. Para tener una idea de la dimensión del problema basta consultar los datos que proporciona el Plan de Residuos Especiales del Gobierno Vasco: se ha estimado que de las 540.000 toneladas de residuos industriales que se generan

al año en la C.A.P.V., 150.000 toneladas (un 28%) se vierten de forma incontrolada y, de éstas, 111.000 toneladas (74%) van a parar directamente al suelo. Las restantes 39.000 toneladas (26%) se vierten a los ríos o al mar. Casi todos los sectores industriales con alto potencial contaminante (metalurgia, construcción naval, industria química, transformación de la madera...) están representados en la geografía vasca, por lo que el potencial de suelos contaminados es muy elevado.

Los suelos contaminados se localizan en vertederos y en numerosas ruinas y solares industriales abandonados por la crisis industrial que tan especialmente ha afectado a Euskadi. Como ya se ha expuesto con anterioridad, la presencia de suelos contaminados puede ser muy perjudicial para el medio ambiente, la salud humana, las infraestructuras y actividades que sobre ellas se realicen. En el País Vasco, debido a sus características, esta afección es todavía más importante dado que el suelo es un bien escaso. Por ello, el estado actual de contaminación de los suelos puede suponer una notable limitación al propio desarrollo urbanístico y económico de Euskadi.

## 2 INFORMACIÓN GENERAL

El Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, a través de la sociedad pública I.H.O.B.E., ha elaborado un Plan Director para la Protección del Suelo en la C.A.P.V., que se instrumentaliza mediante tres herramientas principales:

- La Ley para la Protección del Suelo (en preparación).
- El Inventario de Suelos potencialmente contaminados, mediante convenios con municipios y

mancomunidades (se llevan inventariados más de 1.000 suelos contaminados, aunque esta cifra está en permanente aumento).

- Desarrollo de Guías para abordar el estudio de la problemática de los suelos contaminados ("Análisis de Riesgos", "Análisis Químicos", "Calidad del Suelo-Valores Indicadores de Evaluación", "Toma de muestras", etc.).

### VERTEDEROS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA VASCA (1991)

TIPO DE VERTEDERO	ÁLAVA	BIZKAIA	GIPUZKOA	TOTAL C.A.P.V.
INDUSTRIAL	22	236	95	353
MEZCLA DE INDUSTRIALES Y URBANOS	9	32	26	67
TIERRAS Y ESCOMBROS	62	59	27	148
OTROS	3	69	24	96
TOTALES	96	396	172	664

### RUINAS INDUSTRIALES EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA VASCA EN (1991)

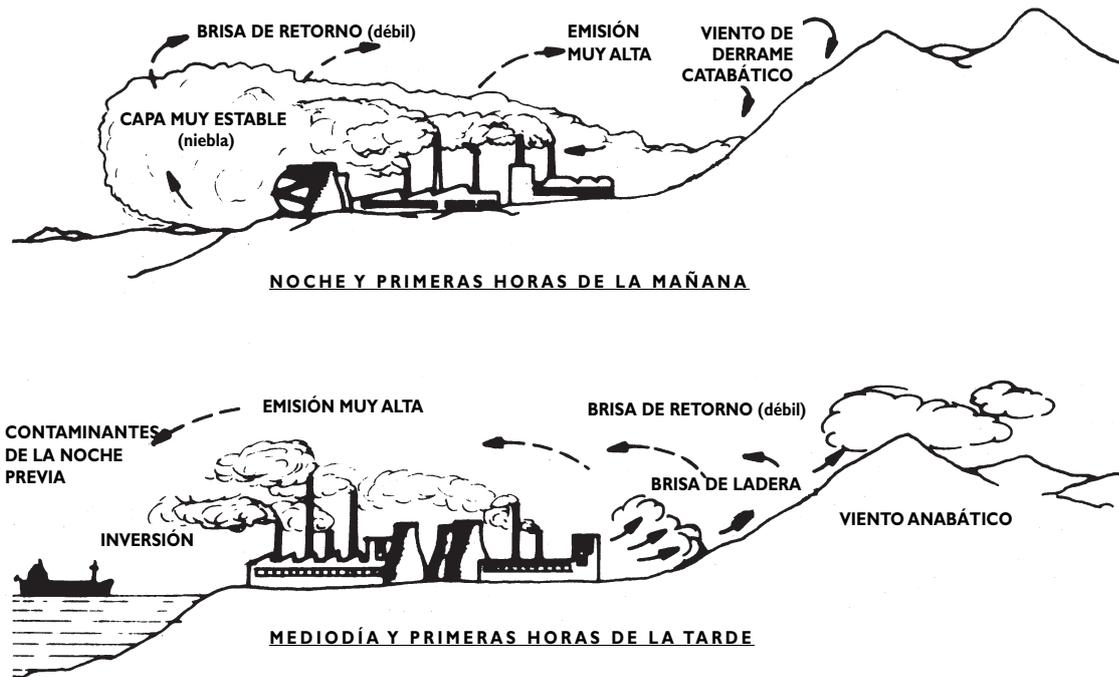
	ÁLAVA	BIZKAIA	GIPUZKOA	TOTAL C.A.P.V.
Nº DE RUINAS	37	214	233	474
% TOTAL DE RUINA	7,8	45,1	47,1	100
M <sup>2</sup> AFECTADOS	440.000	1.932.000	957.000	3.329.000
% TOTAL M <sup>2</sup>	13,2	58	28,7	100

2 ANEXOS A LA INFORMACIÓN GENERAL

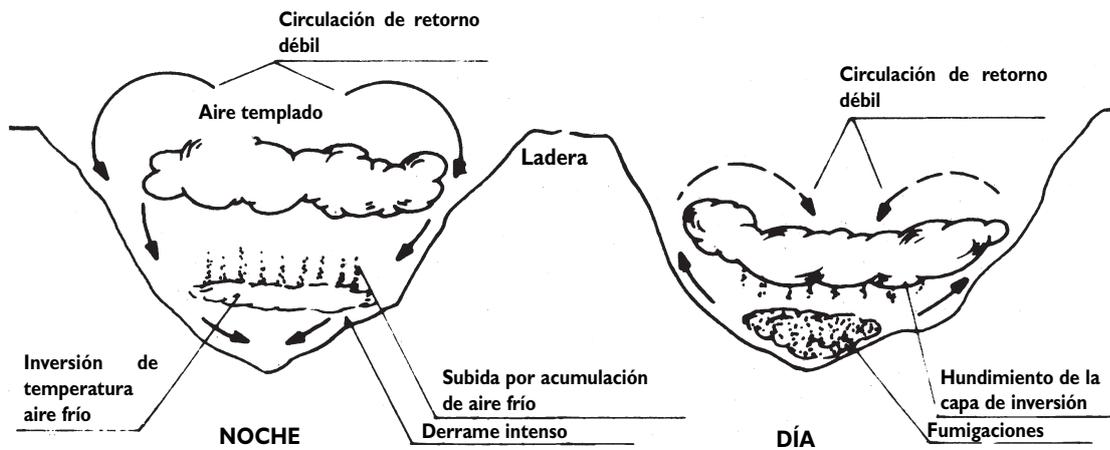
EFFECTOS DEL RELIEVE Y CLIMA LOCAL SOBRE LA DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES

ANEXO I

ESQUEMA DE LAS BRISAS MAR-TIERRA Y TIERRA-MAR Y EFECTO SOBRE LAS EMISIONES



ESQUEMA DE LAS BRISAS MONTAÑA-VALLE Y VALLE-MONTAÑA: EFECTO SOBRE LAS EMISIONES



\* Fuente: "Medio ambiente en Euskadi. 1985.

## 2 ANEXOS A LA INFORMACIÓN GENERAL

## LOS IMPACTOS MUNDIALES. EMISIONES A LA ATMÓSFERA

ANEXO 2

EMISIONES INDUSTRIALES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>)  
POR REGIONES EMISORAS (10<sup>3</sup> T/AÑO, COMO C)

	1980	1990	% CAMBIO 80/90
ÁFRICA	141.557	198.226	+40
NORTEAMÉRICA	1.480.955	1.545.093	+4
SUDAMÉRICA	134.591	191.575	+42
ASIA	1.054.368	1.618.793	+54
EUROPA	1.269.323	1.143.116	-10
ANTIGUA U.R.S.S.	895.504	1.055.499	+18
OCEANÍA	62.283	82.015	+32
<b>TOTAL</b>	<b>5.038.490</b>	<b>5.834.317</b>	<b>+15</b>

PRINCIPALES REGIONES EMISORAS DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO<sub>x</sub>)  
(10<sup>3</sup> T/AÑO, COMO NO<sub>2</sub>)

	1980	1990	% CAMBIO 80/90
NORTEAMÉRICA	22.359	21.743	-3
ASIA	11.487	16.031	+35
EUROPA	17.539	17.559	-
ANTIGUA U.R.S.S.	5.489	6.729	+23
<b>TOTAL</b>	<b>56.925</b>	<b>62.062</b>	<b>+8</b>

EMISIONES DE ÓXIDO DE AZUFRE (SO<sub>2</sub>) EN PRINCIPALES REGIONES EMISORAS  
(10<sup>3</sup> T/AÑO, COMO SO<sub>2</sub>)

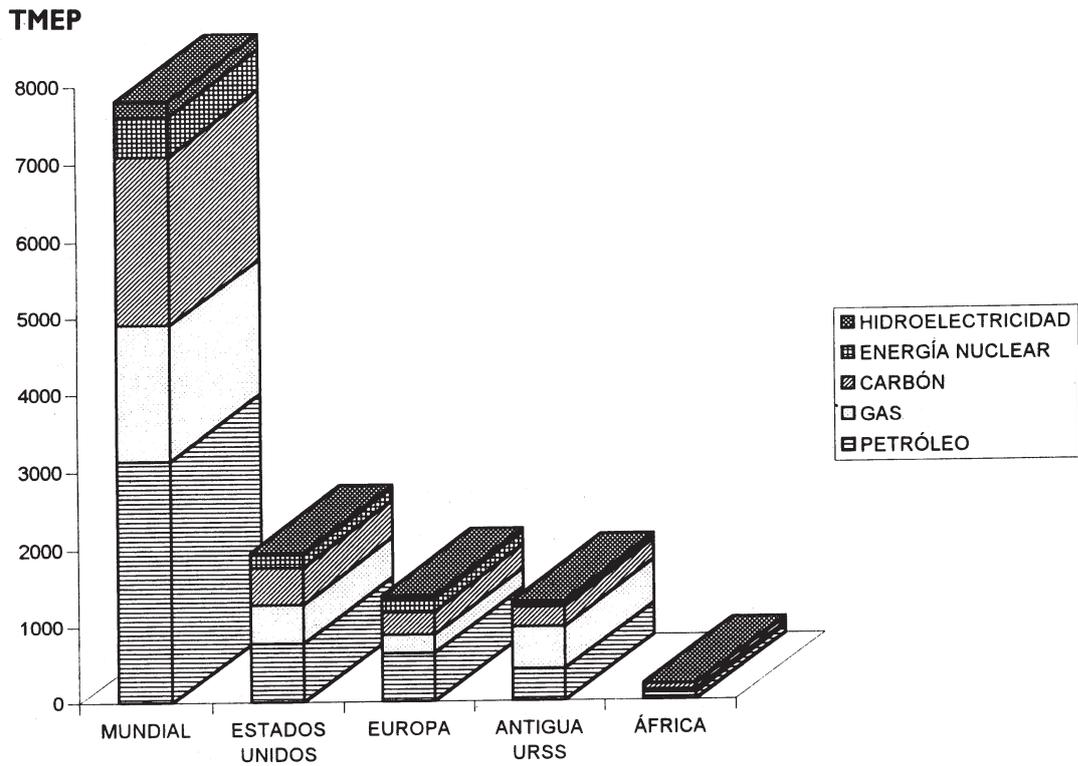
	1980	1990	% CAMBIO 80/90
NORTEAMÉRICA	28.043	24.900	-11
ASIA	24.026	30.421	+27
EUROPA	40.176	29.464	-27
ANTIGUA U.R.S.S.	20.051	16.488	-18
<b>TOTAL</b>	<b>112.296</b>	<b>101.273</b>	<b>-10</b>

\* Fuente: Arce, R. y col. (1996): "El medio ambiente en España". Ediciones Mundi Prensa E.O.I.

2 ANEXOS A LA INFORMACIÓN GENERAL

CONSUMO DE ENERGÍA • 1991

ANEXO 3

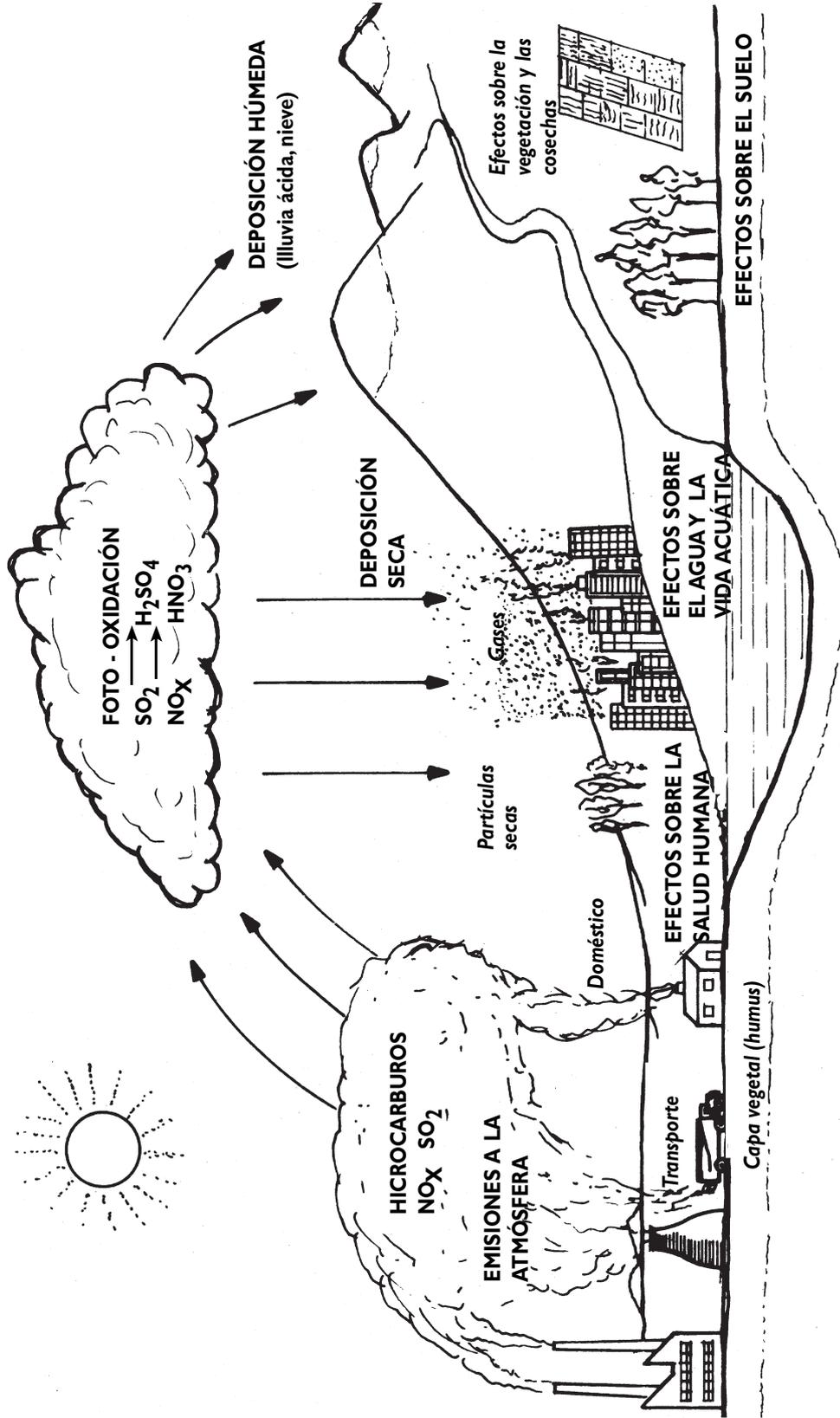


TMEP: 10<sup>6</sup> Toneladas del equivalente en petróleo

\* Fuente: Elaboración propia

2 ANEXOS A LA INFORMACIÓN GENERAL

FORMACIÓN DE LA LLUVIA Y SUS EFECTOS



\* Fuente: Elaboración propia

## 2 ANEXOS A LA INFORMACIÓN GENERAL

**PORCENTAJE DE ÁRBOLES QUE SUFREN  
DEFOLIACIÓN EN EUROPA (1990)**

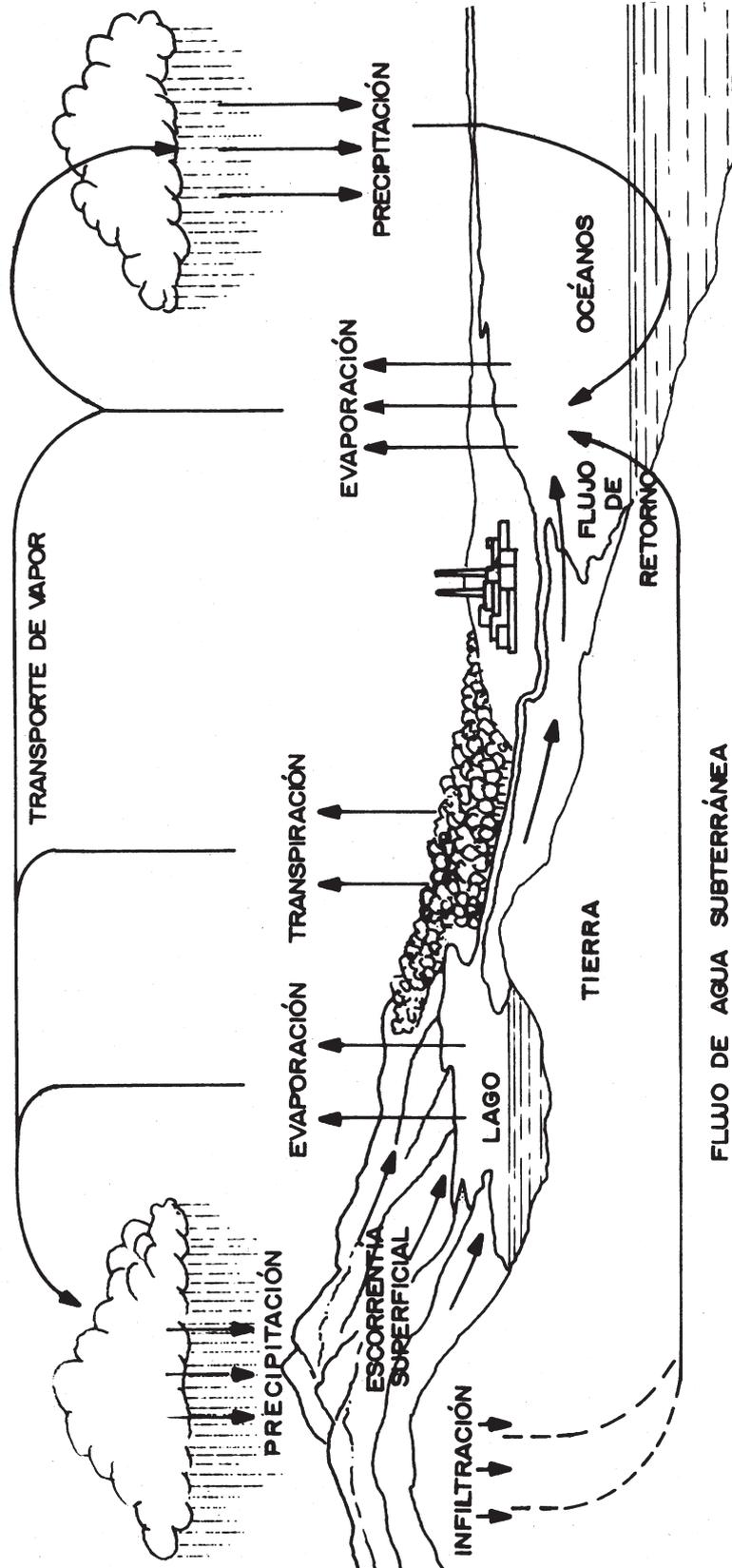
ANEXO 5

PAÍS	%
ALEMANIA	66
AUSTRIA	59
BÉLGICA	55
DINAMARCA	55
ESPAÑA	21
FINLANDIA	38
FRANCIA	24
GRECIA	60
HUNGRÍA	49
IRLANDA	32
ITALIA	39
LUXEMBURGO	45
NORUEGA	46
PAISES BAJOS	45
POLONIA	86
PORTUGAL	47
REINO UNIDO	74
SUECIA	50
SUIZA	61
YUGOSLAVIA	36

\* Fuente: Elaboración propia. Atlas del Medio Ambiente. ADENA/WWF

2 ANEXOS A LA INFORMACIÓN GENERAL

CICLO GLOBAL DEL AGUA



\* Fuente: "Resumen del estado actual del Medio Ambiente en Euskadi".  
Departamento de Política Territorial y Transporte. Gobierno Vasco.

## 2 ANEXOS A LA INFORMACIÓN GENERAL

## ACTIVIDADES QUE PUEDEN ORIGINAR SUELOS CONTAMINADOS

ANEXO 7

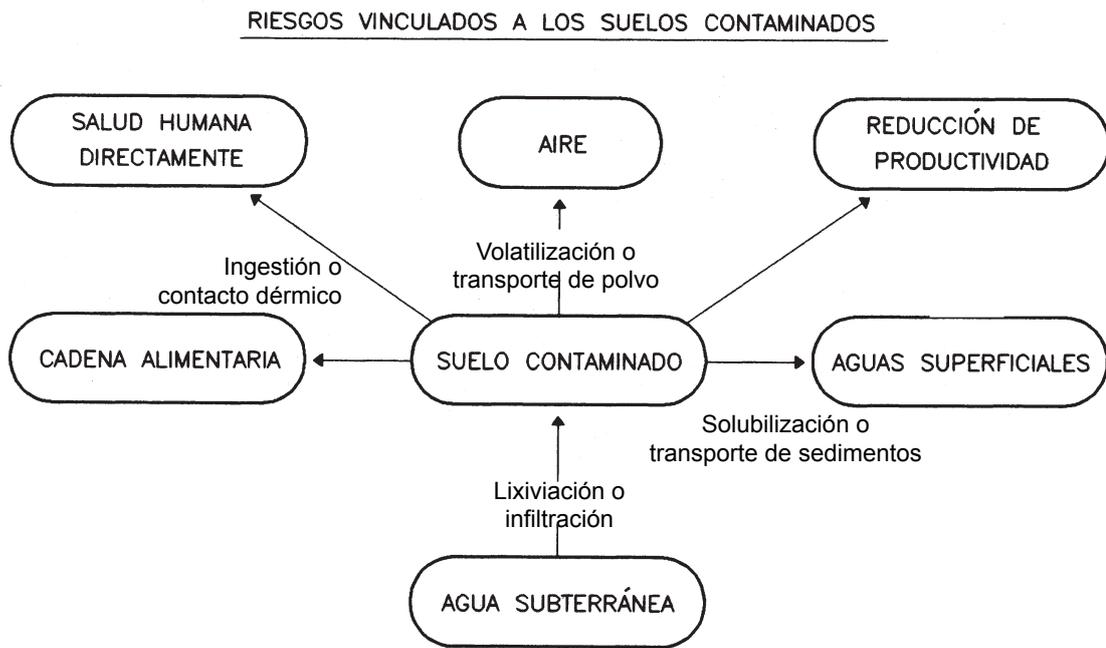
INDUSTRIA	EJEMPLOS DE EMPLAZAMIENTO	PROBABLES CONTAMINANTES
QUÍMICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Empresas ácidos/bases, tintes, fertilizantes y pesticidas, productos farmacéuticos, pinturas y tratamiento de la madera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ácidos, bases, metales, disolventes, fenoles, compuestos orgánicos específicos.</li> </ul>
PETROQUÍMICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refinerías de petróleo</li> <li>• Depósitos de combustibles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrocarburos, fenoles, ácidos, álcalis y asbestos.</li> </ul>
DEL METAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fábricas de hierro y acero.</li> <li>• Fundiciones.</li> <li>• Fábricas de electroplateado y galvanizado</li> <li>• Construcción/desguace de barcos.</li> <li>• Chatarrerías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metales, especialmente: Fe, Cu, Ni, Cr, Zn, Cd y Pb, asbestos.</li> </ul>
ENERGÍA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fábricas de gas.</li> <li>• Plantas eléctricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Combustibles, fenoles, cianuros, compuestos sulfurados, asbestos.</li> </ul>
OTROS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curtiduría.</li> <li>• Fábricas de caucho.</li> <li>• Terrenos militares</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metales.</li> <li>• Compuestos orgánicos.</li> </ul>

\* **Fuente:** IHOBE. Política de Protección del suelo en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Criterios y objetivos. Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

## 2 ANEXOS A LA INFORMACIÓN GENERAL

## RIESGOS VINCULADOS A LOS SUELOS CONTAMINADOS

ANEXO 8



\* **Fuente:** IHOBE. Política de Protección del suelo en la Comunidad Autónoma del País Vasco. Criterios y objetivos. Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

## 2 ANEXOS A LA INFORMACIÓN GENERAL

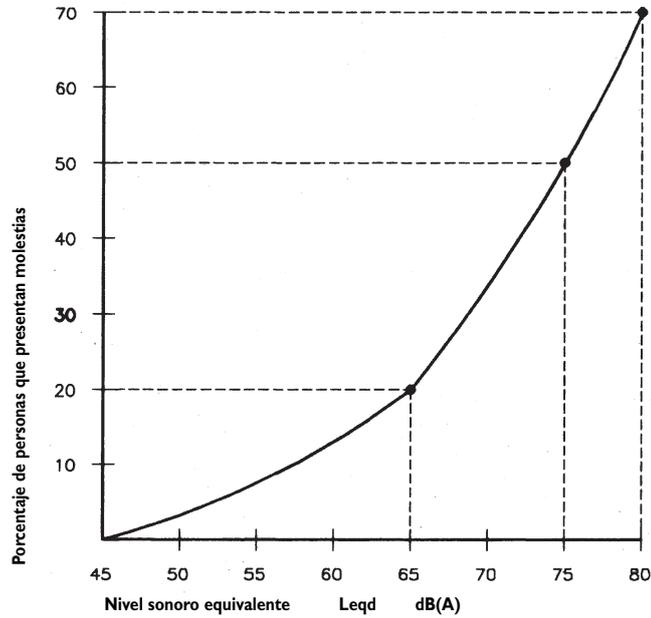
### CÓMO NOS AFECTA EL RUIDO

FUENTE	DECIBELIOS	REACCIÓN PSICOFÍSICA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Misil</li> <li>• Avión en vuelo</li> <li>• Avión despegando</li> </ul>	180 150 130	Graves daños auditivos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sirenas</li> <li>• Concierto de rock o moto de escape libre</li> <li>• Claxon</li> <li>• Disparo arma de fuego</li> <li>• Tren en marcha</li> <li>• Maquinaria pesada</li> <li>• Tráfico intenso</li> <li>• Maquinaria textil</li> </ul>	120 110 100 90	Peligro de sordera temporal Dolor de cabeza Náuseas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tráfico medio</li> <li>• Orquesta de baile</li> <li>• TV alto volumen</li> <li>• Timbre de teléfono</li> </ul>	80 70	Sensación de agobio
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coche silencioso</li> <li>• Radio</li> <li>• Voz alta</li> <li>• Sesión de teatro</li> <li>• Ambiente doméstico</li> </ul>	60 50	Normalidad, pero posible sensación molesta
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversación normal</li> <li>• Manipulación de papeles</li> <li>• Ruido de hojas en el bosque</li> <li>• Noche en el campo</li> </ul>	30-40 10-20	Quietud

\* Fuente: Elaboración propia

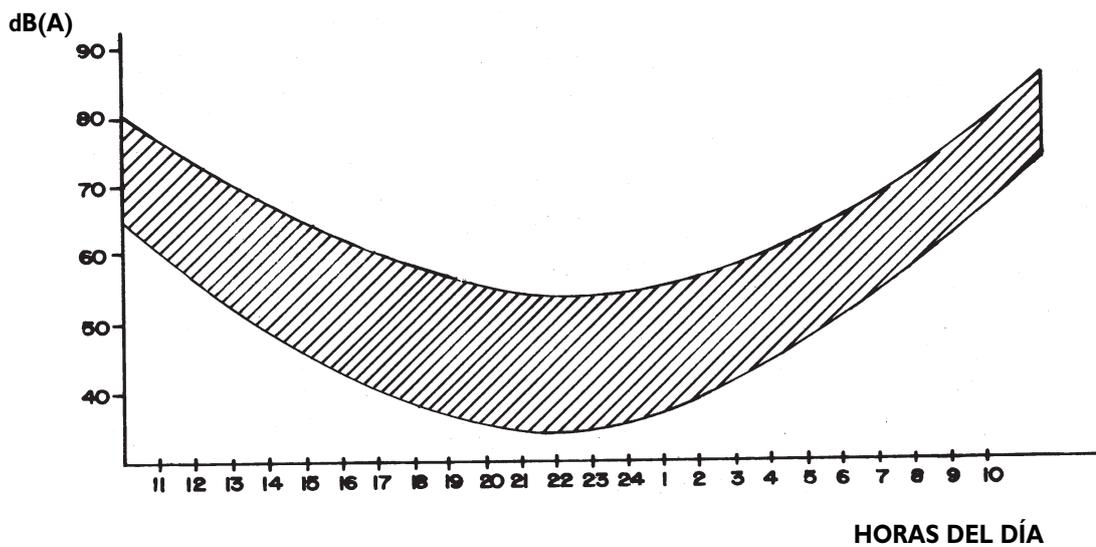
2 ANEXOS A LA INFORMACIÓN GENERAL

RESPUESTA DE LA COMUNIDAD FRENTE AL RUIDO



ANEXO I0

NIVEL DE RUIDO MEDIO EN LAS CIUDADES DE LA C.A.P.V.



ANEXO I1

\* Fuente: "Resumen del estado del medio ambiente en Euskadi 1986."  
Departamento de Política Territorial, Transportes del Gobierno Vasco.

## 2 ANEXOS A LA INFORMACIÓN GENERAL

## PORCENTAJE DE ELECTRICIDAD DE ORIGEN NUCLEAR SOBRE EL TOTAL (1991)

ANEXO 12

PAÍS	%
ALEMANIA	28
CHINA	0
EE.UU.	22
ESPAÑA	36
FRANCIA	73
INDIA	2
JAPÓN	24
PAISES BAJOS	5
REP. COREA	48
SUECIA	52
ANTIGUA URSS	13

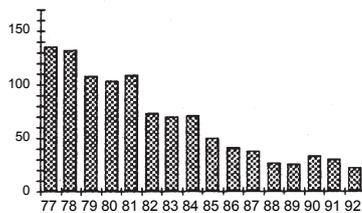
\* Fuente: Elaboración propia. Atlas del Medio Ambiente. ADENA/WWF

## 2 ANEXOS A LA INFORMACIÓN GENERAL

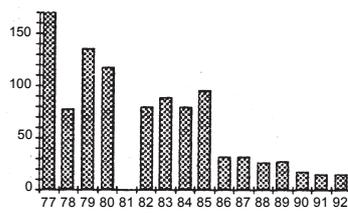
RESUMEN DE EMISIONES REGISTRADAS  
EN LA ZONA NERVIÓN-IBAIZABAL

ANEXO 13

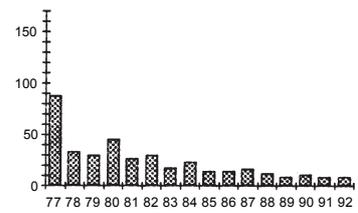
FERIA DE MUESTRAS



ERANDIO



SONDIKA

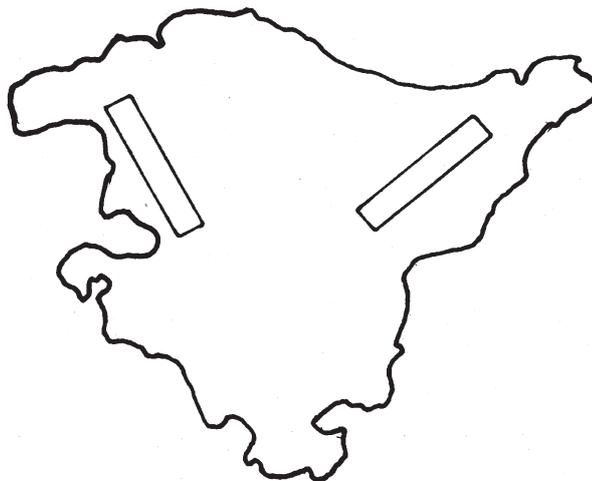


Evolución de la concentración media anual de  $\text{SO}_2$  en tres zonas representativas del Gran Bilbao, desde la declaración de zona contaminada y la aplicación del plan de saneamiento del Gran Bilbao.

\* **Fuente:** "Calidad del Aire en la Comarca del Bajo Nervión-Ibaizabal en el periodo 1990-1993."  
Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

REPRESENTACIÓN DE LAS PRINCIPALES ZONAS DE  
LA C.A.P.V. QUE APORTAN ACIDEZ A LAS LLUVIAS

ANEXO 14



\* **Fuente:** CASADO H. y col. (1992) "Estudio sobre lluvias ácidas."  
Departamento de Economía, Planificación y Medio Ambiente del Gobierno Vasco.

## 2 ANEXOS A LA INFORMACIÓN GENERAL

## RESIDUOS GENERADOS EN LA C.A.P.V. (1994)

ANEXO 15

RESIDUOS (AÑO 1994)		CANTIDAD	%
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS	Domiciliarios	617.825	7,82
	Voluminosos	19.283	0,24
	Hospitalarios	14.893	0,19
	Lodos de depuradoras	32.400	0,41
	Desguace de vehículos	22.336	0,28
	Neumáticos usados	16.400	0,21
	Mataderos	12.300	0,15
<b>TOTAL APROXIMADO R.S.U.</b>		<b>735.437</b>	<b>9,31</b>
RESIDUOS INDUSTRIALES	Asimilables a urbanos	105.599	1,34
	Inertes	4.066.762	51,51
	Especiales	537.868	6,81
<b>TOTAL APROXIMADO R.I</b>		<b>4.710.229</b>	<b>59,66</b>
RESIDUOS AGROPECUARIOS	Ganaderos	2.044.000	25,89
	Forestales	404.700	5,12
<b>TOTAL APROXIMADO R.A.</b>		<b>2.448.700</b>	<b>31,01</b>
<b>TOTAL RESIDUOS</b>		<b>7.894.436</b>	

\* Fuente: "Medio Ambiente y Reciclado en la C.A.P.V."

Departamento de Ordenación del Territorio, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco. 1995

---

Unidad didáctica 1<sup>er</sup> Ciclo

**DESCUBRIMIENTO DE LA  
CONTAMINACION  
CIRCUNDANTE:  
ESCUELA, CASA, BARRIO**

---



## ÍNDICE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

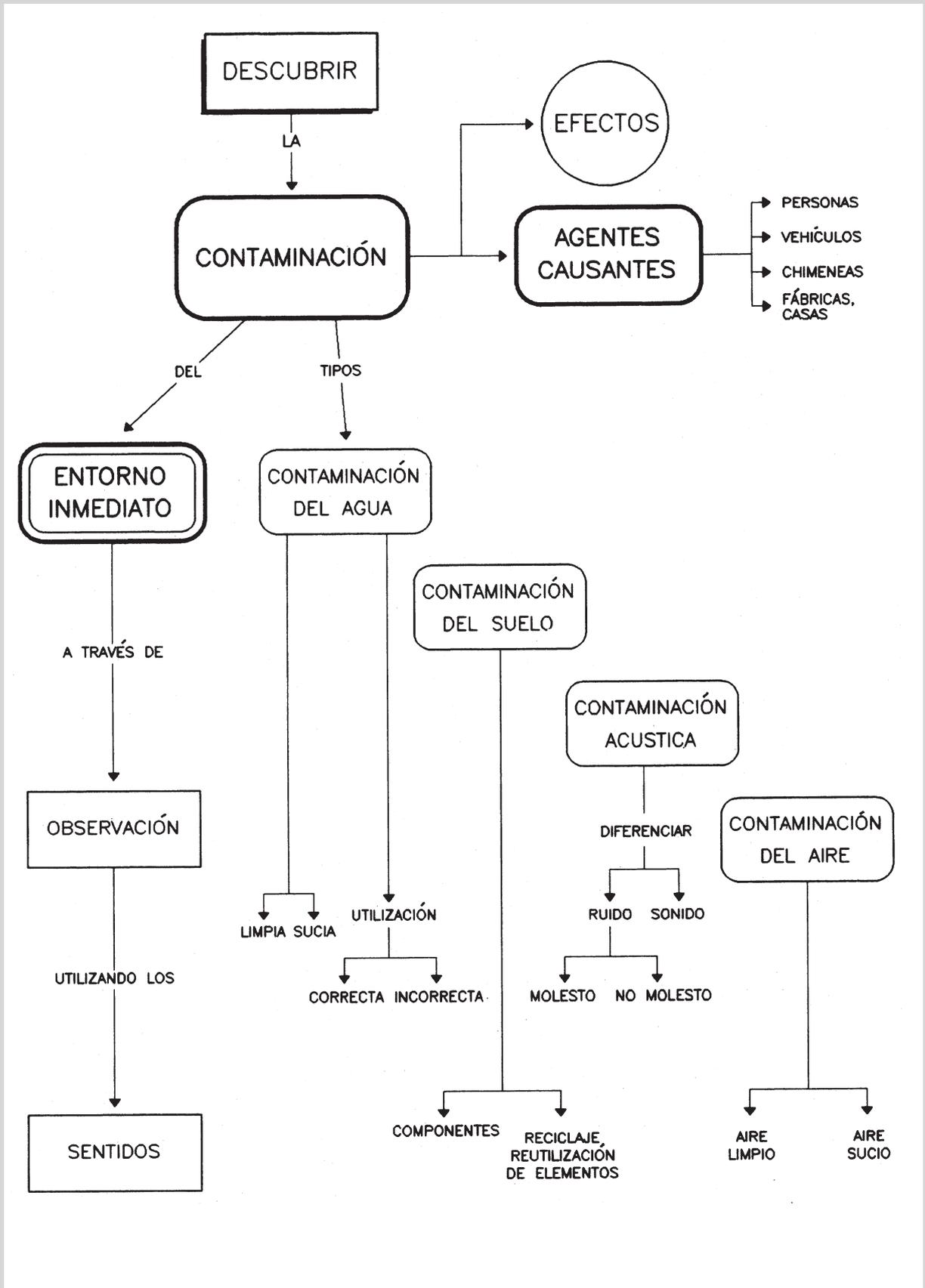
### A. MATERIAL PARA EL PROFESORADO

1	Red conceptual	49
2	Objetivos de la Unidad Didáctica	50
3	Contenidos	51
	3.1 Conceptuales	
	3.2 Procedimentales	
	3.3 Actitudinales	
4	Criterios de evaluación	52
5	Orientaciones didácticas específicas de la Unidad	53
6	Actividades y conexión curricular	54
7	Comentario a las actividades	55

### B. PROGRAMA DE ACTIVIDADES 60



A.1 RED CONCEPTUAL



## A.2 OBJETIVOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

1. Desarrollar la sensibilidad (ética y estética ) respecto al medio natural, realizando experiencias en el entorno.  
(Categorías A y B ).
  - 2.. Impulsar la percepción del medio.  
(Categoría B ).
  3. Identificar problemas.  
(Categorías B y C ).
  4. Darse cuenta de los efectos positivos y negativos en el entorno.  
(Categorías A,B,C y D ).
  5. Adquirir hábitos de cuidado del entorno (casa, escuela, barrio ).  
(Categorías C,D y E).
  6. Fomentar el uso adecuado de materiales, espacios, etc.  
(Categorías C y D ).
  7. Ser conscientes de qué actividades cotidianas contaminan el medio ( agua, suelo, aire).  
(Categorías A,C,D y E).
- (\*) Al final de cada objetivo, y entre paréntesis, se indica la relación de éste con las categorías establecidas en la Conferencia de Tbilisi para los objetivos de Educación Ambiental.
- Categoría A.- Ayudar al alumnado a adquirir una conciencia del medio ambiente global y a sensibilizarse por estas cuestiones.
- Categoría B.- Ayudar al alumnado a adquirir una diversidad de experiencias y una comprensión fundamental del medio y de los problemas anexos.
- Categoría C.- Ayudar al alumnado a compenetrarse con una serie de valores y a sentir interés y preocupación por el medio ambiente, motivándolo de tal modo que pueda participar activamente en la mejora y protección del mismo.
- Categoría D.- Ayudar al alumnado a adquirir las aptitudes necesarias para determinar y resolver los problemas ambientales.
- Categoría E.- Proporcionar al alumnado la posibilidad de participar activamente en las tareas que tienen por objeto resolver los problemas ambientales.

**A.3** CONTENIDOS**3.1 CONCEPTUALES**

- Tipos de contaminación: suelo, aire, agua.
- Contaminación del agua:
  - . Diferenciar agua sucia/limpia.
  - . Utilización del agua, correcta/incorrecta.
- Contaminación del suelo:
  - . Basuras (componentes).
  - . Reciclaje/reutilización.
- Contaminación acústica:
  - . Diferenciar sonido/ruido.
  - . Ruidos molestos/no molestos.
- Contaminación del aire:
  - . Diferenciar aire limpio/sucio.
- Contaminación:
  - . Efectos.
  - . Agentes causantes: personas, vehículos, chimeneas (fábricas, casas).

**3.2 PROCEDIMENTALES**

- Observación directa de las cualidades de los elementos que configuran el entorno inmediato (casa, escuela, barrio).
- Confección de dibujos, murales, etc., a partir de la observación directa del paisaje.

- Utilización de fichas de trabajo durante la realización de las actividades planteadas a lo largo de la unidad.
- Identificación de los distintos tipos de contaminación.
- Exploración de objetos y situaciones, utilizando todos los sentidos e integrando las informaciones recibidas.
- Realización de coloquios y debates que inicien el conocimiento de elementos que contaminan y deterioran el entorno.
- Elaboración de propuestas para conservar y mejorar nuestro entorno.

**3.3 ACTITUDINALES**

- Curiosidad e interés por el conocimiento de su entorno.
- Respeto y cuidado por los elementos que componen el entorno y valoración de su importancia para la vida humana.
- Sensibilidad hacia el medio ambiente próximo.
- Adopción de comportamientos adecuados en el uso de los recursos.
- Valoración negativa de los factores y hábitos sociales que perjudican el estado del entorno.
- Valoración y respeto de las distintas funciones que desempeña cada miembro de la comunidad respecto al cuidado del entorno.
- Conciencia de los efectos negativos que conllevan los elementos contaminantes.
- Actuar como personas autónomas y críticas frente a determinadas situaciones.

## A.4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Recoger información, de acuerdo con unos criterios determinados, sobre las características observables de los distintos elementos, contaminantes o no, de su entorno. (Objetivos 2 y 3).
2. Describir aspectos característicos de la vida cotidiana que reflejen la presencia de comportamientos adecuados o inadecuados hacia el cuidado del entorno. (Objetivo 4).
3. Adoptar hábitos de conducta coherentes con nuestra defensa del medio ambiente. (Objetivo 5).
4. Identificar los distintos tipos de contaminación, aplicando para ello información dada por el maestro/a y la obtenida durante la propia observación. (Objetivo 6).
5. Identificar y clasificar las principales actividades que inducen a la contaminación del entorno. (Objetivos 3 y 4).
6. Participar en actividades de grupo, respetando las normas de funcionamiento y realizando con responsabilidad las tareas encomendadas.
7. Identificar, a partir de ejemplos de la vida diaria, algunos de los principales usos que las personas hacen de los recursos naturales (aire, suelo, agua ), y sus consecuencias. (Objetivos 3 y 4).
8. Abordar problemas sencillos, referidos al entorno inmediato, recogiendo información de diversas fuentes (observación, cuestionarios); reflexionar sobre ello y formular posibles soluciones. (Síntesis).
9. Utilizar el diálogo en los debates y puestas en común de los temas como un medio para sopesar los conflictos, opiniones y conocimientos.

## A5 ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

El marco de actuación que caracteriza esta unidad didáctica (observación-reflexión) pretende ayudar al alumno/a a que se dé cuenta de la existencia de problemas medioambientales. Su principal herramienta de trabajo va a ser la observación, a poder ser directa, ya que le servirá como punto de partida para posteriores tareas.

Básicamente, lo que pretendemos a estas edades es que empiecen a tomar conciencia de que existen conflictos en el cuidado de nuestro entorno. Por ello, sería también interesante que pudiesen relacionar hechos con consecuencias (relación causa-efecto). Pero donde deberemos hacer más énfasis es en intentar que el niño/a adquiera hábitos adecuados en lo que al tema del cuidado y respeto del entorno se refiere.

Comienza la unidad didáctica con una actividad en la cual los niños/as deben observar un dibujo. Dicha imagen es representativa de todos los tipos de contaminación que pueden darse en un mismo entorno (aire, suelo y agua). De esta forma, introduciremos a los alumnos/as en el tema a tratar y lo haremos de forma globalizada. Se sugiere como actividad complementaria una salida a un lugar cercano para que lo vean de forma directa y puedan comentarlo.

El resto de actividades se agrupan en tres bloques diferentes, de acuerdo con los tipos de contaminación existentes. Y cada bloque de actividades pretende trabajar los conceptos representados en la red conceptual.

El primer bloque hace referencia a la contaminación del agua: por qué es importante el agua en nuestras vidas, cómo la ensuciamos, usos y formas que tenemos de malgastarla.

En la contaminación del suelo hablamos principalmente de basuras. Queremos que el niño/a se conciencie de que es inevitable producir basuras y residuos pero hay que intentar ensuciar y dañar lo mínimo nuestro entorno. Por ejemplo, reciclar y reutilizar ciertos materiales mostraría una actitud en ese sentido. Por ello proponemos tres actividades de profundización, una destinada a la elaboración de juguetes utilizando materiales de desecho y las otras dos, centradas en el reciclaje de papel. (Ver programa de actividades)

La contaminación del aire abarca dos aspectos: los ruidos/sonidos y el ambiente viciado por el humo. Para el tema de los ruidos/sonidos se aconseja realizar una actividad (ver programa) donde el niño/a debe discriminar distintos sonidos/ruidos. Es importante ejercitarles en ese sentido.

Como evaluación a toda la unidad didáctica, se presentan las tres últimas actividades. En ellas se trata de globalizar aspectos referidos al tema de la contaminación.

Para la clasificación de las actividades se han seguido los objetivos de Tbilisi creando un símbolo para cada objetivo.



-Ideas Previas y Motivación



-Comprensión



-Concienciación



-Participación



-Evaluación

**A.6 ACTIVIDADES Y CONEXIÓN CURRICULAR**

	<b>C. DEL MEDIO NATURAL, SOCIAL Y CULTURAL</b>	<b>EDUCACIÓN ARTÍSTICA</b>	<b>LENGUA</b>	<b>MATEMÁTICAS</b>
Echemos un vistazo	•		•	
Lluvia de ideas	•		•	
Nos vamos de excursión	•		•	
¡Vaya viaje ...!			•	
Usos del agua	•		•	
Usos y abusos del agua	•			
Todos y todas contaminamos	•		•	
Todos y todas producimos residuos	•		•	•
Dejar a la vista		•	•	
Veamos lo que pasa	•		•	
Cada cosa en su sitio	•		•	
Las fuentes de ruido	•		•	
Aprende a escuchar			•	
Señales de humo	•		•	
¿Te molesta?	•		•	
¿Cuál es cuál?	•		•	
Di lo que piensas			•	
Confecciónalo tú mismo-a	•	•		

## A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES

### ECHEMOS UN VISTAZO



Actividad preliminar a toda la unidad. Engloba aspectos sobre la contaminación, los cuales serán trabajados en posteriores ejercicios con mayor profundidad.

Antes de dar al alumno/a la ficha de trabajo, el maestro/a comentará con ellos una serie de cuestiones referidas al dibujo: qué está sucediendo, qué o quiénes ensucian el parque y el ambiente en general, cómo afecta esa contaminación a las personas y animales que están allí, cómo están los parques a los que suelen ir a jugar ...

• **Material necesario:**

- Dibujo representativo
- Ficha de trabajo nº 1  
(a rellenar por el alumno/a)

• **Temporalización: 90'**

ACTIVIDAD 1

### LLUVIA DE IDEAS



Actividad introductoria a la contaminación del agua. El maestro/a preguntará a los niños/as cuestiones referidas a: usos que hacen del agua, ocasiones en las que la derrochan, formas que ellos conocen de ensuciarla, cómo y por qué los “mayores” la “manchan”, qué harían o con quién hablarían para solucionar este problema ...

• **Material necesario:**

- Ficha de trabajo nº 2  
(a rellenar por el alumno/a)

• **Temporalización: 45'**

ACTIVIDAD 2

### NOS VAMOS DE EXCURSIÓN



Para conocer de cerca la contaminación del agua se visitará un desagüe que vierta sus aguas al río de la localidad. En caso de no poder realizarse la salida se les mostrará un dibujo representativo. Lo que se pretende con esta actividad es que el niño/a aprecie de forma directa qué aspecto y qué ocurre en lugares de este tipo.

• **Material necesario:**

- Dibujo representativo
- Ficha de trabajo nº 3  
(a rellenar por el alumno/a)

• **Temporalización: 45'**

(en caso de realizarse la salida, emplear el tiempo que se estime oportuno)

ACTIVIDAD 3

## A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES

### ¡VAYA VIAJE ... !


**ACTIVIDAD 4**

Este cuento deberá ser leído por el maestro/a en voz alta. Trata de exponer de forma amena en qué situaciones puede verse envuelta el agua. Posteriormente, realizará la ficha de trabajo.

La ficha consta de unas viñetas representativas de lo que va sucediendo a lo largo del cuento.

El maestro/a se las entregará al niño/a para que pueda seguir con atención la lectura. Una vez finalizada la lectura, pintarán los dibujos de las viñetas.

- **Material necesario:**
- Cuento ¡Vaya viaje ... ! (material para el maestro/a).
- Ficha de trabajo nº 4 (a rellenar por el alumno/a).

• **Temporalización: 60'**

### USOS DEL AGUA


**ACTIVIDAD 5**

En esta actividad el alumno/a nos dará información acerca de los usos que hace del agua en los principales ámbitos de su entorno inmediato: casa, escuela, calle.

Con ello pretendemos que sea consciente de lo necesaria que es el agua en nuestra vida.

- **Material necesario:**
- Ficha de trabajo nº5 (a rellenar por el alumno/a).

• **Temporalización: 20'**

### USOS Y ABUSOS DEL AGUA


**ACTIVIDAD 6**

Con esta actividad el niño/a hará una valoración personal sobre qué acciones son correctas o incorrectas en cuanto al uso del agua. Es importante que sea consciente de lo fundamental que es el agua en nuestras vidas del cuidado y respeto que debemos prestarle.

- **Material necesario:**
- Ficha de trabajo nº 6 (a rellenar por el alumno/a).

• **Temporalización: 20'**

### TODOS Y TODAS CONTAMINAMOS


**ACTIVIDAD 7**

En esta actividad el alumno/a deberá relacionar distintas acciones y situaciones con sus consecuencias sobre el medio ambiente.

Todas son situaciones de la vida cotidiana. Es importante que el niño/a sea consciente de que todas las personas contaminamos, pero que hay acciones más contaminantes que otras.

- **Material necesario:**
- Ficha de trabajo nº7 (a rellenar por el alumno/a).

• **Temporalización: 20'**

## A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES

### TODOS Y TODAS PRODUCIMOS RESIDUOS



Actividad donde el alumno/a deberá distinguir qué tipo de residuos se generan en distintas acciones de la vida cotidiana.

- **Material necesario:**
- Ficha de trabajo nº 8 (a rellenar por el alumno/a)
- **Temporalización: 20'**

**ACTIVIDAD 8**

### DEJAR A LA VISTA



Es una actividad de participación. En ella, los alumnos/as harán distinciones entre los materiales o residuos que habitualmente tiramos a la basura.

#### Desarrollo de la actividad:

Se divide a la clase en 7 grupos. Cada uno se encargará de traer un tipo de material o residuo distinto (papel, plástico, residuos de comida, vidrio, metal, textil, pilas ). Para tomar esta decisión el maestro/a realizará un sorteo, utilizando para ello tarjetas donde aparezcan cada uno de los nombres.

Una vez en clase, se clasificará cada objeto según su grupo y se mandará salir de clase a uno de los niños/as. Aprovecharemos para cambiar dos objetos de su sitio, incluyéndolos en dos grupos diferentes.

El alumno/a deberá identificar en qué lugar erróneo se encuentran los objetos cambiados e introducirlos en su lugar correspondiente.

- **Material necesario:**
- Ficha de trabajo nº 9 (a rellenar por el alumno/a)
- **Temporalización: 45'**

**ACTIVIDAD 9**

### VEAMOS LO QUE PASA



Consideramos interesante que, antes de hablar a los niños/as del tema de las basuras, vean por ellos mismos un lugar característico de este tipo de contaminación: un vertedero.

Se sugiere como actividad la visita a uno cercano o trabajar el tema partiendo de la observación del dibujo presentado para esta actividad.

- **Material necesario:**
- Dibujo representativo
- Ficha de trabajo nº 10 (a rellenar por el alumno/a)
- **Temporalización: 45'**  
(en caso de realizarse la salida, emplear el tiempo que se estime oportuno ).

**ACTIVIDAD 10**

## A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES

## CADA COSA EN SU SITIO



El alumno/a tiene que aprender a relacionar cada residuo con el tipo de contenedor al que deberá ir destinado para su posterior reutilización/reciclaje. También se le pide que piense acerca de posibles reutilizaciones.

- **Material necesario:**
- Ficha de trabajo nº 11 (a rellenar por el alumno/a)
- **Temporalización: 20'**

ACTIVIDAD 11

## LAS FUENTES DEL RUIDO



Partiendo de la observación del dibujo, el alumno/a deberá deducir qué ruidos/sonidos emiten esos elementos. Posteriormente, el maestro/a comentará con el grupo qué tipo de ruidos/sonidos son más molestos y por qué; diferenciarán sonido y ruido; ...

- **Material necesario:**
- Dibujo representativo
- Ficha de trabajo nº 12 (a rellenar por el alumno/a)
- **Temporalización: 30'**

ACTIVIDAD 12

## APRENDE A ESCUCHAR



El objetivo del juego es comprobar que el niño/a es capaz de distinguir distintos tipos de sonidos/ruidos y averiguar su lugar de procedencia: delante/detrás, izquierda/derecha, lejos/cerca...

**Desarrollo de juego:**

Se divide a la clase en grupos (tres o cuatro miembros cada uno). Los niños/as de cada grupo deben taparse los ojos y el resto emitirá distintos ruidos/sonidos desde diversos lugares de la clase. Los grupos se irán alternando y, así, cada vez será un grupo distinto al que se le tapan los ojos.

- **Material necesario:**
- Ficha de trabajo nº 13 (a rellenar por el alumno/a)
- **Temporalización: 60'**

ACTIVIDAD 13

## SEÑALES DE HUMO



Partiendo de la observación del dibujo los niños/as deberán deducir qué elementos producen humo. Es importante que se conciencien de cómo el humo contamina el ambiente en el que vivimos.

- **Material necesario:**
- Dibujo representativo
- Ficha de trabajo nº 14 (a rellenar por el alumno/a)
- **Temporalización: 30'**

ACTIVIDAD 14

**A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES****¿TE MOLESTA?**

Hay situaciones en las que el aire está más contaminado. Una forma de poder apreciarlo es fijándonos en la cantidad de humo que hay en el ambiente.

En esta actividad relacionarán distintas situaciones o elementos con el hecho de que el aire sea más o menos saludable.

- **Material necesario:**
- Ficha de trabajo nº 15  
(a rellenar por el alumno/a)
- **Temporalización: 20'**

**ACTIVIDAD 15****¿CUÁL ES CUÁL?**

Actividad de evaluación. Se exponen distintos lugares y elementos y el alumno/a debe relacionarlos con el tipo de contaminación que producen.

- **Material necesario:**
- Ficha de trabajo nº 16  
(a rellenar por el alumno/a)
- **Temporalización: 20'**

**ACTIVIDAD 16****DI LO QUE PIENSAS**

Es importante animar a los niños/as a que participen y expresen su opinión ante la presencia de posibles conflictos o problemas en el entorno que les rodea.

Deberán redactar un pequeño mensaje o inventarse un eslogan, que refleje su opinión sobre la existencia de lugares contaminados.

- **Material necesario:**
- Ficha de trabajo nº 17  
(a rellenar por el alumno/a)
- **Temporalización: 30'**

**ACTIVIDAD 17****CONFECIÓNALO TÚ MISMO**

El alumno/a compondrá un dibujo, utilizando para ello los materiales que le ofrecemos. Deberá representar lo que para él/ella supone un parque bonito y saludable.

- **Material necesario:**
- Ficha de trabajo nº 18  
(a rellenar por el alumno/a)
- **Temporalización: 90'**

**ACTIVIDAD 18**

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**EHEMOS UN VISTAZO**

ACTIVIDAD I

- Observa el dibujo...

- Píntalo como quieras

- Fíjate en las personas que hay en el parque:

¿Qué hacen los niños/niñas?.....

.....

¿Y los "mayores"?.....

.....

Rodea con un círculo rojo a aquellas personas que están ensuciando el parque, y en azul a las que no hacen nada "malo".

- Fíjate en los coches, motos, camiones y autobuses que hay en la carretera :

¿Son ellos los que ensucian la carretera con el humo?

.....

¿Te molesta si hay humo en la calle cuando juegas?

.....

- Fíjate en los animales:

¿Está limpia el agua donde están los peces?.....

.....

¿Qué basuras hay en ese agua?.....

.....

¿Crees que el humo molesta a los pájaros?.....

.....

¿Por qué está soplando la nube?.....

.....

**B** PROGRAMA DE ACTIVIDADES

**ECHEMOS UN VISTAZO**



ACTIVIDAD 1



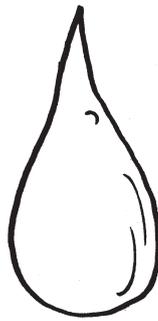
**B** PROGRAMA DE ACTIVIDADES

**LLUVIA DE IDEAS**

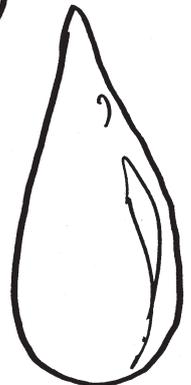
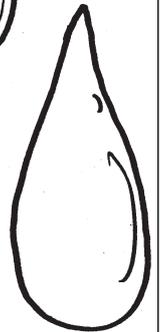
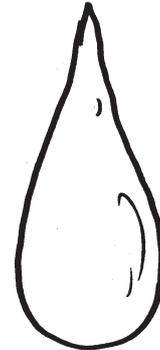
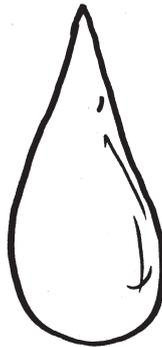
ACTIVIDAD 2



Debo usar el agua para ...



Con el agua no tengo que ...



**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**NOS VAMOS DE EXCURSIÓN**

**ACTIVIDAD 3**

Contesta:

- En el desagüe el agua está sucia porque.....  
.....  
.....
- Se tiran muchas basuras, como por ejemplo.....  
.....  
.....
- ¿Qué tal viven en ese agua los peces ?.....  
.....  
.....
- ¿Podemos beber ese agua? ¿Por qué?.....  
.....  
.....
- Y, ¿los animales? ¿Por qué?.....  
.....  
.....
- ¿Qué podríamos hacer con las basuras para no tirarlas al agua?.....  
.....  
.....  
.....

**B** PROGRAMA DE ACTIVIDADES

**NOS VAMOS DE EXCURSIÓN**



ACTIVIDAD 3

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¡VAYA VIAJE ... !**

Hoy era un día especial para Gotín. Finalmente, iba a viajar en una nube en compañía de sus tres mejores amigos, Igor, Aintzane e Iker.

Los cuatro estaban nerviosos. Todos ellos sabían que ese iba a ser un viaje lleno de aventuras. Por fin, llegó el momento. El capitán de la nube les avisó por megafonía para que se agarrasen con fuerza ya que una terrible tormenta se aproximaba ...

- “¡Atención! ¡atención!, las gotas de agua que se preparen para abandonar la nube”.
- “¡Nos caemos al vacío!” gritaron a coro Igor y Aintzane.
- “¡Hasta prontoooo!”

Pero, ¿qué estaba ocurriendo? ... Un montón de gotas comenzaron a precipitarse. Poco a poco el aire las fue dispersando. Los cuatro amigos se asustaron porque aquello parecía más peligroso de lo que se habían imaginado.

Gotín, que era el más aventurero de todos, pensaba en lo maravilloso que era volar, pero, de pronto:

- “¡Ay,ay! ¿Con qué me he golpeado?”

No tardó en darse cuenta de que estaba en una especie de enorme piscina rodeado de miles de compañeras. Oyó comentar que se trataba de un depósito de agua de una gran ciudad y que, por tanto, iría a parar al grifo de cualquier casa. Y, en efecto, eso es lo que le sucedió. Antes de que se quisiese dar cuenta, alguien abrió un grifo y Gotín no pudo hacer nada para evitar caer y depositarse en el fondo de un vaso. Nuestro pequeño amigo sabía que ese iba a ser posiblemente su final, pero no, afortunadamente para Gotín nadie bebió de ese vaso y volvieron a tirar el agua al fregadero. De nuevo Gotín tuvo que viajar a través de la tubería, hasta que, por fin, fue a parar a un gran desagüe. Ahora se encontraba solo, sucio y dolorido, ya que había sido un viaje difícil y agotador. De pronto, escuchó una voz conocida a lo lejos, era Iker.

Iker le comentó que, desde que habían caído de la nube, se encontraba en aquel desagüe.

Estaba muy triste ya que pensaba que su viaje iba a ser más interesante, pero lo único que le había pasado era que le habían manchado con basuras. Se sentía sucio y muy cansado. Gotín trató de animarle y le convenció para probar suerte en el gran río que estaba próximo.

Pero os preguntaréis qué ha sido del resto de las gotas. Resulta que Aintzane fue a caer a un pequeño riachuelo que estaba al lado de una fábrica. Aquello fue horrible, la mancharon de grasas y aceites y apenas podía respirar. Por fin, Aintzane tuvo suerte y fue a parar a un río. Y allí fue donde se encontró con sus dos amigos, Iker y Gotín.

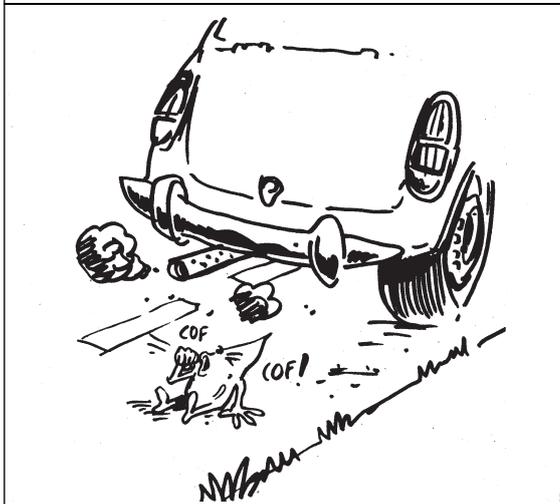
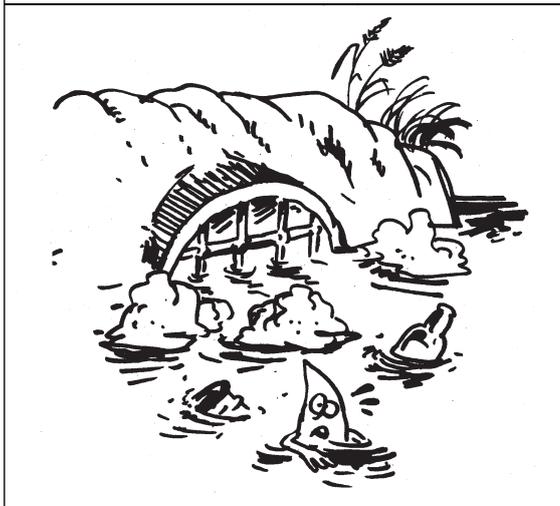
Comenzaron a preocuparse porque no sabían nada de Igor desde hacía tiempo. ¿Dónde podría estar? ... En la caída, Igor había chocado contra el asfalto de una carretera que estaba en el centro de la ciudad. Aquello no parecía muy divertido, lo único que le rodeaba eran coches que expulsaban grandes cantidades de humo y goteaban gasolina. Igor no paraba de estornudar, le picaban los ojos y respiraba con dificultad. De repente, un coche le atropelló y lo empujó hasta una alcantarilla. Después de un largo viaje a través de diversas tuberías, Igor llegó al gran río, donde, por fin, pudo reunirse de nuevo con sus amigos.

Una vez juntos, los cuatro se abrazaron y se pusieron a llorar de emoción. Su gran aventura había terminado. Aquel parecía un lugar bonito para vivir. Fuera había muchas personas bañándose, disfrutando de lo que aparentemente era un lugar limpio y saludable. Pero nuestros amigos sabían que todos ellos estaban sucios. No les gustaba la idea de que las personas ensuciasen tanto el agua, no comprendían por qué no la trataban con más cariño y cuidado. Porque, ¿a quién le gusta que le traten de esa manera? ...

**B** PROGRAMA DE ACTIVIDADES

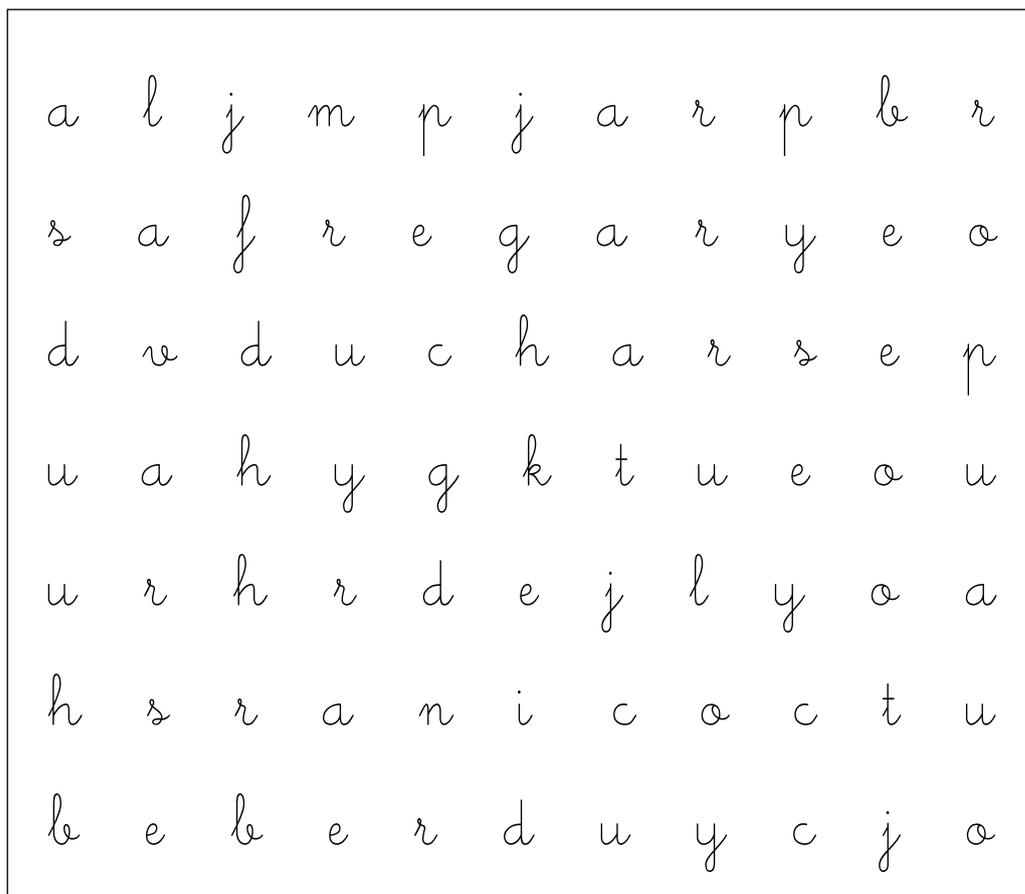
**¡VAYA VIAJE ...!**

ACTIVIDAD 4



**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****USOS DEL AGUA**

- Busca en la sopa de letras seis palabras que indiquen seis usos del agua que realizas en casa:

**ACTIVIDAD 5**

- En la escuela utilizo el agua para:

.....

.....

.....

.....

.....

**B** PROGRAMA DE ACTIVIDADES

**USOS DEL AGUA**



- Y en la calle para:

.....  
.....



.....  
.....



.....  
.....



.....  
.....

.....  
.....  
.....

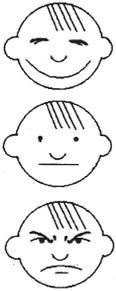
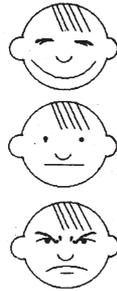
**ACTIVIDAD 5**

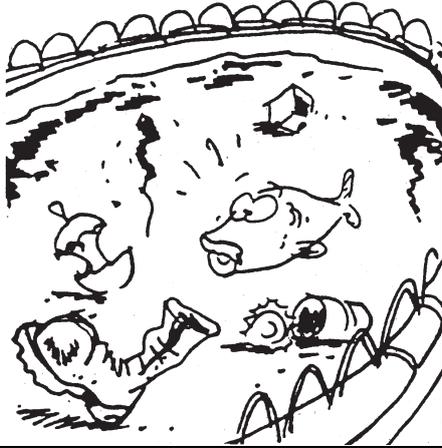
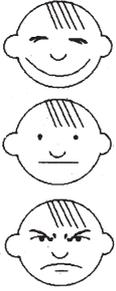
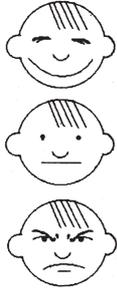
**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

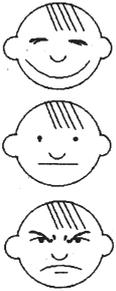
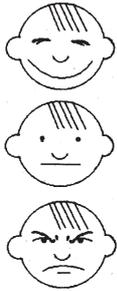
**USOS Y ABUSOS DEL AGUA**

**ACTIVIDAD 6**

¿Qué te parecen estas acciones?. Marca con una **X** la cara que expresa lo que piensas.

			
---	---	--	---

			
---	---	--	---

			
---	---	--	---

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****TODOS Y TODAS CONTAMINAMOS****ACTIVIDAD 7**

Ensucio poco el agua si ...  (Círculo verde)

Ensucio mucho el agua si ...  (Círculo rojo)

Tiro basura al río.

Echo aceite al fregadero.

Riego las plantas.

Utilizo las papeleras.

Arrojo pintura al estanque.

Derramo petróleo al mar.

Bebo.

Juego con ella: piscina, baño en la playa ...

Echo restos de comida y papeles por el water.

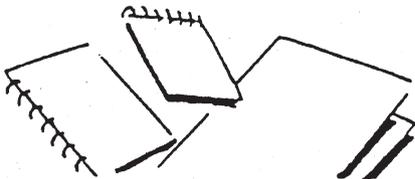
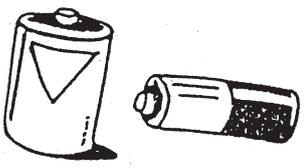
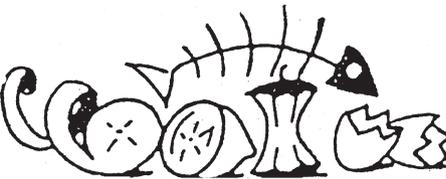
**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**TODOS Y TODAS PRODUCIMOS RESIDUOS**

ACTIVIDAD 8

Relaciona, coloreando los círculos, cada acción con el tipo de residuo que genera:

- |                          |          |                          |         |
|--------------------------|----------|--------------------------|---------|
| 1. <input type="radio"/> | rojo     | 4. <input type="radio"/> | azul    |
| 2. <input type="radio"/> | verde    | 5. <input type="radio"/> | naranja |
| 3. <input type="radio"/> | amarillo | 6. <input type="radio"/> | rosa    |

1. <input type="radio"/>	Marta y Daniel desayunan	<input type="radio"/>	
2. <input type="radio"/>	Aitor está dibujando	<input type="radio"/>	
3. <input type="radio"/>	Eneko se asea en el cuarto de baño	<input type="radio"/>	
4. <input type="radio"/>	Amaia celebra la merienda de su cumpleaños	<input type="radio"/>	
5. <input type="radio"/>	Nerea juega con un tren de pilas	<input type="radio"/>	
6. <input type="radio"/>	La familia de Aitor come con la de Nerea	<input type="radio"/>	

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****DEJAR A LA VISTA**

Elabora tus propias tarjetas y procura que sean lo más bonitas posible. Fíjate en el modelo.

ACTIVIDAD 9

**PLÁSTICO**

Haz una de cada:

papel	plástico
metal	vidrio
pilas	textil
restos de comida	

Haz en cada tarjeta el dibujo que a ti te parezca más adecuado.

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**VEAMOS LO QUE PASA**

**ACTIVIDAD 10**

Contesta:

- En el vertedero hay muchas basuras porque .....

.....  
.....  
.....

- Se tiran muchas basuras, como por ejemplo .....

.....  
.....  
.....

- ¿Podrían vivir allí los animales o las plantas? .....

.....  
.....  
.....

- ¿Qué podíamos hacer con las basuras para no tirar-  
las? .....

.....  
.....

Ahora pinta el dibujo

**B** PROGRAMA DE ACTIVIDADES

**VEAMOS LO QUE PASA**



ACTIVIDAD 10

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**CADA COSA EN SU SITIO**

ACTIVIDAD II

Lleva cada cosa a su contenedor.

Peladuras



Papel



Lata



Pilas



Caja



Botellas



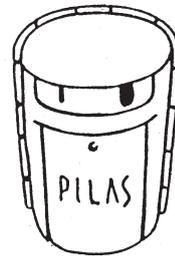
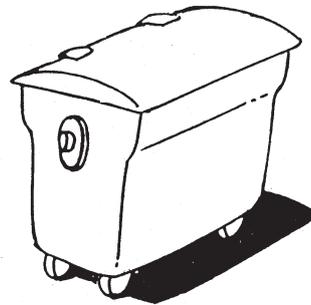
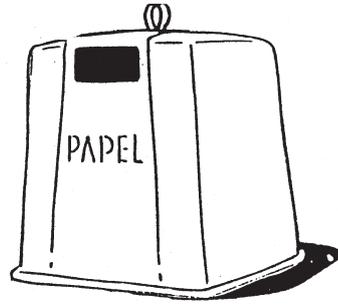
Restos de comida



Vasos



Cuentos rotos



Además podría reutilizar ..... para .....

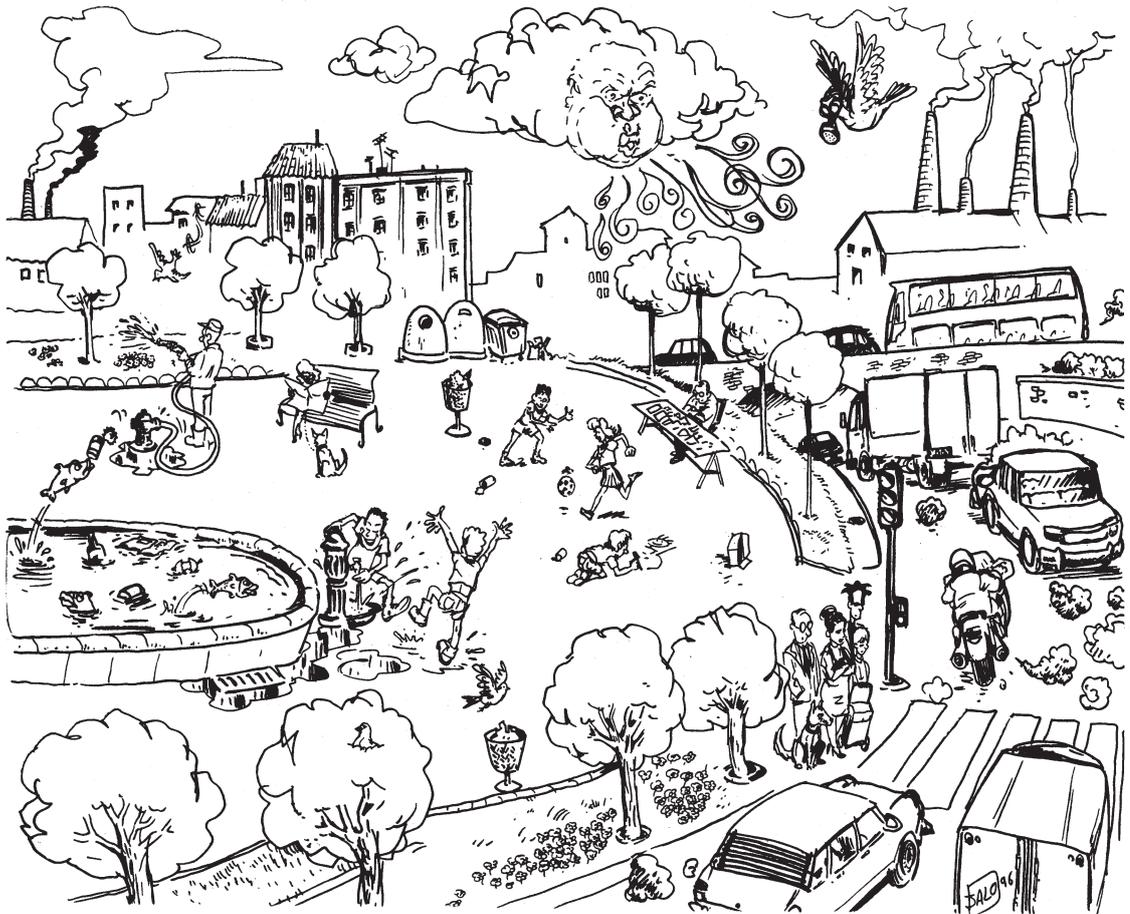
.....

Ejemplo: una lata para hacer un juguete.

## B PROGRAMA DE ACTIVIDADES

### LAS FUENTES DEL RUIDO

Observa el dibujo. Fíjate en todos los elementos.



ACTIVIDAD 12

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**LAS FUENTES DEL RUIDO**

ACTIVIDAD 12

Expresa el sonido/ruido que producen:



**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**APRENDE A ESCUCHAR**



**ACTIVIDAD 13**

He escuchado estos sonidos/ruidos.....

.....  
.....  
.....

Y yo he emitido estos sonidos/ruidos .....

.....  
.....  
.....

Han sido agradables los sonidos/ruidos de.....

.....  
.....  
.....

Y desagradables .....

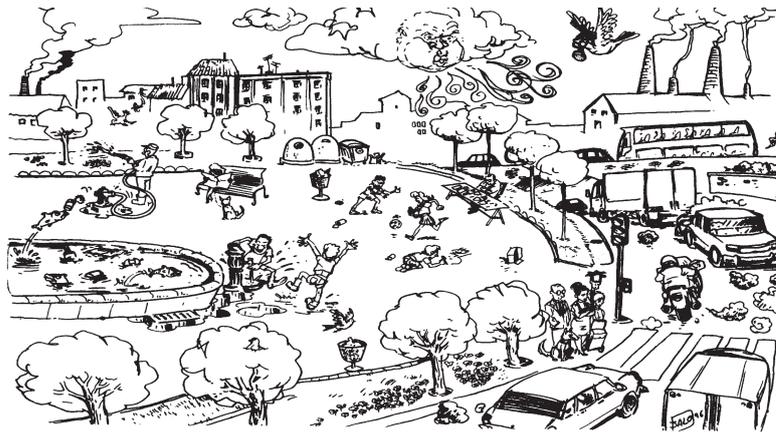
.....  
.....

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**SEÑALES DE HUMO**

**ACTIVIDAD 14**

Observa este dibujo.



- ¿Qué elementos producen humo?

.....  
.....  
.....

- El humo nos molesta porque

.....  
.....  
.....

- ¿Qué hay en tu casa y escuela que produzca humo?  
¿Te molesta? .....

.....  
.....

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¿TE MOLESTA?**

Relaciona mediante flechas:

Habitación con personas fumando.

Incendio.

El aire es más puro en...

Parque con muchos árboles.

El aire está más contaminado en...

Habitación ventilada.

Un cruce con mucho tráfico.

Cocina donde se quema el aceite de la sartén.

ACTIVIDAD 15

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¿CUÁL ES CUÁL?**

Relaciona con flechas:

Desagüe

Vertedero

Basuras en el suelo

Humo de chimeneas

Bocinas de coches

Aceite por el fregadero

Basuras en el agua

Gritos de personas

Contaminación del suelo

Contaminación del aire

Contaminación del ruido

Contaminación del agua

ACTIVIDAD 16

**B** PROGRAMA DE ACTIVIDADES

**DI LO QUE PIENSAS**

**ACTIVIDAD 17**

Me llamo .....

Y me gustaría decir que .....

.....

.....

.....

.....

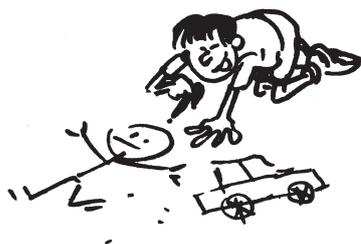
.....

.....

.....

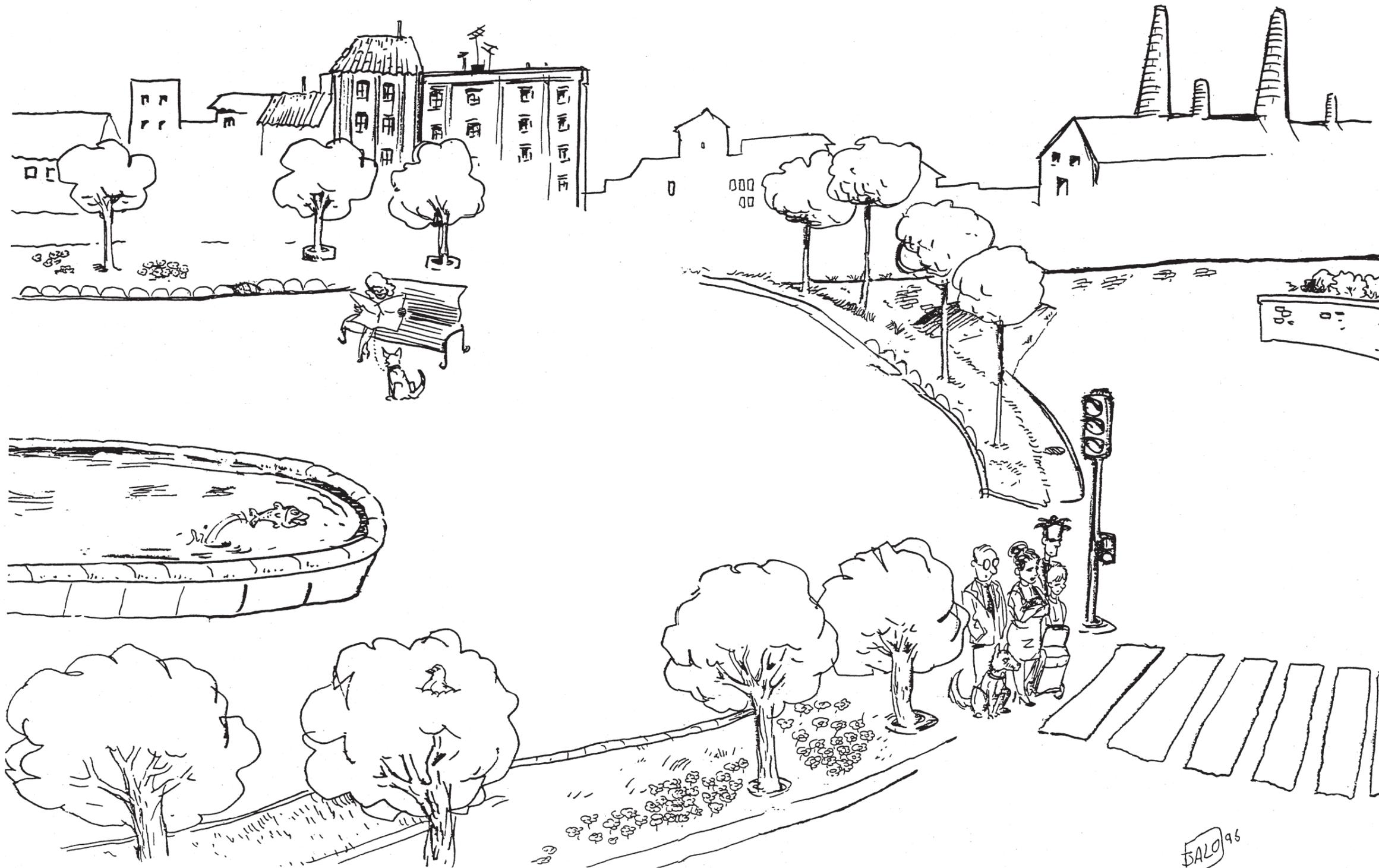
**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****CONFECCIÓNALO TÚ MISMO/A**

Colorea, recorta y pega estos dibujos en la página siguiente. Construye un parque que sea lo más bonito y sano posible.

**ACTIVIDAD 18**

**B** PROGRAMA DE ACTIVIDADES

**CONFECCIÓNALO TÚ MISMO/A**



ACTIVIDAD 18



---

**Unidad didáctica 2º Ciclo**  
**LA CONTAMINACIÓN**  
**DEL AGUA**

---



## ÍNDICE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

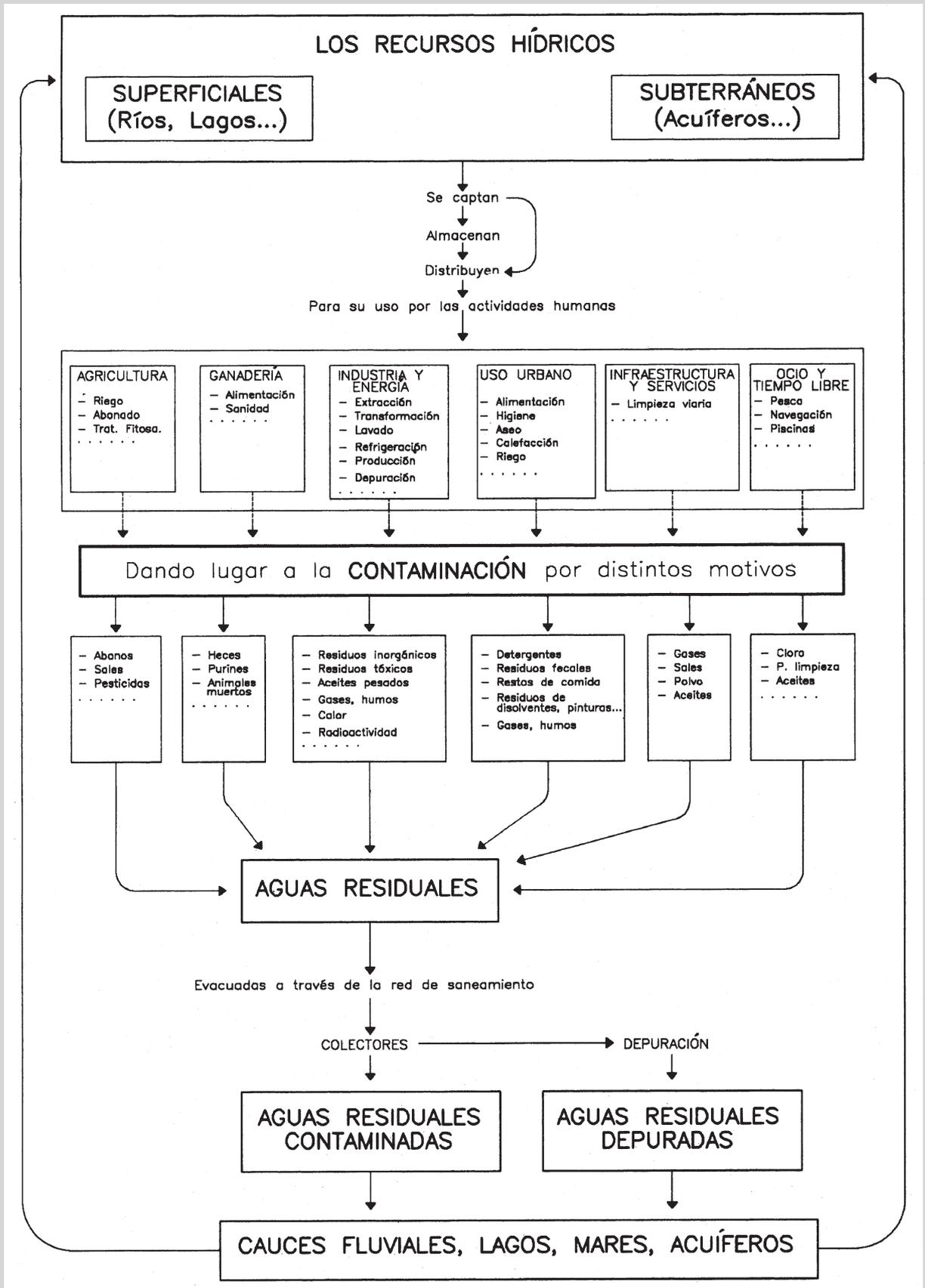
### A. MATERIAL PARA EL PROFESORADO

1	Red conceptual	91
2	Objetivos de la Unidad Didáctica	92
3	Contenidos	93
	3.1 Conceptuales	
	3.2 Procedimentales	
	3.3 Actitudinales	
4	Criterios de evaluación	94
5	Orientaciones didácticas específicas de la Unidad	95
6	Actividades y conexión curricular	96
7	Comentario a las actividades	97

### B. PROGRAMA DE ACTIVIDADES 105



**A.1 RED CONCEPTUAL**



**A.2 OBJETIVOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA**

1. Reconocer la necesidad que tenemos del agua, identificando la gran cantidad de actividades que realizamos y que dependen de este recurso.  
(Categorías A, B y C).
  2. Comprender que la satisfacción de nuestra demanda de agua depende del medio natural y, en concreto, de sus recursos hídricos.  
(Categorías A y B).
  3. Conocer qué procesos (abastecimiento, potabilización, saneamiento...) hacen posible que dicha demanda sea satisfecha.  
(Categorías A y B).
  4. Identificar la acción e intervención del ser humano como uno más de los elementos influyentes dentro del ciclo del agua: "Usa, gasta, abusa, contamina".  
(Categorías A, B y D).
  5. Tomar conciencia del agua como un bien o recurso limitado, escaso, en progresivo proceso de degradación, y valorarla en todo momento dándole la importancia que merece.  
(Categorías C y D).
  6. Sensibilizarse acerca de las consecuencias que, para los seres vivos en general y para la humanidad en particular, puede traer la disminución de la calidad del agua.  
(Categoría A, B y C).
  7. Analizar críticamente nuestro comportamiento y actitud respecto al uso y contaminación de este recurso, asumiendo nuestro grado de responsabilidad en su tratamiento inadecuado.  
(Categorías C y D).
  8. Diseñar y llevar a cabo planes de actuación que impliquen comportamientos racionales en el ahorro y buen uso del agua.  
(Categorías D y E).
- (\*) Al final de cada objetivo, y entre paréntesis, se indica la relación de éste con las categorías establecidas en la Conferencia de Tbilisi para los objetivos de Educación Ambiental.
- Categoría A.-Ayudar al alumnado a adquirir una conciencia del medio ambiente global y a sensibilizarse por estas cuestiones.
- Categoría B.-Ayudar al alumnado a adquirir una diversidad de experiencias y una comprensión fundamental del medio y de los problemas anexos.
- Categoría C.-Ayudar al alumnado a compenetrarse con una serie de valores y a sentir interés y preocupación por el medio ambiente, motivándolo de tal modo que pueda participar activamente en la mejora y protección del mismo.
- Categoría D.-Ayudar al alumnado a adquirir las aptitudes necesarias para determinar y resolver los problemas ambientales.
- Categoría E.-Proporcionar al alumnado la posibilidad de participar activamente en las tareas que tienen por objeto resolver los problemas ambientales.

**A3** CONTENIDOS**3.1 CONCEPTUALES**

- El ciclo del agua.
- Usos y utilización del agua.
- La red de abastecimiento de agua potable y de saneamiento en el hogar y en el centro escolar.
- Relación entre las características del agua, sus cualidades como disolvente y la utilización que de ella hacemos en el domicilio y en el centro.
- Sustancias que se vierten al agua en la actividad cotidiana del hogar y del centro.
- Acciones y sustancias que tienen una repercusión contaminante.
- Aguas residuales: diferencias entre las características del agua de entrada en el hogar y las del agua de salida.
- Consumo de agua: relación entre los estilos de vida y el consumo de agua; relación entre el consumo individual y el grupal.
- Medidas de ahorro y buen uso del agua.
- La tarifa del agua: el contador.

**3.2 PROCEDIMENTALES**

- Utilización de los sentidos como método de observación y conocimiento de la realidad : visualización de las redes de distribución y saneamiento; manipulación de alguno de sus elementos; comprobación sensorial de la calidad y características del agua ...
- Elaboración e interpretación de planos o croquis del centro escolar.
- Cuantificaciones y cálculos sencillos relacionados con el consumo y con la pérdida de agua.

- Organización de datos y resultados de observaciones e investigaciones sencillas en tablas, cuadros cartesianos, gráficas; análisis e interpretación de los mismos.
- Comprensión e interpretación de diferentes textos "comunicativos": expositivos, relatos, noticias, cómics e historietas, chistes, carteles ...
- Utilización de técnicas de expresión verbal y no verbal en función del objetivo a conseguir en la comunicación (cartas, eslóganes, logotipos, carteles, normas ...).

**3.3 ACTITUDINALES**

- Valorar de forma crítica las actividades humanas en cuanto al uso, abuso y contaminación del agua.
- Valorar el agua como elemento escaso e imprescindible en nuestras múltiples actividades.
- Implicarse personalmente en acciones y propuestas que conlleven el ahorro y el uso racional del agua. Adquisición de hábitos al respecto.
- Proponer medidas para la conservación y mejora de la calidad de este recurso.
- Participar activamente en el diseño y puesta en marcha de campañas de sensibilización y concienciación que orienten las personas hacia el cuidado, buen uso y ahorro del agua.

**A.4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

1. Que los niños y niñas asocien todos los usos del agua, y en especial los producidos en el domicilio y en el centro escolar, con el gasto y la disminución de la "calidad" de este recurso.

*(Objetivos 1, 2, 3 y 4).*

2. Que sean conscientes de la contaminación del agua, de su responsabilidad en ella, conocedores de que sus comportamientos agravan o disminuyen el problema.

*(Objetivos 4, 5, 6 y 7).*

3. Que refuercen y adquieran conductas de un uso racional del agua (no dejar el grifo abierto, usar el papel higiénico estrictamente necesario, ducharse ...), animando también a ello a los demás miembros de la familia.

*(Objetivos 7 y 8).*

4. Aportar ideas y sugerencias propias, implicarse en propuestas de trabajo: medir, calcular, orientarse en el plano...

Con toda seguridad, cada maestro-a será el verdadero artífice de su programación de aula y sabrá enriquecer las sugerencias.

## A5 ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

Conscientes de que las formas de abarcar el objeto de estudio son variadas, nuestra propuesta didáctica debe considerarse una ejemplificación más que puede ser tamizada por el maestro o la maestra, seleccionando lo más interesante, mejorándola con conexiones de mayor o menor complejidad y, en definitiva, adaptándola al alumnado, a su P.E.C, a su P.C.C. y a su Programación de Aula.

Considerando los problemas medioambientales como elementos educativos dinamizadores, podemos decir que el agua, como objeto de estudio, permite una perspectiva globalizadora en el tratamiento pedagógico-didáctico, ya que posibilita:

- Partir de las experiencias cercanas del alumnado, pues el agua forma parte de numerosas situaciones y procesos vitales del niño/a en el hogar, en la escuela, en su barrio y ciudad, en los juegos...
- Enfocar los aprendizajes hacia los cambios actitudinales que se concreten en compromisos y acciones personales.
- La utilización de recursos cercanos: instalaciones relacionadas con distintas fases del ciclo del agua, infraestructuras hidráulicas y de saneamiento, profesionales, servicios de gestión...

El enfoque propuesto se centra, esencialmente, en el área de Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural, pero no por ello debe limitarse a esta materia en sentido estricto. La unidad didáctica permite alcanzar objetivos o aplicar contenidos de otras áreas (Lengua Castellana y Literatura, Matemáticas, Educación Artística), sobre todo desde el punto de vista procedimental, y, del mismo modo, puede acercarnos al campo de las líneas transversales: Educación para el consumo "de menos agua, de productos y vertidos ecológicos menos contaminantes..."; Educación para el Desarrollo "de la solidaridad con otras poblaciones que carecen de este recurso"; Educación para la Salud "previniendo consecuencias del consumo de agua en malas condiciones, adquiriendo hábitos de conducta higiénicos...".

La relación entre usos y vertidos que modifican y alteran el estado natural de las aguas, "contaminándolas" hasta tal punto que hacen necesario intervenir para lograr su depuración y/o potabilización, constituye la esencia de esta unidad didáctica, englobada en un "ciclo del agua" en el que destacamos la intervención humana como elemento agente. La red conceptual nos muestra este hecho.

Partir de lo próximo hasta lo lejano, de lo estático a lo dinámico, de lo simple a lo complejo, son criterios psicopedagógicos que hacen que el eje conductor de la unidad didáctica se centre en los ámbitos más cercanos a la realidad cotidiana del alumnado: el hogar, su domicilio, el centro escolar y también, la calle, el barrio, el pueblo o la ciudad. Pretendemos que el alumnado se sienta protagonista en el uso que hace del agua, siendo consciente del grado de corresponsabilidad que tiene en los efectos y consecuencias de este consumo: gasto, pérdida sobrante, vertido de agentes contaminantes, modificación de la calidad del agua, producción de aguas residuales..., aspectos concretos en los que iremos profundizando a través de las distintas actividades. El desarrollo de las mismas exige, aproximadamente, unas quince horas lectivas.

Desde el punto de vista conceptual se puede también hacer progresar al alumnado en la construcción de algunos esquemas como los siguientes:

- Pasar de un concepto de "medio", como escenario donde ocurren cosas "ajenas a uno-a mismo-a", a una concepción sistémica donde interactúan todos los elementos, incluido el ser humano.
- Percatarse de la diversidad de usos del agua, de la variedad de procesos, de las acciones y agentes contaminantes, y obtener sencillas generalizaciones y conclusiones.
- Adquirir el concepto de "cambio" en el agua (se mueve, transporta sustancias, varía su aspecto...) o el sentido de ciclo (el agua que utilizamos vuelve de nuevo a los recursos hídricos y a ser utilizada).

Para la clasificación de las actividades se han seguido los objetivos de Tbilisi, creando un símbolo para cada objetivo.



-Ideas Previas y Motivación



-Comprensión



-Concienciación



-Participación



-Evaluación

**A.6 ACTIVIDADES Y CONEXIÓN CURRICULAR**

	<b>C. DEL MEDIO NATURAL, SOCIAL Y CULTURAL</b>	<b>EDUCACIÓN ARTÍSTICA</b>	<b>LENGUA</b>	<b>MATEMÁTICAS</b>
¡Mójate y contesta! Aquí no se ahoga nadie	•			
Y tú, ¿qué ves?	•	•		
¡No es para reírse!	•	•	•	
¡Socorro!, ¡vaya desastre!	•	•	•	
Recuerdos	•	•	•	
El agua: ¿para qué?	•	•	•	
El fontanero o la fontanera	•	•		
El agua cambia, la vamos cambiando	•			
Yo también echo vertidos	•			•
El contador del agua				•
¿Cuánto gastamos?	•			•
¿Uso o abuso?	•			•
¿Y qué podemos hacer?	•		•	
Campaña de sensibilización	•	•	•	
Viaje de ida y vuelta	•	•	•	
¿Sí o no?	•	•	•	

## A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES

## ¡MÓJATE Y CONTESTA! AQUÍ NO SE AHOGA NADIE



ACTIVIDAD I

En esta prueba inicial deseamos explorar lo que saben y piensan los niños y niñas acerca de:

- La procedencia del agua (mares, lagos, ríos, embalses, pozos,...).

En el primer apartado se podrán señalar varias respuestas y en ello va implícita la posibilidad de descubrir después cómo interrelaciona el alumno/a las mismas (ejemplo: lluvia, embalses, cañerías...).

- Los usos del agua.

Este es el objetivo del segundo apartado de la actividad. En la lluvia de ideas que expongan las alumnas y alumnos es importante observar si aparecen actividades, usos y utilizaciones de todos los grandes campos explicitados en el segundo mapa conceptual o si, por el contrario, llama nuestra atención la omisión de algunas utilizaciones. A éstas deberá prestarse más atención para compensar la desinformación o el desconocimiento del alumnado.

- Los sistemas de captación, almacenamiento, distribución, evacuación.

Queremos investigar el conocimiento que tienen las alumnas y alumnos acerca del recorrido completo del agua, desde que aparece en la naturaleza hasta su último proceso.

Se trata de completar un dibujo, colocando los elementos necesarios antes de que el agua llegue a nuestras casas y después de pasar por ella. A cada uno de los elementos que dibujen deberán ponerle nombre o añadirle sencillas explicaciones.

Quizás nos encontremos sorpresas como la no explicitación de depuradoras, depósitos intermedios o tratamiento del agua antes de que llegue a nuestras casas; la llegada del agua siguiendo su propio curso y sin canalizaciones previas; un ciclo cerrado y continuo entre aguas residuales ya utilizadas y aguas limpias para usar de nuevo, dando lugar a un preconcepto del agua como recurso inagotable... Estemos alerta a estos aspectos.

- “Limpieza y suciedad” de las aguas: acciones y agentes contaminantes.

El cuarto apartado es el que pretende ver qué grado de importancia “contaminante” le dan los niños y niñas a una serie de usos del agua. Su carácter opcional permite al profesor/a omitirlo o, si así cree conveniente, añadir más opciones a las propuestas, no dejando de ser interesante mantener intercaladas acciones de alto grado contaminante con otras que no lo son. La señalización de unas alternativas u otras debe completarse con el razonamiento que a ello da el alumno/a.

- Las valoraciones y enjuiciamientos del alumnado ante distintos comportamientos habituales (ahorro-despilfarro, vertidos...).

En este último apartado deseamos pulsar el grado de sensibilización de las alumnas y alumnos, su mayor o menor compromiso personal y el nivel de corresponsabilidad que se adjudican en el uso racional y cuidado del agua.

• **Temporalización: 90'**

## A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES

**Y TÚ, ¿QUÉ VES?**

La ilustración nos muestra globalmente un ciclo del agua en el que queda patente la intervención humana, algunos de los usos que hacemos de este recurso y significativas consecuencias “visuales” que de ellos se derivan (espumas, suciedad, objetos en el agua, peces muertos..).

Las cuestiones sugeridas buscan poner de manifiesto de qué manera el alumnado interrelaciona o no los elementos del ciclo, incluida la acción humana, hasta qué punto considera al ser humano como elemento “modificador” del medio y si asocia los cambios observados y producidos en el agua con las causas que lo generan.



Solicitar esta interconexión al alumnado aumenta el grado de dificultad de la prueba y hace de ella una alternativa a los dos primeros apartados de “Mójate y contesta”. El criterio del profesor/a decidirá por uno u otro, más aún cuando consideramos que el concepto de ciclo hidrológico se encuentra en el límite de este segundo ciclo de primaria.

• **Temporalización: 45'**

ACTIVIDAD 2

**¡NO ES PARA REÍRSE!**

El objetivo de esta actividad es introducir al alumnado, de una manera motivadora, en lo que posteriormente va a ser el desarrollo de la unidad didáctica. Para ello, proponemos un debate en clase acerca de los usos y utilidades del agua, cómo nos llega hasta nosotros, qué tratamiento le damos, cuánta gastamos y malgastamos, cómo la



devolvemos después de usarla, qué podemos hacer para corregir acciones como las mostradas en las ilustraciones, etc.

• **Temporalización: 30'**

ACTIVIDAD 3

**¡SOCORRO!, ¡VAYA DESASTRE!**

La presente actividad tiene también como objetivo motivar e interesar al alumnado, con la presentación de algunos efectos de la contaminación de las aguas en tres casos significativos: el mar, el río y las aguas subterráneas.

Posee un mayor nivel de profundización, que puede abarcarse o no dentro de la unidad didáctica, con el que, además de sensibilizar y concienciar acerca del problema de la contaminación de las aguas, podemos ayudar a que el alumno/a vaya considerando determinadas actividades humanas como agentes causantes de estas situaciones.



Para asociar los agentes contaminantes con el medio acuático al que deterioran, será necesario comentar o explicar previamente algunos conceptos como residuos tóxicos, pesticidas, herbicidas,... Aconsejamos su debate y comentario en clase.

• **Temporalización: 45'**

ACTIVIDAD 4

## A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES

## RECUERDOS

Esta historia viene a ser un recorrido detallado por el ciclo hidrológico en el que se destaca la intervención humana. Con su lectura, que aconsejamos sea primeramente en voz alta y sin romper la continuidad de la narración, los alumnos y alumnas irán comprendiendo cómo el agua “se mueve” y “cambia” e, incluso, se presenta en los tres estados. Consideramos importante que el alumnado aprecie cómo el agua no es un recurso estacionario sino que discurre por la superficie, se infiltra en el terreno y se evapora.

Se intentará que consideren algunas causas de “este movimiento permanente” como el sol, el viento y la gravedad, que hacen precipitar la lluvia o que el agua discorra en la superficie hacia las partes más bajas.



Junto a este “ciclo natural”, se exponen algunos de los grandes usos que el ser humano hace del recurso, se esbozan los sistemas de captación- evacuación e, incluso, se detalla la necesidad de tratamiento y potabilización del agua para el consumo humano. Se deberán debatir todos estos aspectos observando, además, cómo la calidad del agua va cambiando conforme avanza el texto. Las ilustraciones que deben diseñar los niños y niñas para finalizar la actividad ayudarán a fijar estas ideas.

• **Temporalización: 90'**

ACTIVIDAD 5

## EL AGUA: ¿PARA QUÉ?

Los dibujos muestran varias actividades vinculadas al uso que hacemos de este recurso. En un principio, el profesorado debe ayudar y enseñar a observar las imágenes de tal manera que evitemos así interpretaciones distintas o erróneas.

En algunas imágenes el maestro/a aportará información que tal vez pueda pasar indvertida a los alumnos y alumnas como: “un tramo del río se seca cuando se ha desviado su curso a la industria; el río está más sucio después de haber sido utilizada su agua; los alimentos, frutas y hortalizas se lavan, entre otras razones, porque han sido fumigados contra plagas...”.

Analizadas las acciones, pediremos a los alumnos y alumnas que las comparen, establezcan posibles relaciones y las clasifiquen según un criterio propio. Finalmente, pediremos su clasificación por ámbitos donde tienen lugar las actividades.



El grado de dificultad puede ir aumentándose hasta plantear a algunos alumnos o alumnas que completen una columna más, titulada “vertidos “. Ejemplos de estos vertidos como “abonos, orines, peladuras, cloro, detergentes, sal, herbicidas, polvo, excrementos, insecticidas, arenas, plásticos, papeles, aceites...” los aportará el profesor/a. De esta forma, asociaremos fuentes y agentes de contaminación.

• **Temporalización: 90'**

ACTIVIDAD 6

## A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES

## EL FONTANERO O LA FONTANERA



ACTIVIDAD 7

Esta actividad enlaza de nuevo con el eje conductor de la unidad didáctica, “el uso doméstico del agua”, y tiene como objetivo familiarizar al alumnado con elementos y mecanismos que intervienen y hacen posible el control y llegada del agua “limpia” a su domicilio, diferenciándolos de aquellos otros vinculados a la salida y evacuación del agua utilizada (“agua sucia-aguas negras o residuales”): grifos, cañerías de diferente sección (según sean de entrada o salida), contador, llaves de paso,...

Comenzaremos proponiendo un recorrido por las dependencias del colegio, observando los elementos de llegada y salida del agua, y continuaremos con otras observaciones a llevar a cabo en casa.

Desde nuestro punto de vista, es importante que estas actividades sean lo más intuitivas y manipulativas posible. El alumno y alumna deberán observar, localizar, ver y tocar todos los elementos, comprobando su utilidad y funcionamiento.

La propuesta puede completarse con una salida a la ciudad para mostrar los elementos de las redes

de distribución, finalizando el ciclo del circuito con la observación del colector general desde el que se vierten las aguas residuales, según los casos, al río, al mar o a la depuradora.

La asimilación de este proceso hará que el alumnado sea más consciente de la relación existente entre aguas limpias y aguas residuales y de cómo la intervención humana da lugar a la transformación de unas en otras.

Debe quedar claro que, para que las actividades e investigaciones propuestas para casa puedan llevarse a cabo, es necesario dar al alumnado el tiempo suficiente para ello. Su realización no debe establecerse de un día para otro, concediendo al alumnado un mayor período de tiempo. Es importante también contar con la colaboración familiar.

• **Temporalización: 60'**

## EL AGUA CAMBIA, LA VAMOS CAMBIANDO



ACTIVIDAD 8

Esta ficha de experimentos pretende que los alumnos/as comprueben cómo algunas características del agua van cambiando a medida que vertemos sustancias en ella.

El primer experimento es una constatación de las propiedades físicas del agua a través de los sentidos. Su utilización como procedimiento de observación es algo a desarrollar en esta etapa.

La segunda experiencia dirige al alumno/a hacia dos conclusiones: el agua cambia, la estamos manipulando, y el agua en la naturaleza no es químicamente pura, está mineralizada, contiene gases.

Para ello, presentamos varios vasos numerados con muestras de agua y sustancias disueltas: (1) agua embotellada; (2) agua gasificada; (3) agua del grifo; (4): agua con ligero sabor salado (poca sal disuelta); (5) agua con azúcar disuelta; (6) agua con café, para discriminarla por el color; (7) infusión de menta, para ser discriminada sensorialmente por el color, olor, sabor,...

**A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES****EL AGUA CAMBIA, LA VAMOS CAMBIANDO**

Convendría relacionar esta actividad con un hecho que nos podemos encontrar habitualmente: aguas aparentemente limpias por su aspecto externo (claridad, transparencia) son a su vez no potables, pues contienen sustancias tóxicas disueltas no apreciadas a simple vista. Será necesario insistir en la necesidad de informarnos bien acerca de la potabilidad del agua de fuentes, riachuelos, manantiales etc., antes de beberla. La existencia de sustancias, a veces inapreciables, puede resultar ser muy perjudicial al medio.

El tercer experimento persigue que el alumnado aprecie cómo ha cambiado el agua tras nuestra utilización, qué diferentes sustancias se encuentran en ella y cuál es el comportamiento de las mismas: flotan, precipitan, se disuelven, se mezclan con ella. Sugerimos una cuarta experiencia en la que alumnos y alumnas van depurando, en la medida de lo posible, las muestras aportadas, aprovechando sus diferentes comportamientos: decantación de las sustancias precipitadas en el fondo, filtración de las partículas en suspensión, ... Una visita a una depuradora podría ayudar a ver in situ la utilidad práctica de estos métodos.

• **Temporalización: 120'**

ACTIVIDAD 8

**YO TAMBIÉN ECHO VERTIDOS**

Con esta actividad profundizaremos en los aspectos iniciados con los experimentos anteriores. El principal objetivo de la investigación será que el alumnado descubra y tome conciencia de qué vertidos van a parar al agua en las distintas actividades que realizamos a lo largo del día. El profesor/a puede sugerir más.

Los datos recogidos serán puestos en común y permitirán debatir sobre cuáles de estas sustancias se consideran estrictamente necesarias y qué medidas podrían ponerse en práctica para eliminar o disminuir algunos vertidos. El grado de concienciación será mayor si las alumnas y alumnos son conscientes del aspecto cuantitativo de sus vertidos.

La segunda investigación va encaminada en este sentido: que los alumnos-as contabilicen algunos vertidos significativos realizados en su entorno próximo (papel higiénico, lejía, detergentes, lavavajillas,...), extrapolando los resultados a un ámbito más amplio (a la totalidad de la clase o del edificio, al barrio o ciudad). Su mayor complejidad convierte en opcional la posibilidad de llevarla a cabo.

• **Temporalización: 20'**



ACTIVIDAD 9

## A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES

## EL CONTADOR DEL AGUA



ACTIVIDAD 10

La ficha del alumno/a expuesta es relativamente sencilla. Consiste en la observación directa del contador del agua como aparato que mide y controla el consumo de este recurso. El dato recogido sobre el consumo de agua de cada familia en una semana puede sustituirse, si se cree oportuno, por el correspondiente al último trimestre del recibo del agua de cada casa. En cualquier caso, estos datos serán aprovechados para comparar los diferentes consumos (pueden representarse en una gráfica los consumos de todos los niños y niñas de la clase) y para reflexionar sobre sus posibles causas.

Los alumnos y alumnas señalarán qué es lo que más les sorprende de estas diferencias de consumo y opinarán sobre posibles razones que las expliquen: número de miembros de la familia, edad de las personas, dotación de la vivienda, hábitos, tiempo de permanencia en casa, etc.

A partir de aquí, propondremos al alumnado profundizar e investigar a través de las siguientes actividades de la unidad didáctica en aquellas acciones que traen consigo consumo, gasto y abuso del agua.

Podríamos también discutir sobre el interés y la necesidad o no de este aparato, su función, los porqués de la medición y del coste del agua, el destino del dinero que se paga...

• **Temporalización: 30'**

## ¿CUÁNTO GASTAMOS?



ACTIVIDAD 11

Se plantean aquí medidas y cálculos sencillos que el alumnado puede realizar en su propio domicilio o en el colegio, y que le harán ser consciente del gasto de agua que traen consigo algunas de las utilidades más habituales: la alimentación, el inodoro, la higiene personal, la limpieza...

Les solicitaremos investigar sobre la capacidad de algunos recipientes muy comunes en casa como la cisterna del inodoro o el cubo de fregar el suelo. En todos los casos deberán anotar el número de veces que hacen uso de los mismos. Para la obtención de información, no estaría de más el que, de manera inductiva, colocasen pequeños carteles de control junto a la lavadora, cisterna, lavavajillas... y pidieran la colaboración de sus familiares.

Estas actividades, que también permiten la aplicación del concepto de medida, pueden dar pie a establecer comparaciones entre los diferentes datos, destacando, por ejemplo, que el agua de beber constituye una pequeña parte del total del agua que utilizamos. Será interesante comparar los datos aquí recogidos con los de la actividad anterior (gasto semanal o trimestral), llegando a obtener conclusiones explicativas. Quizás sea el momento de insistir, de alguna manera, en que el consumo de agua depende más de los hábitos que tenemos que del número de personas que conviven en nuestra casa.

• **Temporalización: 90'**

## A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES

## ¿USO O ABUSO?

Continuamos en esta actividad con los hábitos de casa respecto al uso del agua, aunque centrándonos en aquellas acciones en las que “malgastamos” o desperdiciamos este recurso.

El objetivo es sensibilizar al alumnado sobre el despilfarro de agua que se deriva de una utilización incorrecta, invitándole a tomar soluciones y a cambiar sus comportamientos en favor del ahorro.

Cuestiones similares podrían trabajarse respecto a los vertidos (ejemplo: en mi casa no tiramos el aceite por el desagüe, utilizamos el retrete como cubo de basura, etc.), aunque aquí no se mezclan las dos posibilidades. La actividad de evaluación ¿Sí o No? sí lo hace.

Pese a que el alumnado no está todavía muy familiarizado con las unidades de medida (tiempo y capacidad), le planteamos sencillos cálculos de pérdida de agua. Calcular matemáticamente el ahorro semanal que supondría cerrar el grifo al lavarse los dientes, las manos, o el introducir una botella de litro y

medio en la cisterna, impresionará y reforzará el grado de concienciación personal que deseamos conseguir. Pero más impactante será, si cabe, demostrarles inductiva y experimentalmente que un cambio de hábitos en este sentido trae consigo un menor consumo. Esta es la finalidad de la última cuestión en la que solicitamos la participación de todos los miembros de la familia: la utilización racional del agua durante esta semana de concienciación traerá consigo un gasto inferior al ya conocido en la actividad “El contador”.

Llegaremos así a la necesidad de introducir actividades de participación y de implicación del alumnado. ¿Qué podemos hacer nosotros ante estas realidades: consumo, gasto-abuso y pérdidas de agua, vertidos y contaminación de este recurso?

• **Temporalización: 30'**



ACTIVIDAD 12

## ¿Y QUÉ PODEMOS HACER ?

Al observar el diseño de esta ficha, puede uno sorprenderse al encontrarse prácticamente “una página en blanco”. Tiene su razón de ser. Deseamos que del propio alumnado partan las iniciativas y los compromisos. El maestro/a ayudará a reflexionar, repasando comportamientos que han sido tratados a lo largo de la unidad. Por ejemplo: ¿cómo gastar menos al tirar de la cadena?, ¿revisaríais las gomas de los grifos, ducha o baño?, ¿qué se debe hacer al afeitarse o al fregar la vajilla para ahorrar agua?, ¿utilizarías la lavadora para limpiar la ropa de un solo día?, ¿es conveniente el uso de los tapones de lavabos y fregaderas?, ¿qué otras utilidades puedo dar a los caldos de cocción de verduras para no verterlos al agua?, ¿qué puedo hacer con el aceite usado?, ¿qué opinas de la consideración del retrete como un basurero?,

¿cómo debo actuar en una excursión por las riberas de los sotos a orillas del río?, ¿es necesario lavar la ropa o la vajilla con mucho detergente y desinfectar utilizando mucha lejía?.

Entre las múltiples opciones explicitadas por los alumnos y alumnas es interesante que elijan aquellas con las que establezcan el compromiso serio de cumplirlas. Es casi de obligado cumplimiento el acceder, tras esta actividad, a las propuestas incluidas en la campaña de sensibilización que aconsejamos se lleve a cabo en el centro escolar.

• **Temporalización: 30'**



ACTIVIDAD 13

## A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES

## CAMPAÑA DE SENSIBILIZACIÓN



ACTIVIDAD 14

Nuestros alumnos y alumnas, animados y motivados por el desarrollo de la unidad didáctica, serán los auténticos artífices y protagonistas de esta campaña. Su objetivo: concienciar a los compañeros y compañeras del colegio y a las personas de casa de la necesidad de cuidar y ahorrar agua.

En las fichas de trabajo del alumno/a exponemos solamente unas pocas de las muchas actividades que se pueden llevar a cabo: “esloganes, carteles, logotipos”. Podríamos realizar también algunas otras como el disfrazarse de gotas de agua sucia (cara pintada de negro o marrón, bolsa de basura negra, globos hinchados de colores marrones, negros, verde oscuro, pegados a ella) o limpia (cara blanca o azul, bolsa de basura azul, globos de los mismos colores) y manifestarse por todo el centro con pancartas o carteles donde expusiesen su procedencia (agua sucia: “W.C., un corazón tachado que significa “no quiero” lejía; agua limpia: soy del río ..., quedamos pocos, vengo de la depuradora...). Podríamos también salir a la calle con botellas de agua mineral e invitar a los conciudadanos/as, o en su caso en el propio colegio a compañeros y com-

pañeras de otras clases, a beber un vaso de agua a la vez que les explicamos el porqué y la importancia de la campaña y les regalamos un vaso de papel hecho en clase en el que hemos puesto una imagen o frase concienciadora del tema.

El pintar grandes murales en las paredes del colegio; el poner un buzón de sugerencias en el que los alumnos y alumnas aporten ideas para el uso racional del agua; abrir un gran libro de reclamaciones en el que el agua sucia expone sus quejas, hacer anuncios de sensibilización para visionar después en el colegio; redactar un escrito para meter en el buzón de sus propias casas..., completarán una experiencia que puede ser inolvidable para las chicas y chicos que educamos. Merecerá la pena.

• Temporalización: 120'

## VIAJE DE IDA Y VUELTA



ACTIVIDAD 15

“Viaje de ida y vuelta” es el resumen de tres grandes apartados: las conducciones del agua hasta nuestros domicilios, las utilizaciones domésticas y sus vertidos. En ella los alumnos y alumnas completarán una

historieta a la que, además de imaginación y creatividad, deberán aplicar los contenidos desarrollados a lo largo de la unidad didáctica.

## ¿SÍ O NO?



ACTIVIDAD 16

El interrogante ¿Sí o No? desea comprobar la sensibilización y cambios actitudinales del alumnado,

como aspectos más importantes de nuestro trabajo formativo.

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¡MÓJATE Y CONTESTA! AQUÍ NO SE AHOGA NADIE**

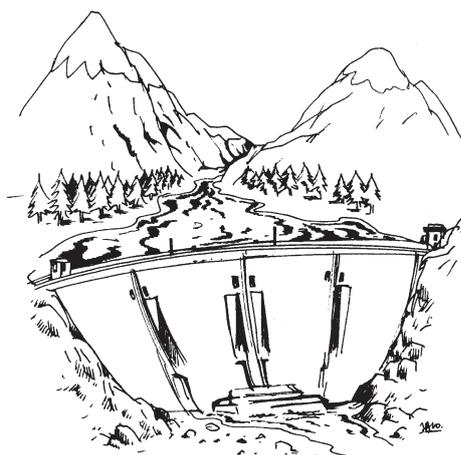
*El título de esta actividad invita a bañarte. El agua está buenísima. Échate a la piscina y contesta.*

**1. ¿De dónde viene el agua que utilizamos?**

Puedes subrayar más de una respuesta. Incluso, puedes añadir al final otras que se te ocurran.

- De un pozo
- Del río
- Del mar
- De las nubes
- De un embalse
- De un depósito donde se encuentra guardada
- De las cañerías
- De \_\_\_\_\_

Comenta con tus compañeros y compañeras por qué has señalado esas respuestas.

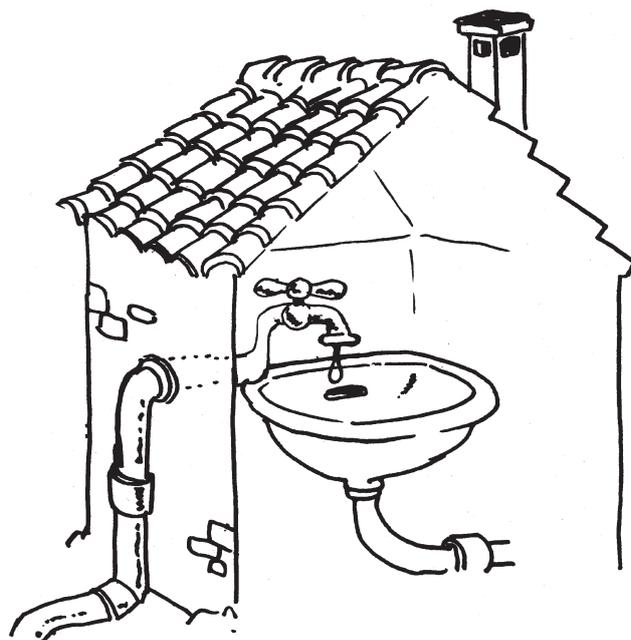
**2. Observa este dibujo. Es un embalse.**

¿Para qué se puede utilizar el agua ahí embalsada? Escribe todas las actividades que recuerdes en las que se use el agua.

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¡MÓJATE Y CONTESTA! AQUÍ NO SE AHOGA NADIE**

3. Esto es una casa. Hay un grifo. El agua llegará al grifo de alguna parte ¿no?. En casa usaremos el agua para muchas cosas y después la desecharemos.

Completa el dibujo señalando de dónde y cómo llega el agua hasta el grifo y a dónde va a parar después de haberla utilizado. Pon nombre a las cosas que dibujas y escribe algunas explicaciones sencillas.



¿Crees que hay diferencias entre el agua de entrada y la de salida? ¿Cuáles? ¿Por qué?

ACTIVIDAD I

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¡MÓJATE Y CONTESTA! AQUÍ NO SE AHOGA NADIE****ACTIVIDAD I**

4. Muchas veces, en la tele, en los periódicos, aparecen noticias que denuncian la suciedad de ríos, mares, lagos... Incluso habrás observado cómo en ocasiones hasta el río de tu pueblo o ciudad aparece más sucio, tiene un color marrón o verdoso, huele mal, e incluso presenta en su superficie espumas y peces muertos.

De las siguientes acciones, señala con una cruz las que consideres que contribuyen a ensuciar y maltratar el agua de ríos, lagos, mares...

- Animales como las gaviotas, las cigüeñas o los lobos, que van a beber al agua.
- Las fábricas.
- La lluvia.
- Los desperdicios que encontramos en las calles.
- Los productos utilizados en la agricultura (abonos, estiércol, venenos...).
- El ganado en el campo (vacas, ovejas, caballos en prados y pastizales).
- Los escapes de petróleo.
- La limpieza de la casa.
- Lo que tiramos por el retrete.
- Las granjas.
- Los animales que viven en el agua.
- Los basureros.
- Lavar la ropa.
- Hojas, tierra y polvo que lleva el aire.
- Otras que se te ocurran: \_\_\_\_\_

---



---



---



---

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**¡MÓJATE Y CONTESTA! AQUÍ NO SE AHOGA NADIE**

**ACTIVIDAD I**

5. Observa o lee detenidamente estos comportamientos. ¿Cómo los consideras, correctos o inadecuados? Si crees que deben mejorarse, ¿qué cambiarías?

A) En mi casa solemos llenar la bañera de agua hasta el borde.



Es correcto ..... Es inadecuado ..... No sé qué decir .....

Cambiaría:

B) En mi casa lavamos el coche todas las semanas.

Es correcto ..... Es inadecuado ..... No sé qué decir .....

Cambiaría:

C) Arroja los restos de comida por el retrete.



Es correcto ..... Es inadecuado ..... No sé qué decir .....

Cambiaría:

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¡MÓJATE Y CONTESTA! AQUÍ NO SE AHOGA NADIE****ACTIVIDAD I**

D) Para que se enfríe el agua, dejo que corra con el grifo abierto.

Es correcto ..... Es inadecuado ..... No sé qué decir .....

Cambiaría:

E) Después de freír los alimentos, nunca tiramos el aceite sobrante y los restos por la fregadera. Empapamos todo en un papel y lo echamos a la bolsa de basura.

Es correcto ..... Es inadecuado ..... No sé qué decir .....

Cambiaría:

F) Cuando pintan, arrojan la pintura sobrante por el desagüe.



Es correcto ..... Es inadecuado ..... No sé qué decir .....

Cambiaría:

G) Para desinfectar los baños, usamos mucha lejía.

Es correcto ..... Es inadecuado ..... No sé qué decir .....

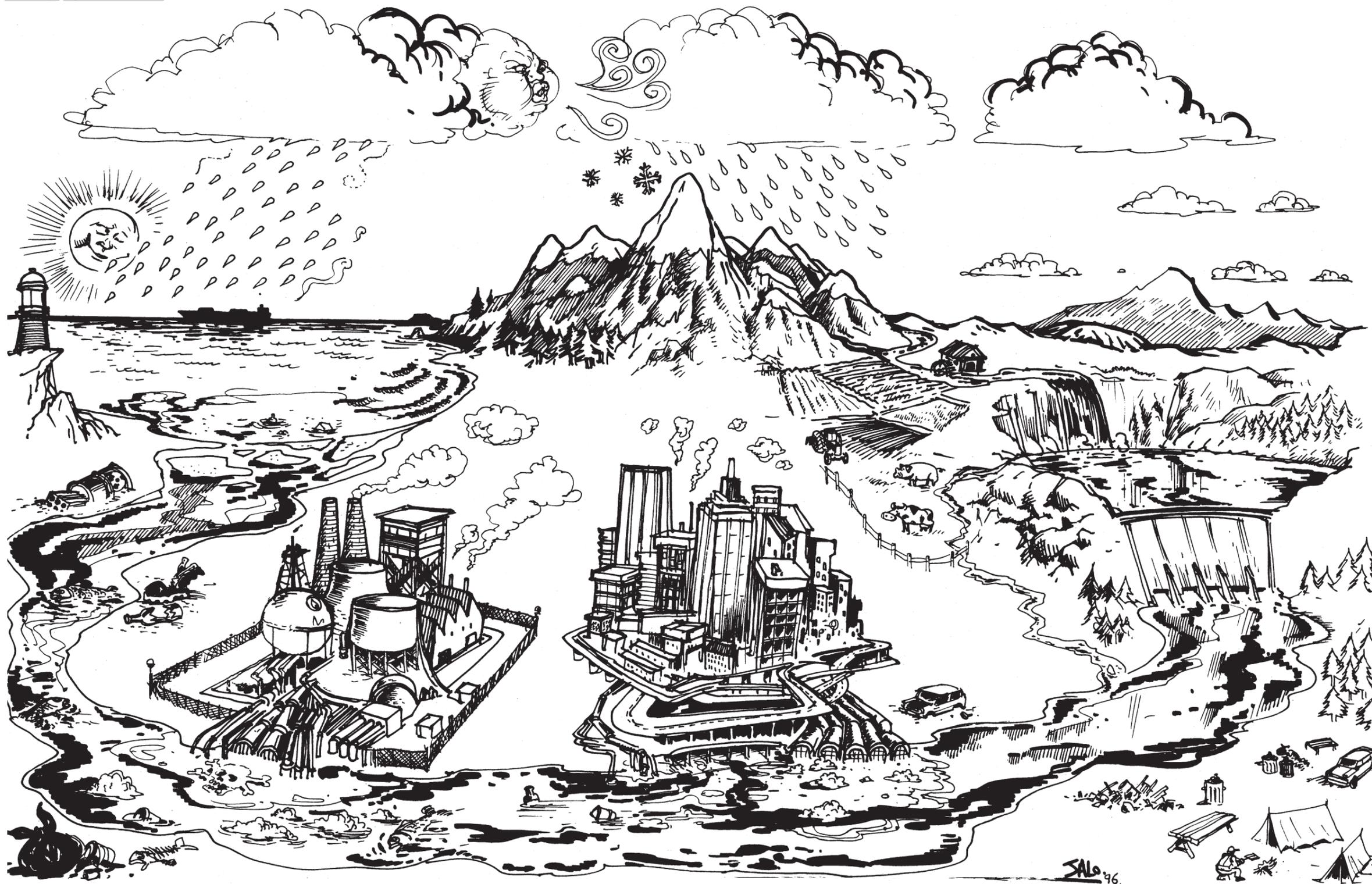
Cambiaría:

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****Y TÚ, ¿QUÉ VES?****ACTIVIDAD 2**

1. En la página siguiente puedes observar un gran dibujo. ¿Qué ves en él?
  
2. Fijándote en la ilustración, ordena las siguientes palabras: río, viento, lluvia y nieve, mar, embalse, sol, fábricas, ciudad, agricultor, nubes, suciedad.
  
3. Explica a tus compañeros y compañeras la relación que has querido reflejar con ese orden. ¿Qué sentido tiene para ti esa ordenación?
  
4. En el dibujo aparecen algunos usos y utilidades del agua, enuméralos:  
.....  
.....  
¿Sabes tú algunos más? Escríbelos:  
.....  
.....  
¿Quién realiza todas esas actividades utilizando el agua?  
.....  
.....
  
5. Fíjate ahora en el curso del río, desde que nace cerca de las montañas hasta que llega al mar.  
¿Qué observas en él o en sus alrededores?:  
Antes de llegar al embalse:  
Entre el embalse y la ciudad:  
Después de la ciudad y de la industria:  
En su desembocadura en el mar:
  
6. ¿Ha cambiado el aspecto del agua del río? ¿Por qué?

**B** PROGRAMA DE ACTIVIDADES

**Y TÚ, ¿QUÉ VES?**



ACTIVIDAD 2

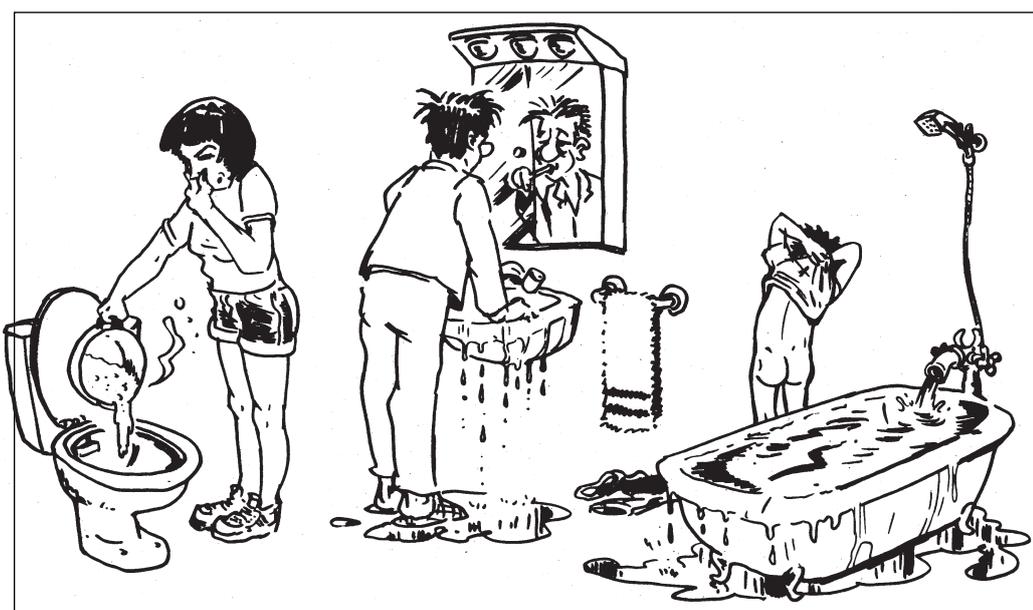
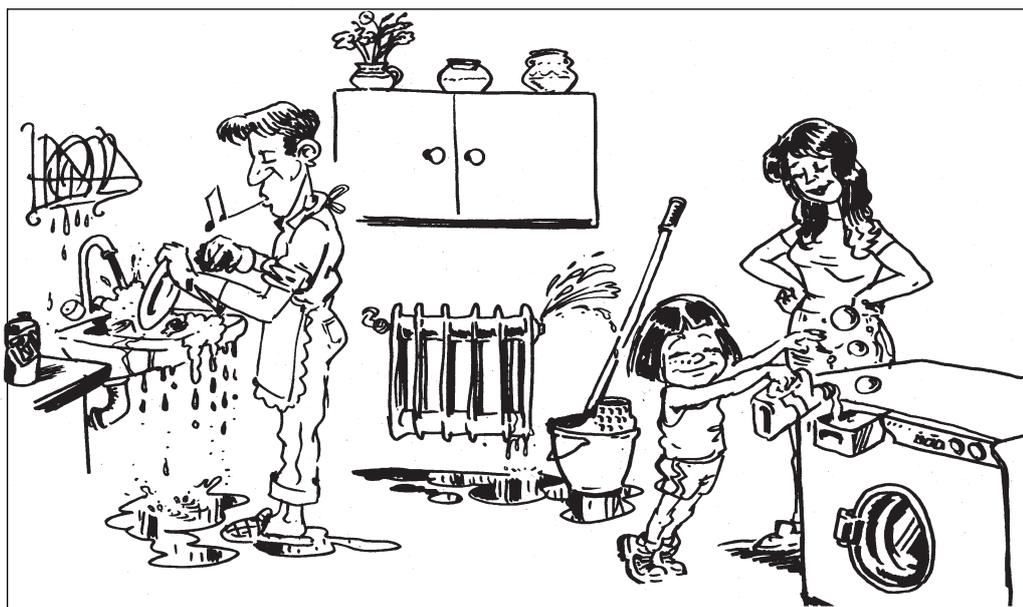


**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¡NO ES PARA REÍRSE!**

Los siguientes dibujos nos muestran dos escenas en nuestra casa. Obsérvalas con atención, y debate con tus compañeros y compañeras estas cuestiones:

¿Qué representan? ¿Ocurren estas escenas habitualmente en la realidad? Enumera algunos ejemplos. Cita otros usos del agua. ¿Qué hacemos con el agua cuando nos llega? ¿Cómo la devolvemos? ¿Crees que es importante el agua?

ACTIVIDAD 3

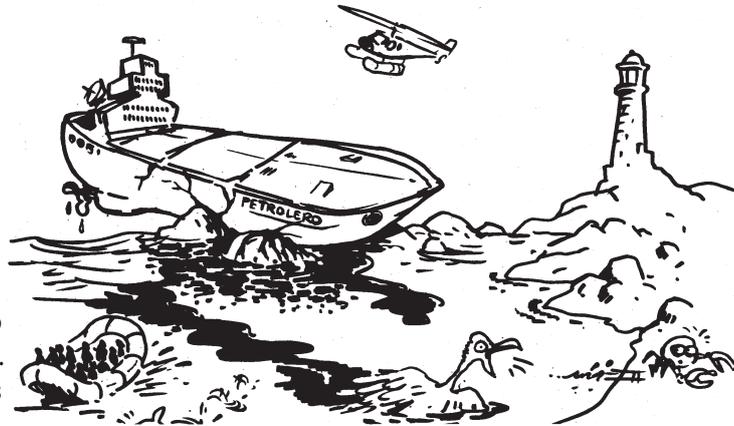


**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**¡SOCORRO!, ¡VAYA DESASTRE!**

Observa los siguientes dibujos. Imagina que pertenecen a la portada de un periódico.

1. Conviértete por unos instantes en periodista y escribe un título para cada dibujo.



2. Lee los títulos que has escrito a tus compañeros y compañeras. Coméntales por qué los has puesto.

ACTIVIDAD 4

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¡SOCORRO!, ¡VAYA DESASTRE!****ACTIVIDAD 4**

3. Observa de nuevo con atención los dibujos, piensa y contesta:

- **¿Qué representan?**
  
- **¿Cómo se encuentra el agua en cada caso?:** Sucia, transparente, potable, peligrosa para el consumo humano...
  
- **¿Qué hay en ella?:** Tierra, polvo, aceites, espumas, objetos flotando, peces muertos, animales con problemas, malos olores, excrementos, sustancias disueltas que pueden ser peligrosas...
  
- Las siguientes noticias tienen relación con los dibujos. Leedlas detenidamente y debatid en clase a qué medio acuático afectan (mar, río, arroyos y manantiales subterráneos, balsas-lagos-embalses) No olvidéis deducir las consecuencias que pueden ocasionar.

- Las aguas del mar reciben la mitad de los contaminantes producidos en el País Vasco, sobre todo en los estuarios de Bilbao y Pasaia.
- En Euskadi se generan 25 millones de pilas al año.
- Los plaguicidas que se usan para mantener el césped contaminan las aguas subterráneas y además pueden matar a las aves que se alimentan de lombrices e invertebrados contaminados.
- Cuando lavan los petroleros en alta mar (actividad prohibida por la ley) se vierte gran cantidad de petróleo. En el Mediterráneo se vierten cada año más de medio millón de toneladas.
- En el estado español se producen al año 3.000 vertidos (urbanos, industriales y ganaderos) que se arrojan a los ríos sin autorización. En los últimos cinco años las multas por contaminación ascendieron a casi cinco mil millones.
- Más de tres cuartas partes de los ríos de Euskadi no son aptos para el baño.
- Millones de pañales con excrementos contaminan las aguas. Los excrementos contienen más de cien tipos de virus intestinales.
- Los detergentes para la limpieza de la ropa favorecen el crecimiento de plantas acuáticas como las algas, con la consiguiente disminución de oxígeno para los peces.
- Denuncia de vertido ilegal de purines, "orinas del ganado", en el monte. A los ríos también son vertidos excrementos y animales muertos.
- ¡Socorro! Los herbicidas, abonos y otras sustancias utilizadas en la agricultura contaminan las aguas que discurren por esos suelos.

- **¿Quién es el culpable de todo esto? ¿Por qué?**

Has podido apreciar cómo por desgracia ensuciamos el agua al utilizarla. La llenamos de sustancias, espumas..., es decir, aparece diferente de su estado natural. ¿Te has preguntado alguna vez cuál es su origen? ¿De dónde viene? ¿A dónde va? ¿Qué hacemos con ella? ¿En qué y cómo la utilizamos?...

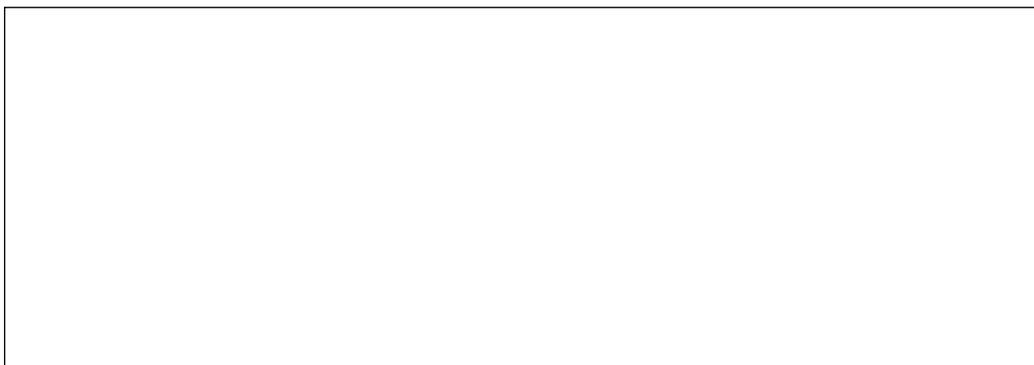
**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****RECUERDOS**

*Lee esta historia con atención.*

¡Hola, amigas y amigos!. Soy Ura, una minúscula gota. Ya me veis, descansando plácidamente aquí en Donostia, donde acabo de llegar de un viaje fantástico, lleno de aventuras, percances y problemas. Os lo voy a contar:

Un espléndido día de primavera, tal como hoy, relajada y somnolienta por el calor del sol, dejé de observar a los paseantes de La Concha y abandoné a mis amigas del Cantábrico, sumergiéndome en un profundo sueño que me elevó ligera y vaporizadamente a lo más alto del cielo.

¡Era algo maravilloso! Junto a mí, millones de compañeras marítimas, también adormecidas por el sol. ¡Parecíamos embrujadas!. Desde lo alto el paisaje era impresionante: Igeldo, el puerto, los pequeñísimos islotes y nuestra gran morada: el mar, con algunos claro-oscuros en su superficie.



El viento nos empujaba poco a poco alejándonos de la costa y levantándonos por encima de las cumbres. Bajaban las temperaturas y sentíamos cómo el frío iba metiéndose en nosotras. Algunas de mis amigas se agruparon en forma de nieve y se quedaron en las cumbres más altas. Otras, agarraditas de la mano, caímos por nuestro propio peso en medio de una borrasca.

Sin apenas darnos cuenta chocamos con la superficie de una ladera y, bote a bote, fui rodando junto a otras gotas. Bajamos rapidísimo, formando un arroyo de montaña, justamente en el monte Gorbea. Arrastrábamos todo lo que se interponía en nuestro camino: piedras, rocas, plantas, tierra del suelo, etc. hasta la base de la montaña. Perdimos velocidad y nos adentramos en profundos y frondosos valles. Hermosos y majestuosos árboles nos observaban desde sus copas.



**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****RECUERDOS****ACTIVIDAD 5**

De pronto, nos detuvimos tranquila y plácidamente en una especie de “mar en miniatura”; le llamaban embalse. En él había personas dándose un chapuzón, otras pescaban y algunos nos molestaban con los ruidos de sus motoras. Más simpáticos eran los de las canoas o los de las embarcaciones a vela.

Alcé la mirada y me di un susto de muerte. Delante de mis narices se levantaba una gigantesca e inexpugnable pared de hormigón. Me preocupaba el no poder salir nunca de allí. Una de mis acompañantes de viaje me tranquilizó: “No te entristezcas”, me dijo, “Por esa compuerta saldremos”.

Dicho y hecho. Se abrió la compuerta y caímos por un gran tobogán a un camino largo y estrecho de paredes encementadas. Aquí empezó nuestra separación. Algunas de mis amigas dejaron el canal y se adentraron en campos y huertas; otras siguieron el curso de los ríos e incluso produjeron electricidad a su paso; las más osadas se adentraron en las industrias a través de tubos subterráneos y yo, intentando saciar mi curiosidad, me dirigí a los pueblos y ciudades.

Interminables conducciones y minúsculas tuberías me introdujeron en las viviendas, no sin antes repostar en un depósito tras la limpieza a la que fui sometida en una depuradora. Aquí separaron de nuestro lado algunos compañeros (hojas, ramas, algas, animalillos...), nos sometieron a exhaustivos “controles de calidad”, como llaman ellos, y nos invitaron a “cloro”, una extraña bebida. Somos tan importantes para los seres humanos que, antes de bebernos, nos tratan divinamente. ¿No será tal vez porque no confían demasiado en nuestra salud?

Salí al exterior expulsada por un grifo y casi me lastimo al golpearme con el fondo del fregadero. A punto estuve también de caer por un precipicio negro. Me salvó un señor que interpuso un oscuro tapón. Cayeron más gotitas y rápidamente colmamos el fregadero. No había nada extraño hasta que nos invadieron sucios y grasientos platos, cazuelas con restos de comida, vasos con líquidos de colores... y una sustancia viscosa que nunca se me olvidará; al removerla, desprendía pompas de espuma. ¡Qué asquerosa pringosidad era!. Y todavía no me puedo quejar demasiado, pues otras gotitas están a veces peor en baños, lavabos, etc.

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****RECUERDOS****ACTIVIDAD 5**

Tras ensuciarnos durante un buen rato, compañeras nuestras nos empujaron por el precipicio. La puerta negra se había abierto y nos precipitamos al desagüe. En grandes tubos subterráneos nos juntamos con aguas todavía más negras y en un peor estado de conservación; hasta despedían olores extraños y repugnantes. ¡Si ahora se dieran cuenta de nuestro estado, tal vez nos atacarían menos! Hasta despectivamente nos llaman “aguas residuales”, como si ya no sirviéramos para nada. ¡Y qué equivocados están!

Nuevamente en el río encontré a compañeras a las que hacía ya tiempo perdí la pista. ¡No dejamos de contar-nos nuestras aventuras! La verdad es que, aunque a algunas de nosotras nos habían dado un “lavado de cara” antes de devolvernos al río, a otras no, y éste se encontraba en mucho peor estado que al descender por la montaña.

Pasito a paso, bordeando riberas, atravesando pueblos y ciudades, arrastrando y depositando materiales, saludando a nuevos árboles que protegían las orillas y nos perseguían alineados, volvimos lentamente al Cantábrico.

Ahora, a esperar un nuevo viaje y a soñar con agradables compañeras en una nube mágica.



Adaptación de “Viajando con Gota Gotilla, Uso y gestión del agua (Mancomunidad de la comarca de Pamplona)”

Ya has leído el texto. **Coméntalo con tus compañeros y compañeras, completa con dibujos los recuadros que van debajo de cada una de las partes.**

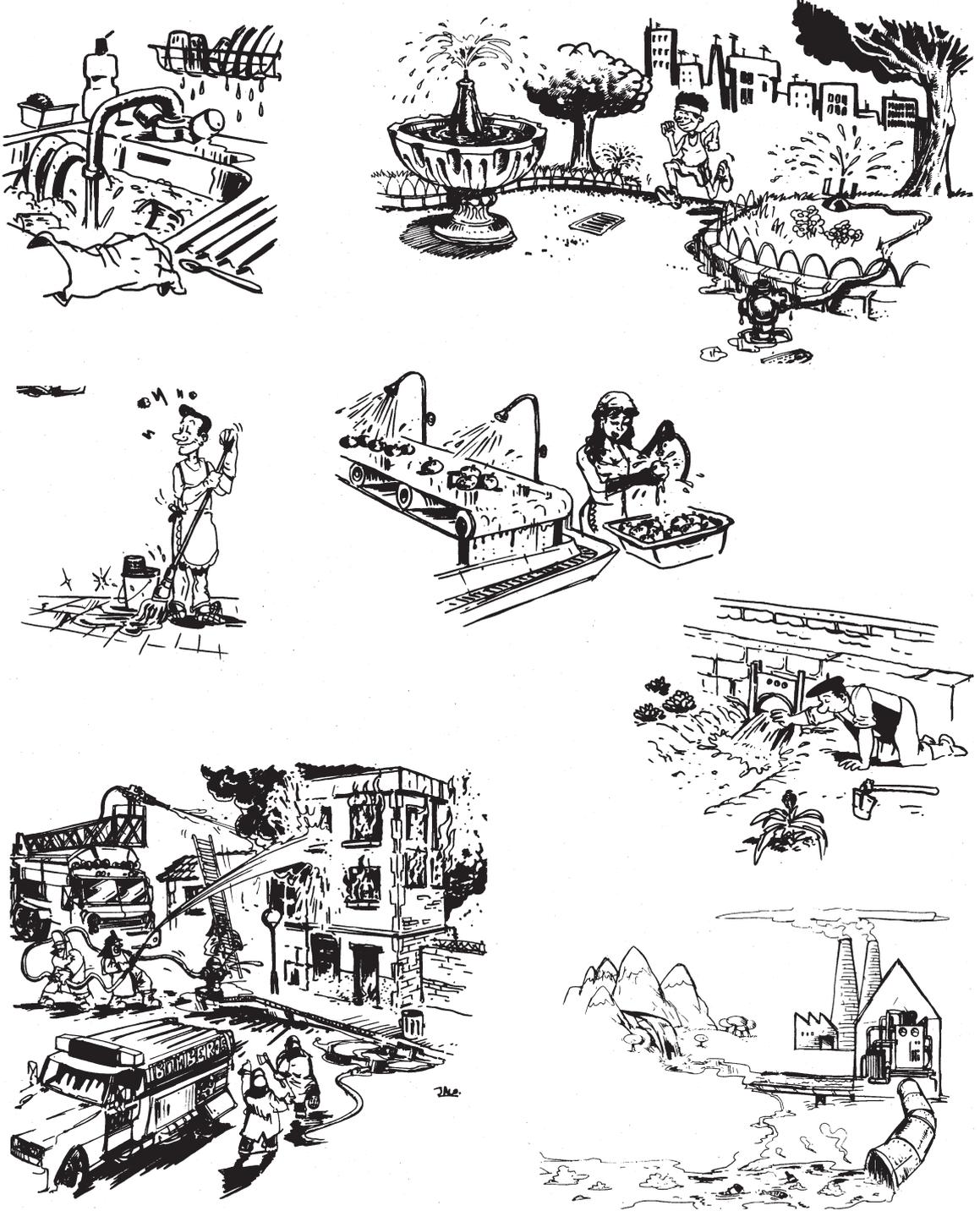
**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**EL AGUA: ¿PARA QUÉ?**

En la lectura anterior veáis cómo las gotas de agua se dispersaban hacia distintos lugares al salir del embalse. En ellos eran utilizadas para múltiples usos. Y es que el agua es necesaria para muchísimas actividades de nuestra vida.

1. Observad los siguientes dibujos. ¿Qué representan? ¿Qué acciones están directamente relacionadas con el uso del agua? Coméntalo con tus compañeros y compañeras.

ACTIVIDAD 6



**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**EL AGUA: ¿PARA QUÉ?**

ACTIVIDAD 6



Ya conocéis algo más de los usos del agua, ¡son tantos!.

2. Recortad todas las ilustraciones anteriores.

3. Agrupad ahora todos aquellos dibujos que se parezcan. ¿En qué se parecen? Poned un nombre a cada grupo.

4. Explicad a toda la clase cuántos grupos habéis obtenido y decidles por qué lo habéis hecho así.

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****EL AGUA: ¿PARA QUÉ?**

5. Vamos a seguir jugando con los recortes que tenéis encima de la mesa.  
Os proponemos seis etiquetas. **Recortadlas.**

**INDUSTRIA  
Y  
ENERGÍA**

**AGRICULTURA**

**Tiempo Libre**

**La Casa**

**Ganadería**

**La Ciudad  
y  
Los Servicios**

Colocad debajo de cada etiqueta los dibujos que le correspondan.

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**EL AGUA: ¿PARA QUÉ?**

6. Completa este cuadro según la clasificación que acabas de hacer

**ACTIVIDAD 6**

**USOS DEL AGUA**

AGRÍCOLA	GANADERO	INDUSTRIA Y ENERGÍA	URBANO Y SERVICIOS	DOMÉSTICO	OCIO Y TIEMPO LIBRE

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**EL FONTANERO O LA FONTANERA**

ACTIVIDAD 7

*Vamos a analizar qué ocurre con el agua en nuestras casas.*

*Sabemos que llega preparada para su uso. La solemos ensuciar y así la desechamos por los desagües.*

*Investiguemos un poco sobre ello.*



1. Imagina que eres el fontanero o fontanera que va a revisar los caminos que recorre el agua desde que entra hasta que sale de nuestros domicilios o colegios. Aunque no lo creas, es importante prevenir la rotura de cañerías, atascos, fugas y pérdidas de agua . ¡No debemos malperderla!

**Recorre todas las dependencias del centro, anotando aquellos elementos de fontanería relacionados con el uso del agua: “grifos, duchas, fregaderos, lavabos, cañerías...”** No dejes de mirar en las paredes, debajo de fregaderos y lavabos, en los sanitarios, etc.

**Completa esta ficha:**

LUGARES VISITADOS	ELEMENTOS RELACIONADOS CON EL AGUA
Mi clase	No hay nada. ¡Ah, sí! Los radiadores de la calefacción
Baños	Lavabo, grifo de agua fría, tapón del lavabo, ...
Vestuarios	
Cocina	
Sala de profesores	
Comedor	
Pasillos	
Laboratorio	
Patio	
Otros lugares	

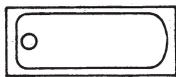
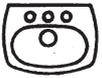
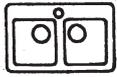
**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**EL FONTANERO O LA FONTANERA**

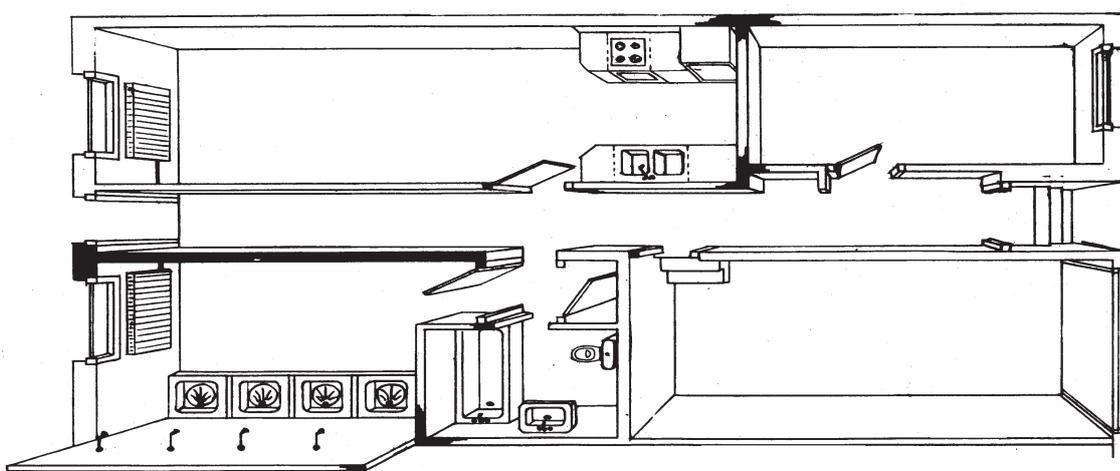
ACTIVIDAD 7

2. Ya hemos descubierto lugares de nuestro colegio en los que el agua desempeña un gran servicio. Vamos a localizarlos en el plano, pero antes aprenderás el significado de algunos símbolos utilizados por los profesionales de la arquitectura.

**Relaciona cada objeto con su símbolo.** Piensa en las cosas vistas desde arriba, te ayudará a reconocer los primeros objetos. Mira con atención.

OBJETOS	SÍMBOLOS	OBJETOS
Ducha		Puerta
Lavabo		Ventana
Inodoro		Cocina
Bañera		Fregadero
		
		
		
		

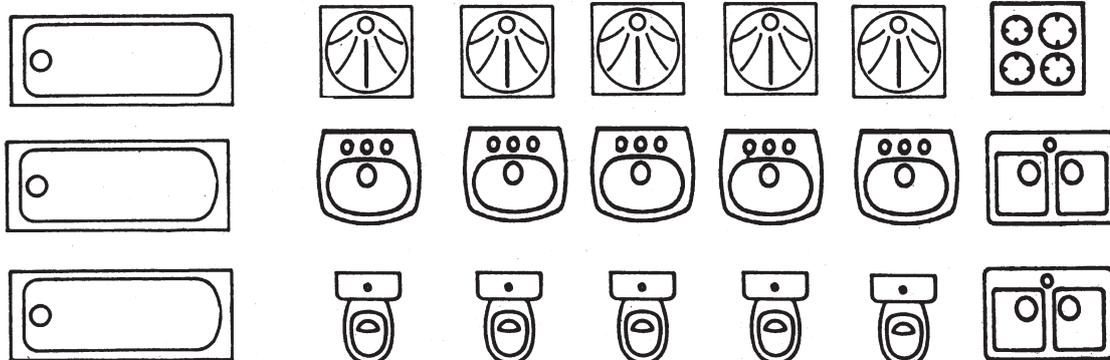
En el siguiente plano de la primera planta de tu colegio señala aquellos lugares en los que has encontrado objetos de fontanería. Localiza también los sanitarios, las duchas, los fregaderos, etc., colocando cada símbolo en su sitio correspondiente.



(El maestro/a sustituirá el plano-modelo por un plano real de la planta del colegio que crea más adecuada a sus objetivos).

## B PROGRAMA DE ACTIVIDADES

### EL FONTANERO O LA FONTANERA



ACTIVIDAD 7

(Símbolos para recortar y pegar en el plano)

3. Todavía vamos a profundizar más en el estudio de algunas cosas. Ahora en tu casa sólo tienes que hacer pequeñas comprobaciones y sacar conclusiones sencillas.

#### Las tuberías:

- Mira debajo del fregadero. Verás diferentes tuberías,

¿Cuántas conectan con el grifo?

¿De qué color son?

¿Son anchas o estrechas?

¿De qué material están hechas?

- Averigua por cuál de ellas entran el agua fría y el agua caliente. Basta con dejar salir el agua y tocar o escuchar el sonido de dichas tuberías. **Saca conclusiones: ¿entran por la misma tubería?, ¿qué ocurre cuando el agua es templada?, ¿desde dónde llega la tubería que conduce el agua caliente?**

- Mira ahora si a todos los grifos de tu casa de los que puede salir agua caliente y fría les llegan dos tuberías, una para cada agua. **¿Qué conclusión puedes sacar?**

- Vuelve a mirar debajo del fregadero. **¿Cómo son las tuberías que salen del desagüe de las cubetas, más anchas o más estrechas que las anteriores? ¿Cuál es su función?**

¿A dónde irá el agua a través de ellas?

¿En qué otros sitios de tu casa encuentras tuberías más anchas?

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****EL FONTANERO O LA FONTANERA**

Cuando ocurre una avería en una tubería se debe “cortar el agua” para impedir su entrada. Esto se realiza cerrando “las llaves de paso”.

**Localiza en qué lugares de tu casa se encuentran las llaves de paso. Abre y ciérralas hasta que compruebes cómo funcionan y cuál es su utilidad. Pide a tu padre o a tu madre que te ayuden y resume tus observaciones en este cuadro:**

HAY LLAVE DE PASO EN ....	SIRVE PARA ...
La tubería del agua caliente de la cocina.	Impedir la entrada del agua caliente al fregadero.
Los radiadores de la calefacción.	
El garaje de mi edificio.	No dejar entrar el agua a toda la vivienda.
La calle.	
Otros lugares:	

**Dibuja dos tuberías de entrada donde las llaves de paso estén abierta y cerrada respectivamente.**

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****EI AGUA CAMBIA, LA VAMOS CAMBIANDO**

ACTIVIDAD 8

*Habéis visto que el agua nos llega limpia a través de unas tuberías pero cada vez que abrimos el grifo convertimos más de un litro de agua limpia en agua sucia, que será preciso depurar.*

*Os proponemos una serie de experimentos a través de los cuales vais a ir apreciando cómo cambia el agua a medida que vertemos sustancias en ella. Presta mucha atención a lo que sucede.*

1. Llena un vaso con agua. Observa sus características:

**¿Qué color tiene?**

**¿A qué huele?**

**Pruébala. ¿Qué sabor tiene?**

Echa en su interior un objeto, una moneda, por ejemplo. **¿Puedes verla en el fondo del vaso?**

**¿Qué dirías del agua, que es transparente o que está turbia?**

**Acabas de descubrir algunas características del agua que llega a nuestras casas: es prácticamente incolora, transparente, sin a penas olor (inodora) ni sabor (insípida), aunque a veces notamos un ligero gusto y olor “a lejía” por su tratamiento con cloro.**

2. Veamos cómo van cambiando estas propiedades a medida que vertemos sustancias en ella.

- Tenéis delante de vosotros varios vasos de agua numerados.

Sin probarla ni olerla, **¿qué vasos contienen la misma agua?**

**¿Por qué?**

- Oled ahora. **¿Hay alguno que consideréis diferente?**

- Probad ahora el agua de los vasos que a vuestro parecer contienen la misma agua.

**¿Tienen todos el mismo sabor?**

**¿Por qué?**

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**EI AGUA CAMBIA, LA VAMOS CAMBIANDO**

**ACTIVIDAD 8**

- Preguntad al profesor/a y anotad qué sustancias había disueltas en cada vaso:

**Observáis que el agua tiene sustancias disueltas que modifican no sólo su color, que es fácilmente apreciable, sino también su olor y su sabor. Hay sustancias que no se ven pero que pueden ser muy perjudiciales para el medio.**

**Los diferentes sabores que apreciamos entre unas aguas y otras, entre unas y otras marcas de agua embotellada, son debidos a las diferentes sales y sustancias que tienen disueltas.**

**El agua totalmente pura no existe en la naturaleza, incluso experimentalmente en el laboratorio dura muy poco, se mezcla rápidamente.**

3. Observemos ahora qué ha ocurrido en el agua tras nuestras utilizaciones habituales: lavado de platos, limpieza de ropa, fregado de suelos,...

Para ello es necesario que traigáis a clase muestras del agua ya utilizada: agua del fregadero después de haber limpiado la vajilla; agua de la lavadora; agua procedente de la limpieza del suelo; agua del afeitado de tu padre... u otras posibilidades que se os ocurran.

AGUA de...	Color	Olor	Transparen- te o turbia?	¿Qué partículas contiene?	¿Qué líquidos distingues?	¿Hay espuma o burbujas?
Fregar la vajilla						

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****EI AGUA CAMBIA, LA VAMOS CAMBIANDO**

ACTIVIDAD 8

Deja reposar un poco las muestras y responde:

**¿Qué sustancias flotan o se encuentran en la superficie del agua?**

**¿Cuáles han precipitado o caído al fondo?**

**¿Cuáles crees que se han mezclado con el agua y han hecho que cambie su color?**

**Está clarísimo: los vertidos que echamos al agua no desaparecen, sino que se encuentran en ella flotando, precipitados, disueltos o dispersos.**

**A veces, hasta echamos detergentes y jabones que sacan burbujas y espuma para facilitar esta disolución de las sustancias. Y no nos damos cuenta de que ellos también se quedan en el agua.**

Los diferentes comportamientos de las sustancias en el agua facilitan limpiarla y depurarla. Los objetos más pesados que caen al fondo puedes recogerlos casi directamente. Algunos que se encuentran en la superficie puedes extraerlos con un colador, sin olvidar agitar antes el agua si deseas sacar la espuma. Por último, filtraciones sucesivas nos aportarán partículas mezcladas de tamaño más pequeño.

**Iniciad este proceso de limpieza del agua en una de las muestras aportadas.**

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****YO TAMBIÉN ECHO VERTIDOS**

*Ya has visto cómo cambia el agua después de usarla. Las aguas residuales urbanas, también llamadas “aguas negras y fecales”, son el conjunto de nuestros vertidos domésticos que van a parar a este medio. Ahí están, no desaparecen.*

**I. Vas a continuar investigando. Nuestro objetivo: descubrir qué productos vertemos al agua en nuestras actividades cotidianas.**

COMPLETA LOS DATOS EN ESTA TABLA

ACCIONES	¿Genera vertidos?	¿Cuáles? Listado de productos que se vierten.
Lavarse los dientes.		
Ducharse.		
Peinarse y afeitarse.		
Ir al baño para hacer tus necesidades: orinar, hacer de cuerpo.		
Lavado de la ropa y limpieza de la vajilla.		
Desinfección y limpieza de los sanitarios del baño: ducha, bañera, lavabo, inodoro, bidé...		
Limpieza de alimentos antes de cocinar (frutas y verduras, patatas...), preparación de los mismos (ensaladas, cocción, guisos, frituras...), escurrido de latas de conserva, restos y sobras.		
Regar las plantas del jardín o macetas.		
Lavado del coche.		
Puedes añadir más acciones y usos que se te ocurran.		

ACTIVIDAD 9

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****YO TAMBIÉN ECHO VERTIDOS**

ACTIVIDAD 9

**2. A partir de los datos recogidos anteriormente has observado la variedad de sustancias que vertemos al agua. Vas siendo consciente de que muchos de estos vertidos pueden evitarse.**

Pero, ¿te has planteado alguna vez qué cantidad de papel higiénico gastamos en el colegio durante una semana, o la cantidad que se gasta en tu casa en un mes?; ¿cuántos litros de lejía utilizan las personas de la limpieza para desinfectar los aseos y baños del centro? o ¿cuánto tiempo dura en tu casa el paquete de detergente de lavadora?

**Te proponemos una mayor profundización a través de la solución de algunos problemas sencillos:**

**- El gasto de papel higiénico:**

- Averigua cuántos rollos de papel higiénico gastáis en tu casa durante una semana.

Si cada mes comprende cuatro semanas, quiere decir que gastáis unos \_\_\_\_\_ rollos al mes.

**- El uso de lejía:**

- Calcula cuántos litros de lejía se emplean en la limpieza y desinfección de aseos y baños de tu casa:

- En una semana:

- Al mes:

- En un año:

**- El consumo de detergente:**

¿Cuánto tiempo dura en tu casa el paquete de detergente para la lavadora? \_\_\_\_\_

¿Cuánto pesa el paquete? \_\_\_\_\_ Kg.

Con esos datos, calcula el consumo aproximado de detergente que hace tu familia al cabo de un año: \_\_\_\_\_

**- La utilización de lavavajillas:**

Comprueba o pregunta en casa cuál es la duración del lavavajillas y calcula el consumo de este producto al cabo del año.

**- La cantidad total de vertidos que desde las casas realizamos al agua:**

Si todas las familias de tu bloque consumieseis la misma cantidad anual de estos productos, completa las siguientes frases:

En mi edificio echamos al agua \_\_\_\_\_ kilos de detergente, \_\_\_\_\_ litros de lejía, \_\_\_\_\_ litros de lavavajillas y \_\_\_\_\_ rollos de papel higiénico.

**- ¿A qué conclusiones llegáis después de todos estos datos, alguno de ellos gigantesco y monstruoso?**

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****EL CONTADOR DEL AGUA**

ACTIVIDAD 10

Todo el consumo y derroche de agua queda registrado en “el contador”, aparato que mide cuántos litros gastáis.

Localiza el contador de tu casa o el de tu colegio. **Dibújalo:**

Observa que tiene unas agujas parecidas a las del reloj. Éstas se moverán al gastar agua.

**Compruébalo:**

Unas pocas gotas que se escapen harán moverse a las agujas, aunque, eso sí, muy lentamente.

Espera un poco para ver si esto ocurre. Si es así, quiere decir que alguna de las salidas de agua gotea. Revisa el inodoro, los grifos, la ducha. Debes arreglarlo. Unas gotitas cayendo durante mucho tiempo pueden hacer un río.

Asegúrate de que todos los grifos de tu casa están cerrados. ¿Se mueven las agujas del contador?

- Abre ahora uno de los grifos. ¿Qué ocurre en las agujas del contador?

- Abre más grifos. ¿Qué observas en el contador?

Ciérralos rápidamente para no derrochar.

- En el contador verás también unos números. Indican los metros cúbicos de agua consumidos hasta el día de hoy (un metro cúbico son mil litros). ¿Qué cantidad marca?

- Espera que transcurra una semana y vuelve a anotar lo que marca el contador. ¿Cuánto es?

- ¿Cuántos litros se han gastado en tu casa o en tu colegio durante una semana?

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¿CUÁNTO GASTAMOS?**

Hemos visto que el uso y la utilización del agua trae como consecuencias el ensuciar y disminuir su calidad con los vertidos. Pero no sólo esto, además genera el consumo y el gasto de un recurso que viene a ser cada vez más escaso.

¿Sabías que, aunque para sobrevivir necesitamos sólo unos pocos litros de agua al día, nuestros hábitos hacen que consumamos cantidades importantes de la misma?

**I. ¿Cuánta agua gastamos? ¡Investiguemos!****Gasto en alimentación**

¿Cuántos litros de agua consumís al día en tu casa para beber?

Es fácil comprobarlo con el número de vasos o botellas consumidas (bebiendo 5 vasos, consumes un litro). Añade a ello el agua utilizada para cocinar.

¿Cuál es el total?

Litros al día

**Higiene: "La cisterna del retrete":**

¿Cuántos litros de agua se almacenan en la cisterna del inodoro?

Sigue las instrucciones siguientes:

- Cierra la llave de paso de la cisterna y así evitarás que entre agua cuando se haya vaciado.
- Descarga la cisterna.
- Levanta su tapa superior y llena la cisterna con una unidad de medida (el litro, una botella de litro o litro y medio, una garrafa de cinco litros, etc.). Contabiliza los litros que aproximadamente caben en la cisterna.
- Puedes volverla a descargar y abrir la llave de paso.

Si cada vez que tiras de la cadena gasta \_\_\_\_\_ litros de agua...

Calcula:

- Cuántas veces al día se tira de la cadena en tu domicilio. Pide a los miembros de tu familia que anoten en un papel cada vez que descargan la cisterna.
- ¿Qué cantidad de agua se gasta cada día en tu casa al tirar de la cadena.?

**Completa:**

En mi casa tiramos de la cadena \_\_\_\_\_ veces al día, por lo que consumimos \_\_\_\_\_ litros de agua diarios.

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

ACTIVIDAD II

**¿CUÁNTO GASTAMOS?**



Aseo personal: "El baño y la ducha"

Se calcula que en un baño gastamos 200 litros de agua, mientras que cada vez que nos duchamos el consumo se reduce a unos 70 litros.

**Completa: Entre todos los miembros de tu familia os dais al cabo de la semana \_\_\_\_ baños y \_\_\_\_\_ duchas, por lo que consumís en este uso \_\_\_\_\_ litros de agua semanales.**



La limpieza: "Los suelos"

Cuando vayan a fregar los suelos de tu casa, aprovecha para calcular el consumo de agua. Utilizando como medida envases de 1 litro, calcula el agua utilizada para cada fregado: \_\_\_\_ litros cada vez.

**Si durante la semana se ha llenado el cubo de fregar el suelo \_\_\_\_\_ veces, hemos gastado \_\_\_\_\_ litros semanales.**



La limpieza: "Fregar la vajilla"

La capacidad del fregadero de tu casa es de \_\_\_\_ litros. Si al menos lo llenamos dos veces, una para enjabonar y otra para aclarar la vajilla, quiere decir que utilizamos al menos \_\_\_\_ litros en cada fregado.

**Si fregamos la vajilla \_\_\_\_\_ veces al día, gastamos \_\_\_\_\_ litros diarios, es decir \_\_\_\_\_ litros semanales.**



La limpieza: "Lavadora y lavavajillas"

La lavadora en tu casa se utiliza \_\_\_\_ veces a la semana. Si en cada lavado se consumen unos 40 litros de agua, quiere decir que gastáis \_\_\_\_ litros semanales.

Un lavavajillas gasta también unos cuarenta litros. ¿Cuántas veces lo usáis cada semana? \_\_\_\_\_ veces. Quiere esto decir que consumís \_\_\_\_\_ litros semanales.

**Entre la lavadora y el lavavajillas gastamos en mi casa \_\_\_\_\_ litros de agua semanales.**

Con todos los datos obtenidos hasta aquí completa esta tabla:

	ALIMENTACIÓN	HIGIENE INODORO	ASEO PERSONAL BAÑO/DUCHA	LIMPIEZA: ROPA, VAJILLA, CASA
LITROS GASTADOS CADA DÍA				
CONSUMO SEMANAL				

**2. ¿En qué gastamos menos? ¿Qué conclusiones podemos sacar de estos datos?**

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¿USO O ABUSO?**

Estás viendo cómo y cuánto agua consumimos en nuestras acciones, pero NO SIEMPRE LA UTILIZAMOS BIEN porque, a veces, LA MALGASTAMOS Y LA DESPERDICIAMOS. Analiza y reflexiona sobre tus propios hábitos en casa.

ACTIVIDAD 12

I. Contesta sinceramente marcando con una cruz la respuesta que más se ajuste a tu realidad.

ACCIONES	Nunca	Alguna vez	Bastantes veces	Casi siempre
Al lavarme los dientes dejo el grifo abierto mientras me los cepillo.				
Al enjabonarme las manos cierro el grifo.				
Suelo olvidarme los grifos mal cerrados.				
Cuando me enjabono, al ducharme o bañarme, suelo dejar salir el agua.				
Al asearme utilizo el tapón del lavabo.				
Mi padre deja el grifo abierto mientras se afeita.				
Dejo correr el agua para que se enfríe, sobre todo si es verano.				
Fregamos los platos con el grifo abierto todo el tiempo.				
En mi casa la lavadora se utiliza cuando está llena de ropa.				
El lavavajillas suele ponerse en marcha aunque haya poca vajilla.				
Cuando bebo agua de las fuentes, suelo desperdiciarla apretando el grifo más tiempo del necesario.				
Regamos las plantas cuando no hace excesivo calor, por la mañana temprano o al atardecer.				
Puedes valorar otras acciones.				

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¿USO O ABUSO?**

Antes de sacar conclusiones, te proponemos una experiencia: calcula cuánta agua desperdiciamos.

**Cepillado de dientes y lavado de manos:**

Al cepillarnos los dientes o al lavarnos las manos solemos dejar el grifo abierto. Calculemos qué cantidad de agua se va por el desagüe cuando actuamos así:

- Di a un familiar o compañero/a que ponga el cronómetro en marcha cuando abras el grifo. Toma la pasta de dientes y cepíllatelos. Enjuágate la boca y cierra el grifo. Han pasado \_\_\_\_\_ segundos.
- Si cada cinco segundos perdemos un litro de agua, ¿cuánto hemos gastado durante el cepillado?
- Abre el grifo, mójate las manos, enjabónatelas, acláralas, sécatelas y cierra el grifo. Han pasado \_\_\_\_\_ segundos. Si cada cinco segundos perdemos un litro de agua, ¿cuánto hemos gastado al lavarnos las manos? \_\_\_\_\_

**2. ¿Qué conclusiones obtienes al relacionar vuestros hábitos con los resultados de la experiencia?**

Intentad controlar en vuestra casa, durante una semana, los malos hábitos (cerrad grifos, tirad de la cadena sólo cuando sea necesario, utilizad la lavadora llena...) y comparad el consumo de agua de esta semana con el gasto semanal habitual que ya conocéis. ¿Qué observáis?

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¿Y QUÉ PODEMOS HACER?**

*Has observado que nuestras acciones influyen directamente en el tratamiento que le damos al agua. Podemos malgastarla y “dejarla correr” en lugar de aprovecharla al máximo; podemos mantenerla limpia o ensuciarla muchísimo, como si esto fuese lo más habitual.*

*Podemos sensibilizarnos y modificar nuestros comportamientos adquiriendo compromisos que signifiquen ahorro y cuidado de este valiosísimo recurso: el agua.*

**¡APORTA TUS IDEAS!**

**¿Qué puedes hacer para consumir menos agua?**

**¿Qué puedes hacer para mantener el agua más limpia? ¿En qué acciones puedes disminuir o cambiar las sustancias que echas al agua?**

**Todos mis compañeros y compañeras nos comprometemos a:**

- 1.-
- 2.-
- 3.-
- 4.-
- 5.-

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****CAMPAÑA DE SENSIBILIZACIÓN**

*¿Os ha gustado este tema de estudio? ¿Habéis aprendido cosas nuevas? Ahora es el momento de compartirlas con todos vuestros compañeros y compañeras del colegio, organizando una campaña a favor del agua. Todos/as somos responsables.*

- I. Vais a comenzar exponiendo por los pasillos grandes “titulares” que les hagan pensar y participar. Invitadles a mantener el agua limpia, a no malgastarla, a disminuir los vertidos, a ...**

Lee estas frases y prepara la tuya. ¡Seguro que tienes grandes ideas!

Las aguas bajan turbias; acláralas.

Aunque tú puedes beberla, otros no. ¡No la malgastes!

S.O.S. “El agua peligra” S.O.S.

¡TÚ TAMBIÉN PUEDES SALVARLA!

- Estas ingeniosas ideas que tenéis también pueden plasmarse en carteles publicitarios. Comentad en clase estos dos ejemplos y, ¡manos a la obra! Confeccionad los vuestros.



**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****CAMPAÑA DE SENSIBILIZACIÓN**

ACTIVIDAD 14

2. Estamos rodeados de símbolos y señales que nos informan o nos comunican algo:

“Aseos”

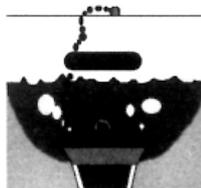


“No fumar”



y muchísimos más.

Pensemos en señales que nos sugieran buen uso y cuidado del agua o que nos prohiban acciones que no son adecuadas.



**¿Qué mensaje te transmiten éstas?**

Ahora te toca a ti. Elabora tus propias señales. ¡No olvides tachar lo que no se debe hacer! Colócalas en aquellos lugares del colegio a los que vayan dirigidas (patio, aseos y baños, vestuarios, cocina, ...). ¡Hasta puedes diseñar alguna para tu casa!

Comienza pensando el mensaje. Las ideas son lo más importante. ¿Quieres pistas? Ahí van:

- Usar menos detergente; ducharte en lugar de bañarte; el inodoro no es un basurero donde cabe todo; arreglar fugas de agua, cepillarte los dientes con el grifo cerrado; no olvidar el grifo abierto; no tirar aceites, pinturas, etc.; incluso otras relacionadas con utilidades del agua como agrícolas, ganaderas e industriales.

**Tú también piensas. Expresa tus ideas y mensajes:**

**Elige dos propuestas y haz el borrador de su señal. Que sean sencillas y claras.**

**Realízalas definitivamente en una hoja o cartulina y colócalas en el lugar adecuado que les tengas reservado.**

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**VIAJE DE IDA Y VUELTA**

¡Hola chicas y chicos!

Mis amigas y yo vamos a iniciar una aventura desde el río hasta vuestras casas.

En el camino puede ocurrirnos de todo. ¡A ver si lo adivináis!

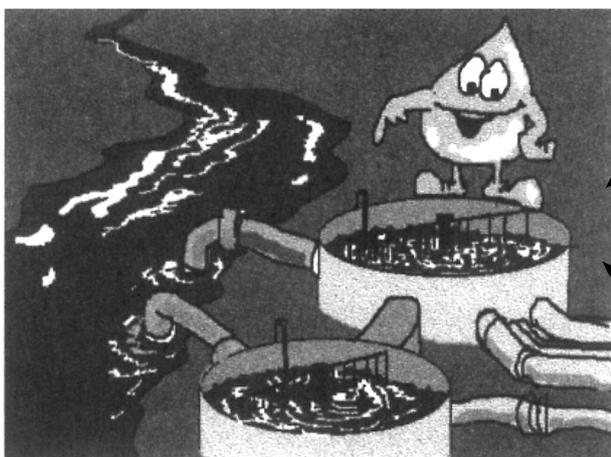
Nuestras expresiones reflejarán lo bien que lo pasamos o los malos tratos que nos dan...



**VIAJE DE IDA Y VUELTA**

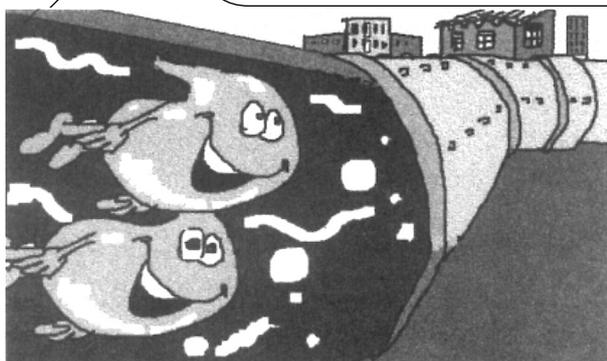
**ACTIVIDAD 15**

Os animamos a completar nuestra historieta



Ya veis. Unos tubos me han traído desde .....  
hasta la depuradora. Aquí me limpiarán de.....

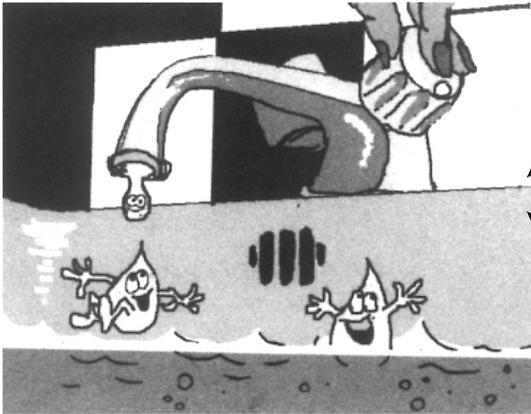
¡Qué contentas estamos! Limpitas y aseadas, nos vamos de excursión a la ciudad.  
Recorreremos .....  
... y haremos varias paradas en el camino.



**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**VIAJE DE IDA Y VUELTA**

ACTIVIDAD 15

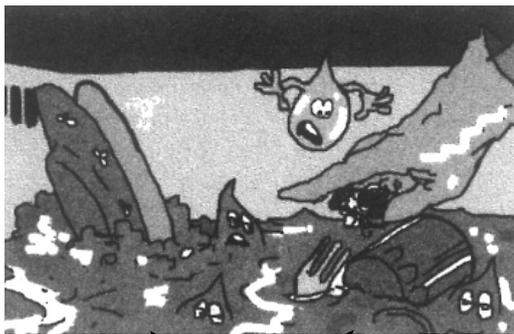


¡Ah, ya estamos fuera! ¡Qué divertido!  
Nos hemos tirado por una especie de tobogán  
que llaman..... y caemos a ...  
.....  
Chapotearemos un poco.  
¡Esto es un lujo, con tanta agua!  
Se habían olvidado de ....  
A partir de ahora deberían ....

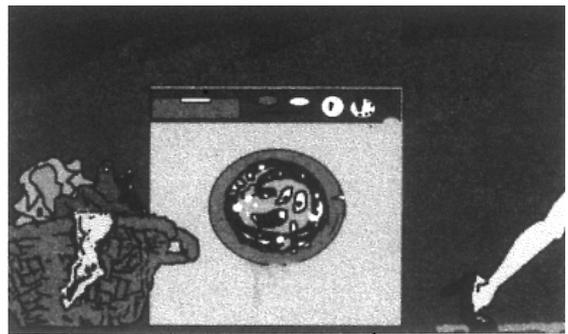
¡Yo sí que me siento útil y necesaria!  
.....



Mientras nuestra amiga refresca y sacia la sed de Josu, a nosotras nos toca el trabajo duro.



¡Qué asco! Estoy rodeada de....  
  
y encima me echan



¡Cómo me mareo! .....

Casi no puedo respirar con tanta.....  
  
y ....

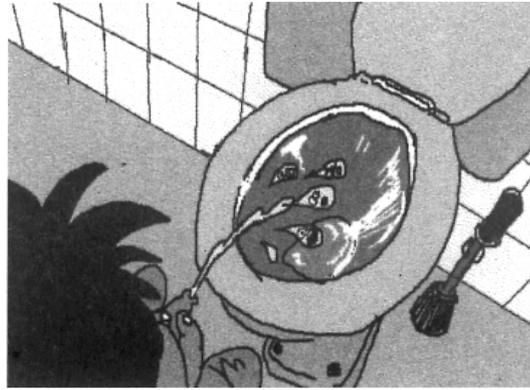
La ropa quedará blanca y reluciente, pero noso-  
tras....

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**VIAJE DE IDA Y VUELTA**

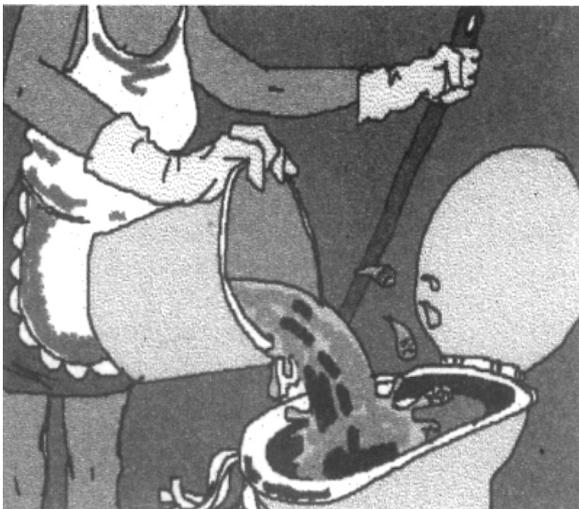
Una nueva parada, esta vez en el cuarto de baño. Aquí tenemos mucho que hacer:

**ACTIVIDAD 15**



¡Cómo nos gusta!

¡Qué mal huele!  
 Esto parece un basurero, pues ...  
 y a veces nos envuelven en rollos y rollos ...  
 impidiéndonos escapar por ...

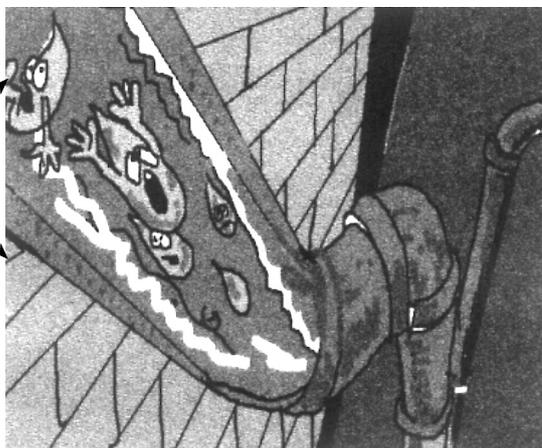


¡Socorro! Hemos limpiado...  
 y manchadas de ...  
 nos empujan hacia ...

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**VIAJE DE IDA Y VUELTA**

¡Qué oscuras estaban esas tuberías.  
Caíamos tan deprisa que nos asustamos.

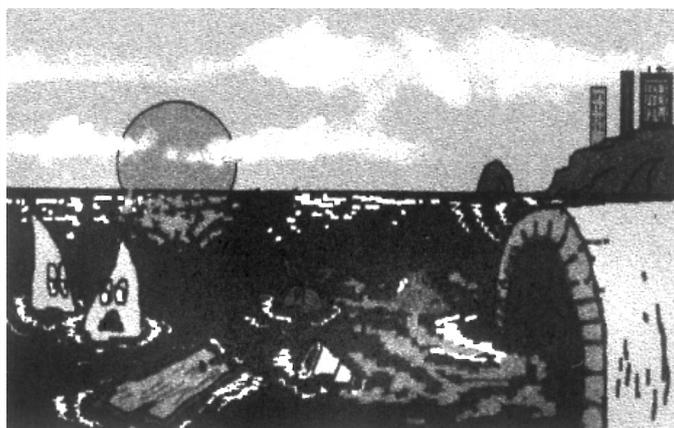


Poco a poco, en esta gran ...  
vamos reagrupándonos.

Unas venimos de ...

mientras que otras ...

Todavía queda un tramo hasta llegar a nuestro  
nuevo destino:



Ya ha acabado la pesadilla.

Estamos otra vez ...

aunque ahora nos encontramos ...

Esperamos recuperarnos un poco y mejorar nuestra salud.

**FIN**

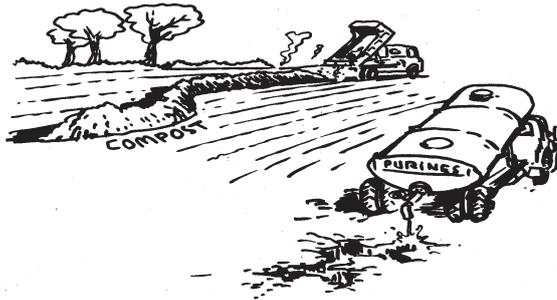
**ACTIVIDAD 15**

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**¿SÍ O NO?**

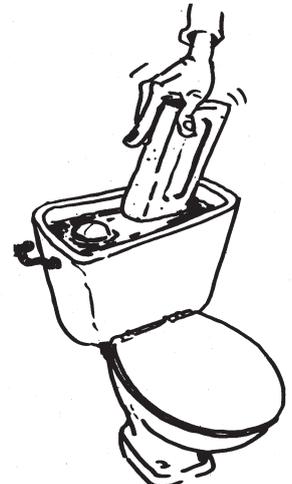
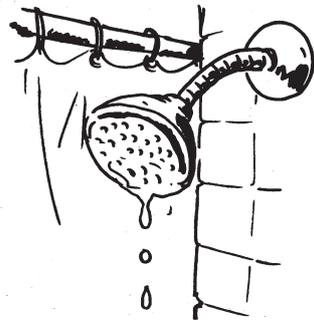
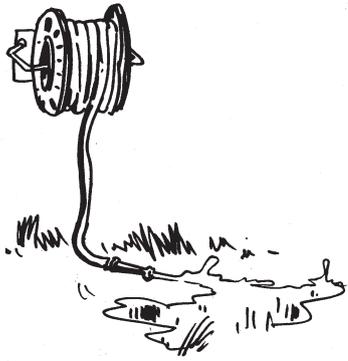
A continuación te mostramos una serie de situaciones habituales. Fíjate bien en cada dibujo y reflexiona acerca de las mismas: ¿las consideras correctas?, ¿sí o no?, ¿por qué?. En su caso, ¿cómo puedes cambiarlas?, ¿qué se puede hacer para mejorar?.

**ACTIVIDAD 16**



**B** PROGRAMA DE ACTIVIDADES

**¿SÍ O NO?**

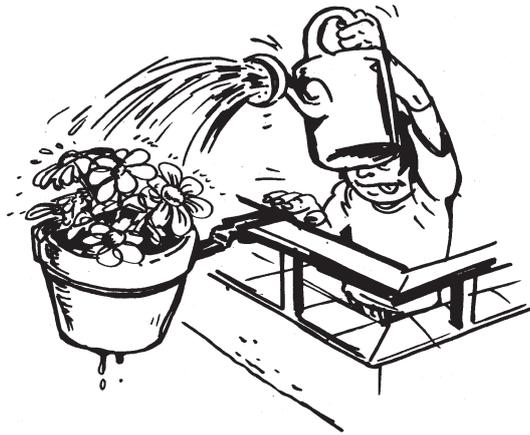


ACTIVIDAD 16

**B** PROGRAMA DE ACTIVIDADES

¿SÍ O NO?

ACTIVIDAD 16



---

Unidad didáctica 3<sup>er</sup> Ciclo

# **LA CONTAMINACIÓN**

## **URBANA:**

### **RUIDOS, ESCAPES, VERTIDOS, RESIDUOS**

---



## ÍNDICE DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

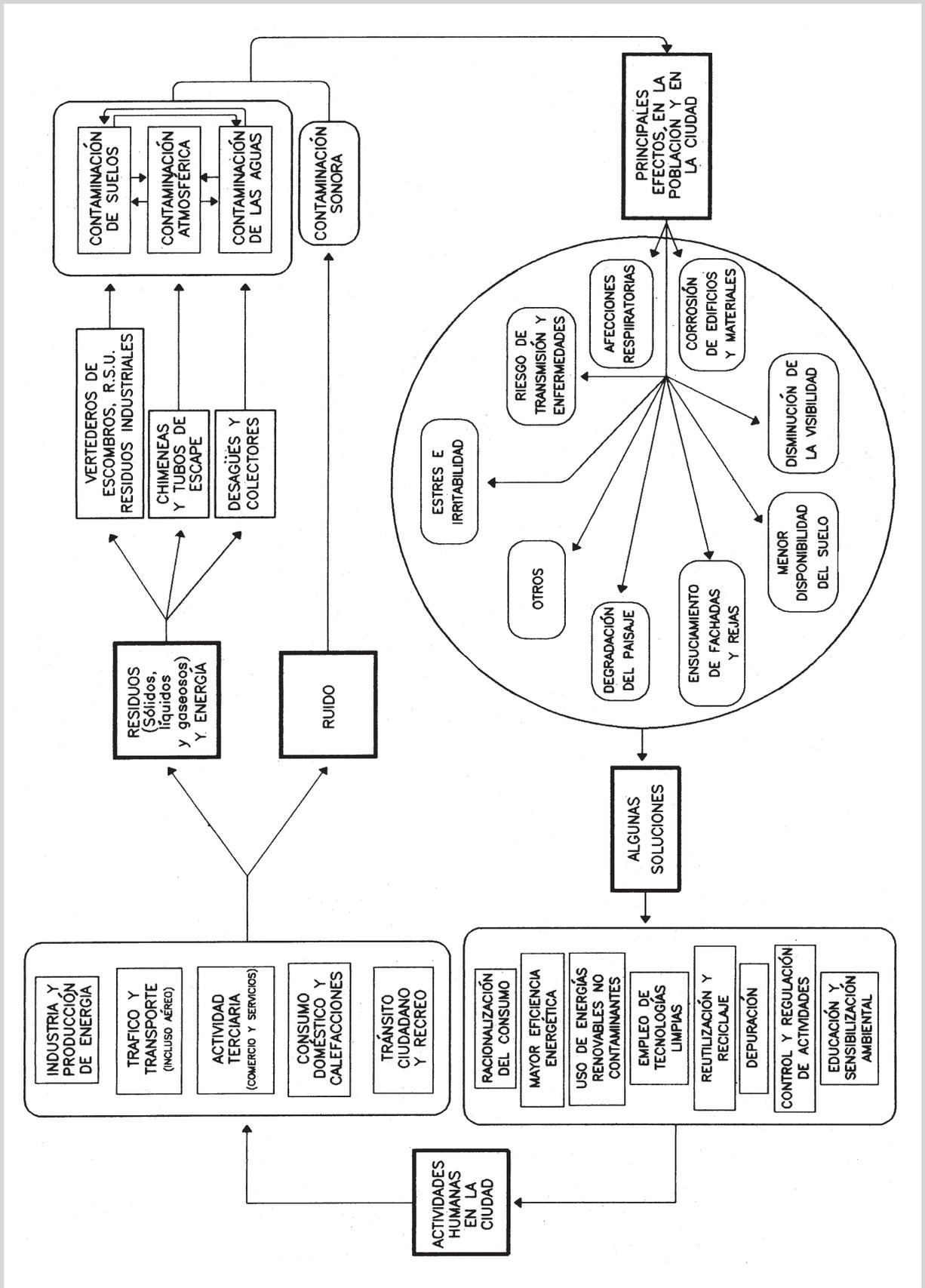
### A. MATERIAL PARA EL PROFESORADO

1	Red conceptual	151
2	Objetivos de la Unidad Didáctica	152
3	Contenidos	153
	3.1 Conceptuales	
	3.2 Procedimentales	
	3.3 Actitudinales	
4	Criterios de evaluación	154
5	Orientaciones didácticas específicas de la Unidad	155
6	Actividades y conexión curricular	156
7	Comentario a las actividades	157

### B. PROGRAMA DE ACTIVIDADES 162



**A.1 RED CONCEPTUAL**



**A.2 OBJETIVOS DE LA UNIDAD DIDÁCTICA**

1. Conocer los diferentes tipos de contaminación que afectan a la ciudad.  
(Categorías A,B y D).
2. Relacionar la contaminación urbana con la actividad humana y analizar sus consecuencias en la calidad del agua, del aire y, en general, sobre la calidad de vida de las ciudades.  
(Categorías B y D).
3. Recoger y ordenar la información obtenida a través de la observación directa y del tratamiento de distintos textos relacionados con la problemática ambiental.  
(Categorías B y D).
4. Analizar las implicaciones personales e institucionales en el problema de la contaminación urbana.  
(Categorías A, C y E).
5. Proponer medidas preventivas para paliar la contaminación urbana y comprometernos con medidas concretas.  
(Categorías A, C, D y E).

(\*)Al final de cada objetivo, y entre paréntesis, se indica la relación de éste con las categorías establecidas en la Conferencia de Tbilisi para los objetivos de Educación Ambiental.

Categoría A.-Ayudar al alumnado a adquirir una conciencia del medio ambiente global y a sensibilizarse por estas cuestiones.

Categoría B.-Ayudar al alumnado a adquirir una diversidad de experiencias y una comprensión fundamental del medio y de los problemas anexos.

Categoría C.-Ayudar al alumnado a comprometerse con una serie de valores y a sentir interés y preocupación por el medio ambiente, motivándolo de tal modo que pueda participar activamente en la mejora y protección del mismo.

Categoría D.-Ayudar al alumnado a adquirir las aptitudes necesarias para determinar y resolver los problemas ambientales.

Categoría E.-Proporcionar al alumnado la posibilidad de participar activamente en las tareas que tienen por objeto resolver los problemas ambientales.

**A.3** CONTENIDOS**3.1 CONCEPTUALES**

- Factores y actividades contaminantes del agua.
- Actividades contaminantes del aire.
- Actividades humanas y ruidos.
- Presente y pasado de la contaminación.
- Diversidad de fuentes de energía.
- Los medios de transporte en la ciudad.
- La defensa del medio ambiente: control del ruido y de los vertidos al agua, al aire y al suelo.
- Soluciones viables a la contaminación del agua, aire y ruido de la ciudad.

**3.2 PROCEDIMENTALES**

- Observación e identificación de los distintos tipos de residuos que son vertidos al agua, al suelo o al aire.
- Análisis y comentario de distintos tipos de textos (expositivos, fichas informativas, entrevistas, dibujos, ...) que tratan informaciones relacionadas con el tema.
- Planificación de salidas para observar y comprobar los diversos tipos de contaminación urbana.
- Utilización del plano de la localidad para orientarse en los desplazamientos y localizar los "puntos negros" de la contaminación urbana.
- Recogida y sistematización de distintas informaciones de los medios de comunicación escritos que traten la problemática medioambiental.
- Elaboración de propuestas para conservar y mejorar el medio ambiente urbano.
- Realización del mapa de la problemática ambiental de la localidad y búsqueda de soluciones a partir de entrevistas.

**3.3 ACTITUDINALES**

- Curiosidad por conocer y analizar la contaminación que nos rodea.
- Toma de conciencia de los problemas que la acción humana provoca en el medio ambiente.
- Solidaridad con las generaciones actuales y futuras.
- Participación crítica y activa en actividades individuales y colectivas ante los problemas de degradación ambiental en el ámbito local, adoptando una posición favorable a la conservación y defensa del medio.

## A.4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Enumerar oralmente o por escrito los distintos tipos de contaminación que afectan a la ciudad.  
(Objetivo 1).
2. Ser capaces de expresar el origen de los tipos de contaminación, sus consecuencias y proponer algunas medidas que permitan solucionar el problema.  
(Objetivos 1 y 2).
3. Identificar, a partir de la vida diaria, algunos de los principales usos que las personas hacen de los recursos naturales (aire, suelo, agua), señalando algunos beneficios y perjuicios de su uso.  
(Objetivo 2 y 4).
4. Recoger información, siguiendo criterios y pautas de observación sistemática, sobre las características de la contaminación.  
(Objetivo 3).
5. Representar el espacio cercano mediante croquis sencillos y utilizar planos para localizar lugares donde se observe deterioro medioambiental.  
(Objetivos 3 y 4).
6. Utilizar el diálogo en los debates y puestas en común de los temas como un medio para conocer el problema de la contaminación; analizar las implicaciones y debatir ideas y medidas preventivas tendentes a reducir la contaminación.  
(Objetivos 2, 4 y 5).
7. Aplicar medidas de ahorro (energético, hídrico...) en la vida diaria y adoptar hábitos de conducta coherentes con las valoraciones que hacemos del medio ambiente.  
(Objetivo 5).
8. Elaborar un mural sobre la contaminación con la información gráfica y textual recogida de revistas y periódicos.  
(Objetivo 3).
9. Recoger información de distintas fuentes (encuestas, cuestionarios, imágenes, documentos escritos), elaborando la información (síntesis, textos explicativos), obteniendo conclusiones y aportando posibles soluciones.  
(Objetivo 3).

## A5 ORIENTACIONES DIDÁCTICAS

La unidad está dividida en dos partes. En la primera se enumeran los tipos de contaminación que pueden afectar a cualquier ciudad y se repasa cada uno de ellos, profundizando un poco más en la contaminación del aire. En este repaso proponemos analizar las causas de la contaminación y seleccionar medidas correctoras. La segunda está planteada como una sencilla investigación de la contaminación del entorno más próximo al alumnado. La investigación consta de una salida que tiene como objetivo primordial observar los efectos más visibles de la contaminación y, tras ésta, nos dedicaremos a buscar la información por medio de encuestas y entrevistas que efectuaremos a personas de la localidad.

Repasando la unidad, puede constatarse la ausencia en las que se plantea la realización de mediciones ambientales. No se mide el nivel del ruido, ni se mide la cantidad de partículas de polvo en suspensión que contiene el aire. No obstante, en la batería de "Actividades Complementarias" que lleva la carpeta, se pueden encontrar métodos para medir el ruido o investigaciones sobre cómo ensuciamos el agua y cómo limpiarla.

A lo largo de la unidad se va repitiendo un elemento importante: la participación del alumnado en los debates y en las puestas en común. La discusión de las cuestiones que van apareciendo tiene enorme interés, ya que se

trata de conceptos abiertos, matizables, donde los efectos de los problemas sugieren respuestas claramente diferenciadas ante un mismo fenómeno. Pero es quizás en el momento de seleccionar propuestas dirigidas a conservar y defender el medio ambiente y de buscar soluciones imaginativas para resolver los problemas de la contaminación cuando, realmente, se debe contar con la participación de todos/as.

El estudio de la contaminación urbana no tiene el mismo interés para todos los centros educativos (la contaminación no afecta de la misma manera a todas las poblaciones). Para algunos, la contaminación de la localidad tendrá un interés enorme, será un "problema de interés". Para otros no llegaría a ser ni siquiera un "problema".

La estructura de la unidad permite que la realización de las actividades se pueda comenzar tanto por la primera como por la segunda. Será el maestro/a quien decida si hay espacios interesantes en la localidad para estudiar la contaminación partiendo de una investigación local.

Las actividades que se proponen para el estudio y análisis de la contaminación de la ciudad reciben valiosas aportaciones de otras asignaturas.

El análisis de la contaminación de la ciudad permite el desarrollo de las siguientes líneas transversales:

Educación para el consumo	Ser conscientes de la incidencia de los hábitos de consumo en la contaminación del aire, agua y suelo, valorando la pérdida de calidad de vida, así como la pérdida de los recursos naturales.
Educación para la salud	Conocer las repercusiones que la contaminación tiene tanto para en la salud de las personas como en la del planeta.
Educación para la paz	Ser sensibles y flexibles ante las aportaciones y opiniones de otras personas.
Educación en medios de comunicación	Valorar críticamente los medios de comunicación y publicitarios que traten problemas ambientales. Valoración de los textos como fuente de información y de autoconocimiento. Actitud de respeto hacia opiniones de aquellas personas que sean objeto de entrevistas y encuestas que realicemos, aun cuando se discrepe de ellas.

Para la clasificación de las actividades se han seguido los objetivos de Tbilisi creando un símbolo para cada objetivo:



-Ideas Previas y Motivación



-Comprensión



-Participación



-Evaluación



-Concienciación

**A.6 ACTIVIDADES Y CONEXIÓN CURRICULAR**

	<b>C. DEL MEDIO NATURAL, SOCIAL Y CULTURAL</b>	<b>EDUCACIÓN ARTÍSTICA</b>	<b>LENGUA</b>	<b>MATEMÁTICAS</b>
¿Qué es eso de la contaminación?	•			
Un poco de humor para tanta contaminación	•			
¿Cómo te llevas con el agua?	•			
¡Todo al aire!	•			
Las fuentes de energía	•			•
Buscando soluciones	•		•	
La contaminación sonora	•			
Nos vamos de paseo	•	•	•	•
Nuestro plano del medio ambiente	•			
Encuesta sobre actuaciones de nuestra vida diaria	•			
Nuestro compromiso personal	•			
¿Le preocupa la contaminación a nuestro Ayuntamiento?	•		•	
Nuestro mural de la contaminación	•	•	•	
Contaminación a distancia	•			
¿Qué ves?	•			

**A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES****¿QUÉ ES ESO DE LA CONTAMINACIÓN?**

Con esta actividad pretendemos que los alumnos/as expresen sus conocimientos sobre el tema. Para ello, tienen que pensar y escribir palabras relacionadas con el título.

A continuación, y con la ayuda de un dibujo, deberán escribir nuevas palabras que no habían pensado antes. Esta ayuda presenta elementos suficientes para seguir avanzando en el ejercicio y para motivarles en la adquisición de nuevos conocimientos.

• **Temporalización: 30'**

**ACTIVIDAD 1****UN POCO DE HUMOR PARA TANTA CONTAMINACIÓN**

Para comentar el chiste y ponerle un título tienen que comprenderlo y, para eso, deben echar mano de sus conocimientos sobre la materia, en nuestro caso de datos e ideas sobre los distintos tipos de contaminación.

• **Temporalización: 15'**

**ACTIVIDAD 2****¿CÓMO TE LLEVAS CON EL AGUA?**

Trata de los distintos usos que podemos hacer del agua en casa, en la escuela, en el barrio. Veremos cómo su utilización siempre genera residuos que van a los ríos y comentaremos, a partir de un texto, cómo la cantidad de residuos que echamos a las aguas va a determinar que podamos seguir haciendo uso de las mismas o, por el contrario, que se vayan restringiendo cada vez más sus posibilidades de uso.

• **Temporalización: 60'**

**ACTIVIDAD 3****¡TODO AL AIRE!**

El aire, necesario para respirar, recibe cantidad de humos y gases. En esta actividad seguimos el rastro del humo para localizar su procedencia y llegar hasta la combustión, una de las actividades que más peso tiene en la contaminación actual.

• **Temporalización: 60'**

**ACTIVIDAD 4**

**A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES****LAS FUENTES DE ENERGÍA****ACTIVIDAD 5**

Pero los combustibles fósiles no son la única fuente de energía que utilizamos en nuestra sociedad, ni la única que contamina. De las diversas fuentes de energía, unas contaminan más que otras, y algunas son renovables y otras no. En esta actividad buscamos el significado de estos conceptos y analizamos las fuentes más utilizadas en Euskadi, mediante una tabla de datos.

• **Temporalización: 60'****BUSCANDO SOLUCIONES****ACTIVIDAD 6**

Es una reflexión sobre medidas de ahorro energético en las viviendas y sobre medidas para reducir la contaminación de los automóviles. Analizamos un anuncio publicitario y elaboramos nuestra propia publicidad proponiendo medidas a los conductores y conductoras para reducir la contaminación.

• **Temporalización: 60'****LA CONTAMINACIÓN SONORA****ACTIVIDAD 7**

En casa, en la escuela, en la calle, en cualquier lugar y en cualquier momento estamos expuestos a recibir cantidad de sonidos que, en muchos casos, son molestos: los ruidos. A partir de esta realidad, nos dedicamos a prestar atención a los sonidos que nos rodean, a situar su procedencia, a valorar su intensidad, a clasificar los sonidos y los ruidos según el criterio de los alumnos/as. Muchos de los ruidos pueden llegar a ser muy molestos y pueden afectar negativamente a la salud. Por eso buscamos soluciones para defendernos de ellos.

• **Temporalización: 60'**

**A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES****NOS VAMOS DE PASEO**

La actividad consiste en observar directamente un desagüe que vierta sus residuos en el río de la localidad. Aprovechando la salida, vamos a observar también un lugar que soporte un nivel de ruido y de humos elevado, como, por ejemplo, un cruce de tráfico muy intenso, y cualquier espacio donde se acumulen restos de basuras que ensucian la imagen de la localidad.

Para realizar esta investigación medioambiental contaremos con fichas donde recogeremos la información, con grabadoras y cámaras de fotos para registrar ruidos e imágenes, y un plano del municipio para localizar los puntos que vayamos a investigar.

El profesorado interesado en llevar a cabo esta actividad tendrá que pensar detenidamente el itinerario más adecuado para obtener de la investigación todas las posibilidades que ofrece.

• **Temporalización: 5 h.**

**ACTIVIDAD 8****NUESTRO PLANO DEL MEDIO AMBIENTE**

Con esta actividad pretendemos completar la investigación iniciada con la salida mediante una visión global de la problemática ambiental que nos aporte un miembro de cualquier grupo ecologista local. Expondrá oralmente esta problemática e indicará los puntos negros, para que los alumnos y alumnas los localicen y sitúen en el plano. “Nuestro plano del medio ambiente” podemos mandarlo a la persona responsable del Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento.

• **Temporalización: 60'**

**ACTIVIDAD 9****ENCUESTA SOBRE ACTUACIONES DE NUESTRA VIDA DIARIA**

Mediante una encuesta queremos reflexionar sobre nuestra participación en el problema de la contaminación. Todos y todas, con pequeñas acciones cotidianas, ponemos nuestro granito en la contaminación, pero todas y todos podemos poner nuestro granito de arena en la reducción del problema.

• **Temporalización: 30'**

**ACTIVIDAD 10**

## A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES

**NUESTRO COMPROMISO PERSONAL**

ACTIVIDAD 11

Pretendemos avanzar más allá de la toma de conciencia sobre nuestra responsabilidad en la contaminación y dar un paso más, no limitándonos únicamente al análisis del problema, comprometiéndonos con medidas concretas, meditadas y pensadas, que podamos realizar, que supongan un avance colectivo en la resolución del problema.

• Temporalización: 30'

**¿LE PREOCUPA LA CONTAMINACIÓN A NUESTRO AYUNTAMIENTO?**

ACTIVIDAD 12

Es la misma reflexión que nos hacemos nosotros/as. En nuestro caso, nos interesa que el Ayuntamiento nos informe de las medidas que ha adoptado para paliar los problemas de ruidos, basuras, escapes y vertidos; si existen normativas y ordenanzas, y, sobre todo, si las cumplen ellos y las hace cumplir.

• Temporalización: 60'

**NUESTRO MURAL DE LA CONTAMINACIÓN**

ACTIVIDAD 13

Buscamos expresar, por medio de un mural, los conocimientos que se han adquirido sobre la contaminación urbana. Para ello, pueden utilizar fotos, recortes de periódicos, textos y la creatividad personal del alumnado para elaborar sus propios textos y dibujos. Queremos que este mural sea la visión, expresada de forma gráfica, que el alumnado tiene acerca de la contaminación urbana.

**CONTAMINACIÓN A DISTANCIA**

ACTIVIDAD 14

Reflexionar sobre la contaminación que no vemos, la que se produce a muchos kilómetros de distancia.

• Temporalización: 60'

## A.7 COMENTARIO DE LAS ACTIVIDADES

### ¿QUÉ VES?



Reflexionar sobre la contaminación que se produce en casa, en el propio bloque, en la calle...

• **Temporalización: 60'**

ACTIVIDAD 15

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**¿QUÉ ES ESO DE LA CONTAMINACIÓN URBANA?**

ACTIVIDAD I

# La contaminación urbana: ruidos, escapes (humos y gases), vertidos, residuos.

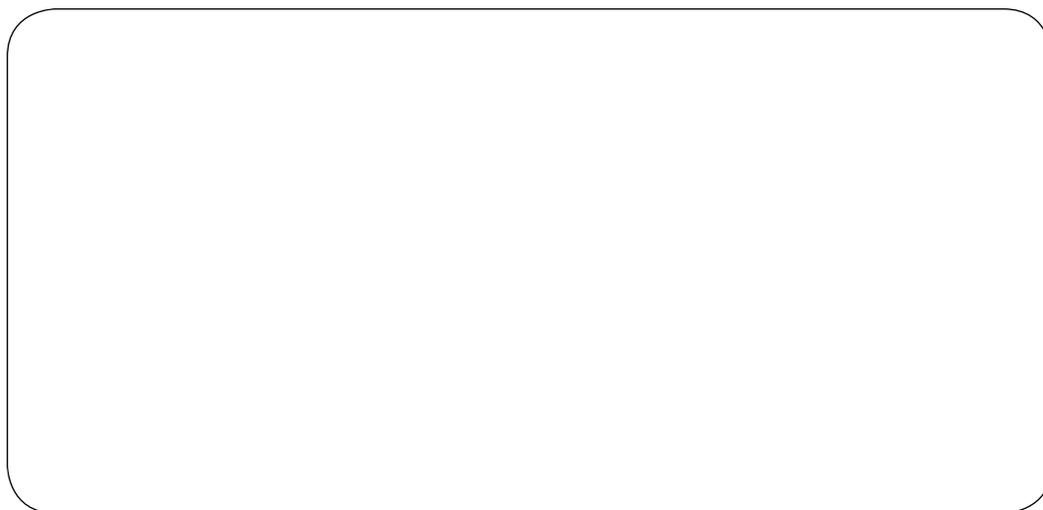
*Seguramente, a través de los medios de comunicación te habrá llegado información sobre la contaminación de las ciudades. Casi todos los días, tanto en prensa como en radio y televisión, aparecen noticias que hablan de problemas de contaminación existentes en nuestras localidades. También en la escuela y en tu casa habrás oído hablar de la contaminación, de lo contaminado que se encuentra el río, el aire... Por tanto, algo debes saber sobre el tema.*

I. Pero, dejemos las introducciones y comencemos a trabajar. Escribe palabras que estén relacionadas con el título que aparece en el recuadro.

- |         |          |
|---------|----------|
| 1 ..... | 9 .....  |
| 2 ..... | 10 ..... |
| 3 ..... | 11 ..... |
| 4 ..... | 12 ..... |
| 5 ..... | 13 ..... |
| 6 ..... | 14 ..... |
| 7 ..... | 15 ..... |
| 8 ..... | 16 ..... |

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¿QUÉ ES ESO DE LA CONTAMINACIÓN URBANA?****ACTIVIDAD I**

2. Observa detenidamente el dibujo de la página siguiente y, a continuación, escribe nuevas palabras que te sugiere y que no habías pensado antes.



3. Puesta en común: (En grupos de 4 ó 5 personas)

En grupos, ponemos en común las palabras que cada uno de nosotros y nosotras ha escrito y seleccionamos, entre todas ellas, las 10 que más nos gusten.

Cada grupo lee en voz alta sus palabras y se escriben en la pizarra. Las que se repitan se marcan con una equis (x) con el fin de conocer las más utilizadas. Copiamos las palabras que van saliendo y que en nuestro grupo no habían sido citadas.

## B PROGRAMA DE ACTIVIDADES

¿QUÉ ES ESO DE LA CONTAMINACIÓN URBANA?

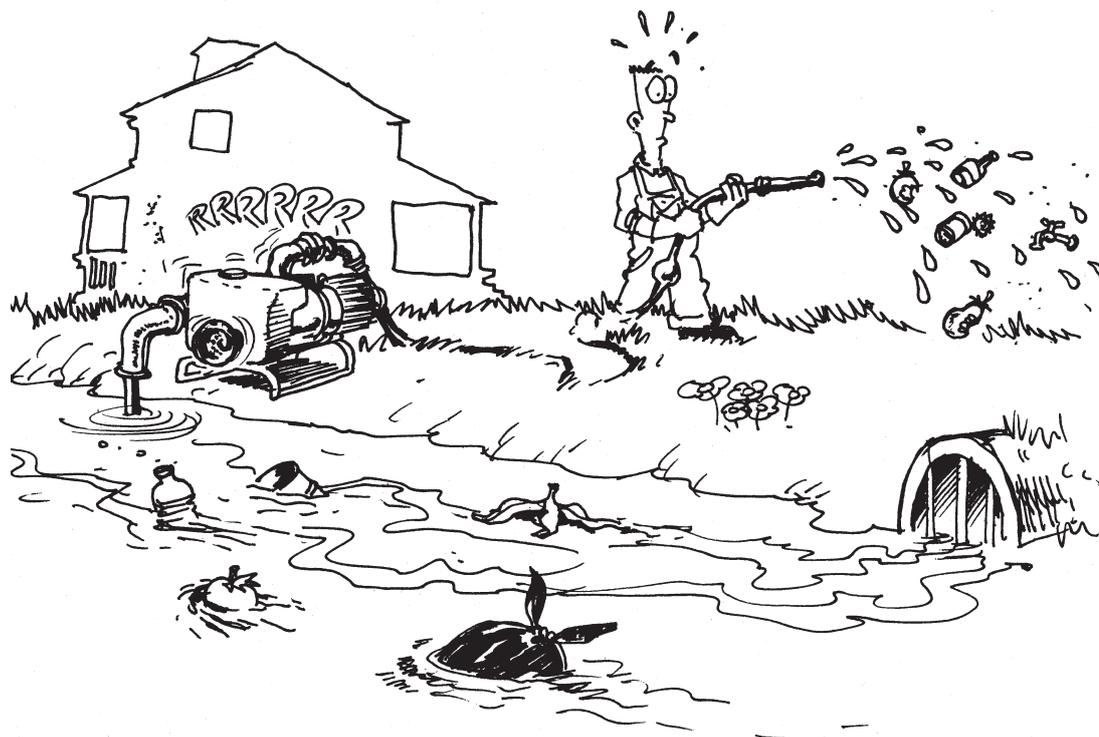
ACTIVIDAD I



## B PROGRAMA DE ACTIVIDADES

### UN POCO DE HUMOR PARA TANTA CONTAMINACIÓN

- Poned título a este chiste y comentadlo con el resto de la clase. (En grupos de 4 o 5 personas)



ACTIVIDAD 2

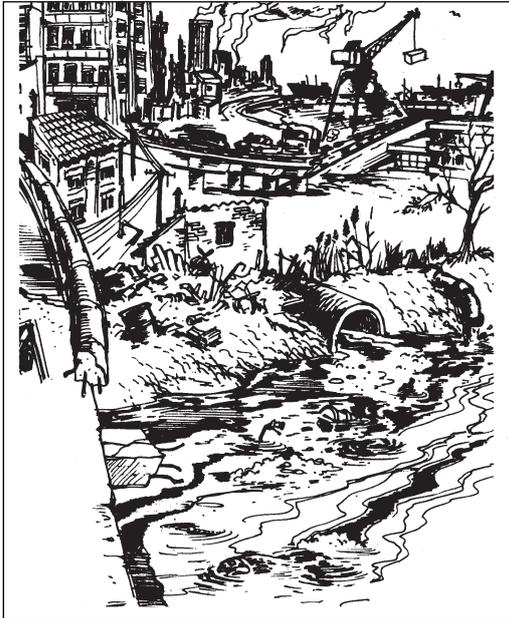
**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****UN POCO DE HUMOR PARA TANTA CONTAMINACIÓN****ACTIVIDAD 2**

# Y tu localidad, ¿cómo está de contaminación?

*Antes de contestar a esta pregunta, ¿qué os parece si realizamos una serie de actividades para conocer un poco más los tipos de contaminación que afectan a los pueblos y ciudades? La contaminación puede llegar a ser un enemigo a tener en cuenta; para combatirlo debemos saber de dónde proviene y cuáles son las causas que motivan su fuerte presencia en el aire, el agua y el suelo.*

*Luego, nos dedicaremos a investigar cómo está de contaminada nuestra localidad; cómo está el río que cruzamos todos los días, o el mar; si el aire de nuestras plazas y calles es puro y limpio; si existen zonas tranquilas donde los sonidos no son molestos; si existen áreas urbanas para pasear; en fin, trataremos de descubrir si vivimos en una población con un medio ambiente sano.*

## ¡QUÉ! ¿OS ANIMÁIS?

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¿CÓMO TE LLEVAS CON EL AGUA?**

*El agua que utilizas todos los días en tu casa la tienes a tu disposición con sólo girar la llave. Es una gran compañera con la que compartimos muchos momentos del día. Y posiblemente, esa familiaridad nos impide, con demasiada frecuencia, pensar en su procedencia y en su destino.*

1. Escribe una serie de usos del agua en tu casa:

- Y fuera de casa, ¿para qué la empleamos?

*Como has podido comprobar, el agua nos acompaña y la utilizamos dentro y fuera de casa. Pero, ¿has pensado cómo la devolvemos a las tuberías? En teoría tendríamos que dejarla tal y como la cogimos, o al menos con la menor cantidad de suciedad, pero sabes que eso no es así.*

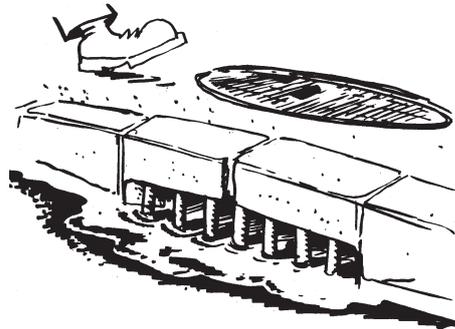
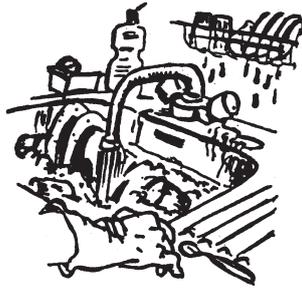
**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**¿CÓMO TE LLEVAS CON EL AGUA?**

**ACTIVIDAD 3**

2. Relaciona la siguiente lista de residuos con los lugares por donde van, junto con el agua, a las tuberías y, después, al río.

- Espumas de champú
- Papel higiénico
- Lejías
- Pelos
- Detergentes
- Papeles del suelo
- Aguarrás
- Restos de comida
- Aceites y grasas
- Espumas de lavavajillas
- Heces
- Pasta de dientes
- Bolsas de pipas



3. Observa el dibujo de la página siguiente y contesta a estas preguntas:

- ¿Cómo afectan las basuras al agua?

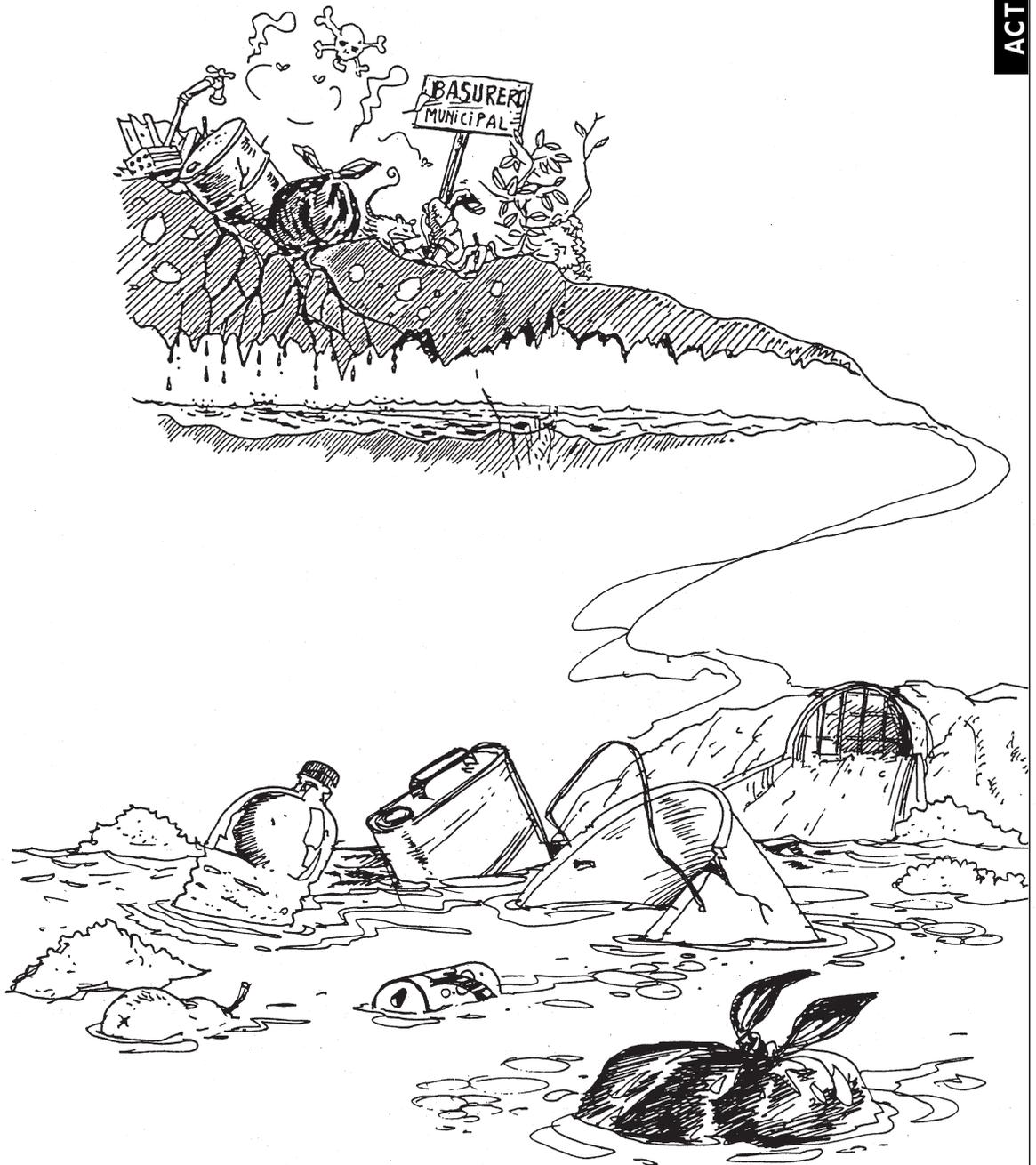
- ¿Qué residuos ves en el río? ¿Cómo han llegado hasta él?

- Con todos esos vertidos en el agua, ¿se podrá utilizar para beber, bañarse o para regar? ¿Podrán vivir los peces?

**B** PROGRAMA DE ACTIVIDADES

**¿CÓMO TE LLEVAS CON EL AGUA?**

ACTIVIDAD 3



**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¿CÓMO TE LLEVAS CON EL AGUA?****ACTIVIDAD 3**

4. Lee este texto, piensa y contesta.

*El agua, en su viaje río abajo, recibe diversas sustancias naturales que son vertidas al cauce. Piensa que en sus márgenes crecen frondosos árboles, que los animales que viven cerca del río van a beber todos los días a sus aguas, que la fuerza del agua arrastra gran cantidad de materiales...*

*A su paso por los pueblos y ciudades, el agua se acerca hasta nuestras casas y llega a los colegios, hospitales, comercios, a las calles y plazas, etc. Todas las personas la utilizamos. Después vuelve al río, pero lo hace cargada de un montón de residuos que le hemos añadido.*

*Estos vertidos, si llegan en pequeñas cantidades, no son malos para la vida del río ni para algunos de sus usos. Pero si esas cantidades de residuos aumentan y aumentan, perjudicaremos su flora y su fauna y, además, ya no podremos hacer uso del agua como lo hacíamos antes (beber, regar, lavar, nadar...). El problema aumenta cuando los ríos llevan muy poca agua.*

*El agua también llega a las industrias, donde se usa en gran cantidad y de las que recibe muchos residuos. Cuando estas fábricas trabajan con productos químicos se corre el riesgo de que los vertidos sean tóxicos. Por tanto, es necesario que las industrias depuren sus vertidos y que la Administración las controle.*

- ¿Qué sustancias naturales llevan las aguas de los ríos?

- Cuando utilizamos el agua, ¿qué residuos le echamos?

- ¿Cómo afectan estos vertidos a las aguas del río? ¿Qué conclusión podemos sacar?

- ¿Cómo contaminan las industrias?

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¡TODO AL AIRE!**

ACTIVIDAD 4

*El aire, elemento imprescindible para respirar, nunca ha estado completamente limpio, siempre ha tenido alguna suciedad. Basta con pensar en las grandes cantidades de polvo producidas por el viento o en las espesas columnas de humo que van hacia lo alto cuando se quema algo.*

I. Realiza estas sencillas experiencias:

- a) Cierra los ventanales de una habitación para dejarla en penumbra y deja pasar solamente un rayo de luz. Observa ese rayo. ¿Qué ves?
- b) Pon una cartulina blanca o de color crema en una habitación donde no entre casi nadie y deja la ventana a medio cerrar. Coloca sobre la cartulina cuatro trozos de madera o de cualquier otro material y quita uno cada día. ¿Qué observas?

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**¡TODO AL AIRE!**

**ACTIVIDAD 4**

2. En el dibujo de la página anterior, ¿de dónde proceden los humos y gases que van al aire?

*Los humos nos indican que algún combustible (carbón, gasolina, gas natural, madera) se está quemando. Pero, ¿para qué quemamos combustibles?*

3. Completa el cuadro:

<p>QUEMAN COMBUSTIBLE:</p> <p>Las calefacciones, para _____</p> <p>_____</p>	<p>¿Qué combustible?</p> <p>_____</p>
<p>Los coches, autobuses, etc., para _____</p> <p>_____</p>	<p>¿Qué combustible?</p> <p>_____</p>
<p>Las fábricas conserveras, metalúrgicas, etc., para _____</p> <p>_____</p>	<p>¿Qué combustible?</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>Las centrales térmicas, para _____</p> <p>_____</p>	<p>¿Qué combustible?</p> <p>_____</p>

4. ¿Qué es la combustión? Explica con tus propias palabras el significado. Después lo compruebas con la ayuda del diccionario.

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**¡TODO AL AIRE!**

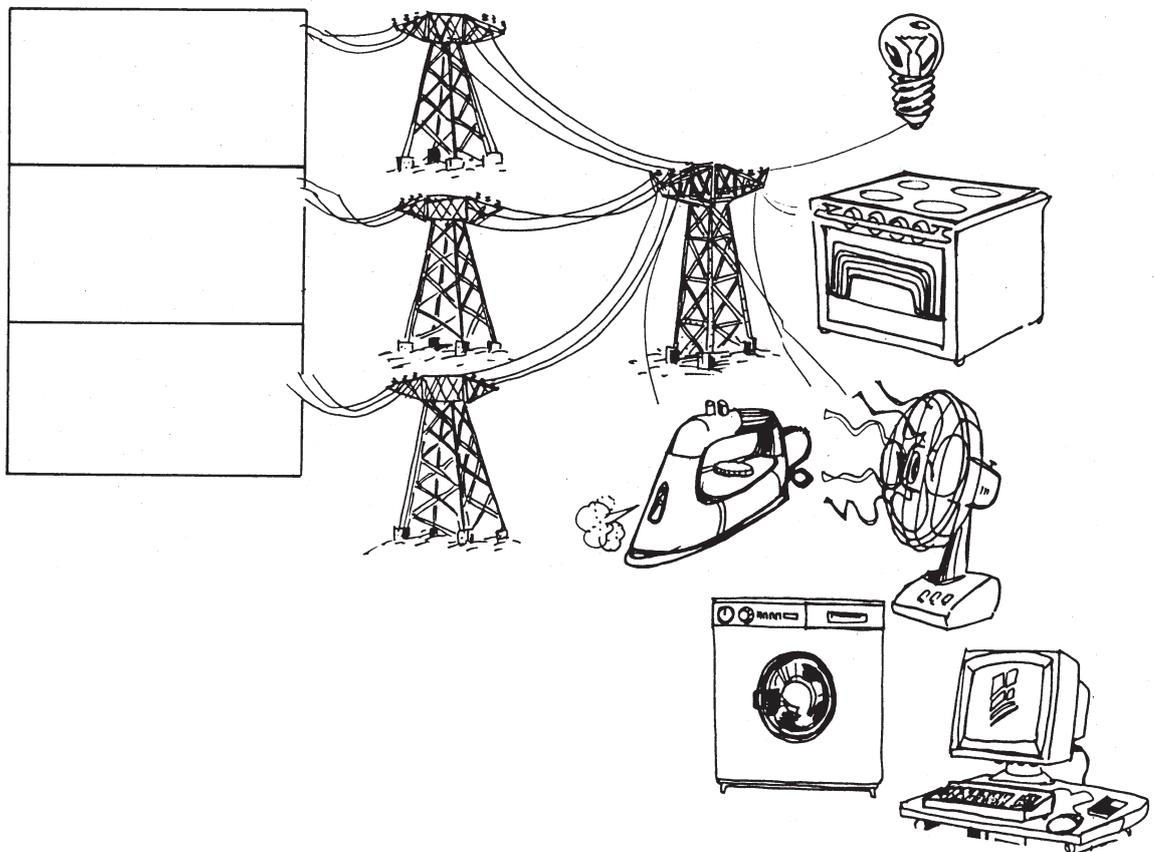
ACTIVIDAD 4

*Pero la energía que necesitamos para nuestra vida diaria y para la actividad industrial de la comunidad no sólo la obtenemos de los combustibles antes mencionados, existen otras fuentes de energía.*

5. La electricidad

- Enumera 8 electrodomésticos que utilices en tu casa.

- ¿Cuáles son las fuentes de energía que producen la electricidad necesaria para ponerlos en marcha? (Escríbelas en los recuadros) ¿Producen contaminación?



**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**LAS FUENTES DE ENERGÍA**

**ACTIVIDAD 5**

I. Relaciona estas columnas:

TIPO DE ENERGÍA	FUENTE DE ENERGÍA	MODO DE OBTENCIÓN DE LA ENERGÍA
SOLAR	Viento	La materia se desintegra y produce energía
EÓLICA	Carbón y petróleo	La fuerza del viento hace girar los molinos
HIDRÁULICA	Uranio	Al quemarlos se obtiene energía
TÉRMICA	Sol	El flujo del agua transporta objetos
NUCLEAR	Agua	Las placas solares recogen el calor del sol

2. ¿Qué significa fuente de energía renovable y no renovable? ¿Cuál contamina más? ¿Por qué?

3. Clasifica las fuentes de energía antes mencionadas en renovables y no renovables:

--	--

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****LAS FUENTES DE ENERGÍA****ACTIVIDAD 5**

4. ¿Qué energías se utilizan más en la C.A.P.V.?

<b>PETRÓLEO</b>	<b>36,6%</b>
<b>ELÉCTRICA (hidroeléctrica, nuclear y térmica)</b>	<b>24,8%</b>
<b>ELÉCTRICA RENOVABLES (minihidráulica, solar, eólica)</b>	<b>3,9%</b>
<b>GAS NATURAL</b>	<b>16,4</b>
<b>COMBUSTIBLES SÓLIDOS (carbón)</b>	<b>12,2%</b>
<b>DERIVADAS (energía derivada del propio proceso productivo de una industria y usada en la propia empresa)</b>	<b>6,1%</b>

Tabla 1.- Distribución del consumo de energía en la Comunidad Autónoma del País Vasco.  
(Fuente: EVE. Ente Vasco de la Energía)

- Con los datos de esta tabla realiza un diagrama de barras y otro de sectores:

- En el consumo de energía de la Comunidad Autónoma del País Vasco, ¿qué importancia tienen la fuente eólica y la solar? ¿Y la térmica?

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****BUSCANDO SOLUCIONES****ACTIVIDAD 6**

*El nivel técnico que hemos alcanzado ha hecho posible una sociedad que proporciona muchas comodidades: calefacción contra el frío, refrigeración contra el calor, transportes, diversiones cada día más tecnificadas, etc. Todo esto nos proporciona confort, pero al mismo tiempo está degradando el medio ambiente de las ciudades.*

Si queremos mantener el nivel de confort y un medio ambiente sano, debemos ser conscientes de que ciertas acciones no son respetuosas con el medio y que tendremos que decidirnos por otras que no lo degraden.

1. Señala aquellas frases que proponen medidas para ahorrar energía y, por lo tanto, medidas para disminuir la contaminación.

Construir las ventanas de las casas orientadas hacia el sur.

Aislar las puertas y ventanas para que no se escape el calor.

Construir las ventanas de las casas orientadas hacia el norte.

Bajar o quitar la calefacción cuando tengamos la temperatura adecuada.

Abrir las ventanas porque la calefacción está a tope.

Despreocuparnos por unas ventanas que no ajustan bien.

Comprar todos los electrodomésticos que salen al mercado aunque no los necesitemos.

Comprar bombillas de bajo consumo que utilizan menos energía y dan la misma luz.

2. La contaminación de los automóviles

***Decir que los automóviles son los causantes de gran parte de la contaminación del aire de las ciudades es una perogrullada. Todo el mundo puede comprobarlo cuando pasea por el centro de una de ellas, o cuando le toca delante de su coche un autobús que despide toneladas de humo pestilente.***

***Pero, ¿por qué contaminan los automóviles?***

***Los automóviles se mueven a base de motores de combustión. Queman gasolina y aprovechan la explosión que se produce para conseguir el movimiento. Consumen oxígeno y expulsan humos y un gas, el anhídrido carbónico.***

***Esto quiere decir que en el centro de una ciudad hay, durante el día, cientos de motores tragando oxígeno y expulsando a la atmósfera humos y anhídrido carbónico.***

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****BUSCANDO SOLUCIONES****ACTIVIDAD 6**

- Parece evidente, según el texto, que la contaminación del aire de las ciudades es un hecho evidente. A continuación tienes una serie de medidas para reducir el impacto de los vehículos a motor. Selecciona las 5 que te parezcan más eficaces.

- a) Sopesar si el trayecto diario a la escuela lo podemos hacer a pie o en transporte público.
- b) Conducir con prudencia, sin sobresaltos ni agresividad.
- c) No utilizar productos agresivos contra el medio cuando limpiamos el coche.
- d) Evitar las exhibiciones de potencia al arrancar o durante la conducción.
- e) Planificar de forma adecuada el tráfico. (Utilizar el coche 4 días a la semana).
- f) Controlar regularmente la presión del aire de las ruedas con el objetivo de reducir el consumo de combustible.
- g) Alejar el tráfico de las zonas céntricas o hacer esas zonas peatonales.
- h) Plantar árboles y construir carriles de bicis para utilizarlas sin peligro.
- i) Escribir a los periódicos denunciando la situación y pidiendo que los ayuntamientos tomen cartas en el asunto.
- j) Colocar en los tubos de escape de los coches catalizadores que reducen la cantidad de humos emitidos a la atmósfera.

- Puesta en común. (Grupos de 4 ó 5 personas. Cada uno o una explica las razones de su selección).

3. Analizad el anuncio de la página siguiente. Fijaos en el formato, en la parte externa del anuncio:

-¿Qué ves?

-Haz una descripción sencilla del mismo.

**B** PROGRAMA DE ACTIVIDADES

**BUSCANDO SOLUCIONES**

**Estos vehículos  
llevan a**

...

**69 personas  
que podían ir todas...**

**en este  
autobús...**



**ACTIVIDAD 6**

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****BUSCANDO SOLUCIONES****ACTIVIDAD 6**

- ¿Nos intenta vender algún producto de consumo?

- Intenta explicar qué ideas nos sugiere este mensaje publicitario.

- ¿Se te ocurre alguna razón que explique esta campaña de publicidad?

4. Realizad un anuncio dirigido a los conductores y conductoras con el fin de comunicarles que se puede contaminar menos con el coche.

**CITA CINCO  
COSAS QUE LOS  
CONDUCTORES Y  
CONDUCTORAS  
PUEDEN HACER PARA  
CONTAMINAR MENOS  
EL AIRE**

**INVENTA UN ESLOGAN  
LLAMATIVO QUE CAPTE  
SU ATENCIÓN**

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**LA CONTAMINACIÓN SONORA**

**ACTIVIDAD 7**

1. Escribe seis sonidos que para ti sean agradables y otros seis desagradables (ruidos).

**SONIDOS AGRADABLES**

**SONIDOS DESAGRADABLES (ruidos)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Presta atención y, durante cinco minutos, escucha todos los sonidos que se están produciendo en tu clase. Clasifícalos según vengan de la propia clase o de fuera. Marca con una cruz los que resultan más desagradables y molestos.

**FUERA DE CLASE**

**DENTRO DE CLASE**

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**LA CONTAMINACIÓN SONORA**

ACTIVIDAD 7

3. Puesta en común: (Grupos de 4 ó 5 personas)

¿Habéis coincidido en los sonidos y en los ruidos? ¿En cuáles?  
 ¿Hay algún criterio claro para clasificarlos?  
 ¿Habéis coincidido en los sonidos que vienen de fuera y en los del aula? ¿En cuáles?  
 Alguno de esos ruidos, ¿son molestos?. Si lo son, ¿qué medidas podemos tomar para que no nos molesten?  
 Cuando una compañera o compañero toma la palabra en público y hay otros u otras que no dejan de hablar, ¿es un ruido molesto, una interferencia que impide la comunicación, o es una falta de respeto?

4. Clasificación de ruidos y sus efectos

- Ordena esta serie de sonidos de más ruidosos a menos:

<p><b>Motocicleta con escape libre</b>  <b>Martillo neumático</b>  <b>Radio o TV.</b>  <b>Conversación alta</b>  <b>Calle residencial tranquila</b>  <b>Concierto de rock</b>  <b>Tráfico intenso de toda clase de vehículos</b>  <b>Interior de una fábrica con maquinaria</b>  <b>Lavadora, lavaplatos</b>  <b>Ruido de oficina</b></p>	
---	--

- Comprueba tu serie con la escala del ruido que viene en la página siguiente.

¿Cuáles están por encima del límite tolerable? ¿Cómo pueden afectar a las personas?

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**LA CONTAMINACIÓN SONORA**

**ACTIVIDAD 7**

		MEDIO INDUSTRIAL	MEDIO URBANO	MEDIO INTERIOR
160 150	Muy doloroso Daño irreversible	Cohete espacial		
140 130 125	Doloroso Daños	Avión a reacción Despegue reactor Soplete	Moto escape libre	
120 115 110 105	Desagradable Perjudicial	Martillo neumático Máquina industrial Tractor agrícola	Concierto de Rock Claxon de coche a 1m	Discoteca
100 95 90 85	Muy elevado Límite tolerable	Motosierra Fresadora Compresor	Tormenta  Moto con silenciador Tráfico intenso	Gritos  Despertador
80 75 70 65	Elevado Soportable	Perforadora	Vehículo 100 km/h.  Tráfico medio	Lavadora Lavaplatos Televisor Aspiradora
60 55 50 45 40	Sin molestias		Conversación a 1m. Conversación normal  Oficina tranquila Casa campo	Aire Acondic.  Nevera Sala de lectura
35 30 25 20	Bajo Sueño tranquilo			Biblioteca Dormitorio
15 10 5	Muy bajo Apenas audible			

Decibelios

**TERMÓMETRO DE RUIDO**

**B** PROGRAMA DE ACTIVIDADES**NOS VAMOS DE PASEO****ACTIVIDAD 8**

# Y tu localidad, ¿cómo está de contaminación?

*Vamos a realizar una salida para conocer la contaminación. Para ello, iremos a un desagüe de la localidad donde observaremos los vertidos que llegan al río. Mientras nos dirigimos allí, vamos a aprovechar para detenernos en aquellos puntos del recorrido que tengan niveles de ruidos, de basuras y de humos y gases en vuestra opinión elevados, y recogeremos datos de la contaminación rellenando unas fichas, realizando grabaciones en las zonas ruidosas y tomando fotos.*

Para completar el estudio de la contaminación de vuestro pueblo, hablaremos con un miembro de algún grupo ecologista de la localidad.

Nombre de los componentes del grupo:

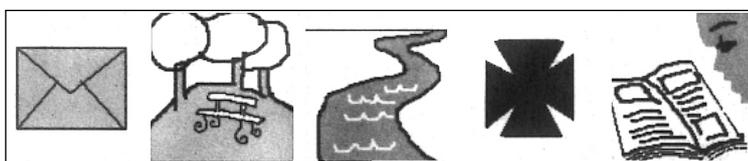
## B PROGRAMA DE ACTIVIDADES

### NOS VAMOS DE PASEO

ACTIVIDAD 8

Pero antes de realizar la salida, la vamos a preparar.

1. Localiza en el plano de tu localidad los lugares que te indica el maestro o maestra.
2. Localiza en el plano de tu localidad los lugares que están representados por los siguientes símbolos:



3. Localiza y señala sobre el plano el itinerario que vamos a realizar en la salida.

*Cuando hagamos la salida, en el río recogeremos una serie de datos. Una forma de recoger información consiste en dibujar un croquis del lugar. Un croquis es un dibujo sencillo de un espacio determinado, con las anotaciones al pie del dibujo que se crean convenientes. Pero hagamos algún ejercicio:*

4. Coge una hoja cuadrículada y realiza un croquis de tu aula.  
En su elaboración ten en cuenta estos elementos:

. Título (con referencia al lugar):

. Fecha:

. Dibujo del lugar observado con las anotaciones o símbolos de:

PUPITRE

VENTANA

CORCHO

ARMARIO

PIZARRA

SILLA

PUERTA

MESA PROFESOR/A

Escala gráfica: nos informa sobre las medidas aproximadas del lugar. Podemos emplear dos métodos:

- 1) Medir la distancia entre dos objetos del lugar o,
- 2) establecer una escala natural (pasos).

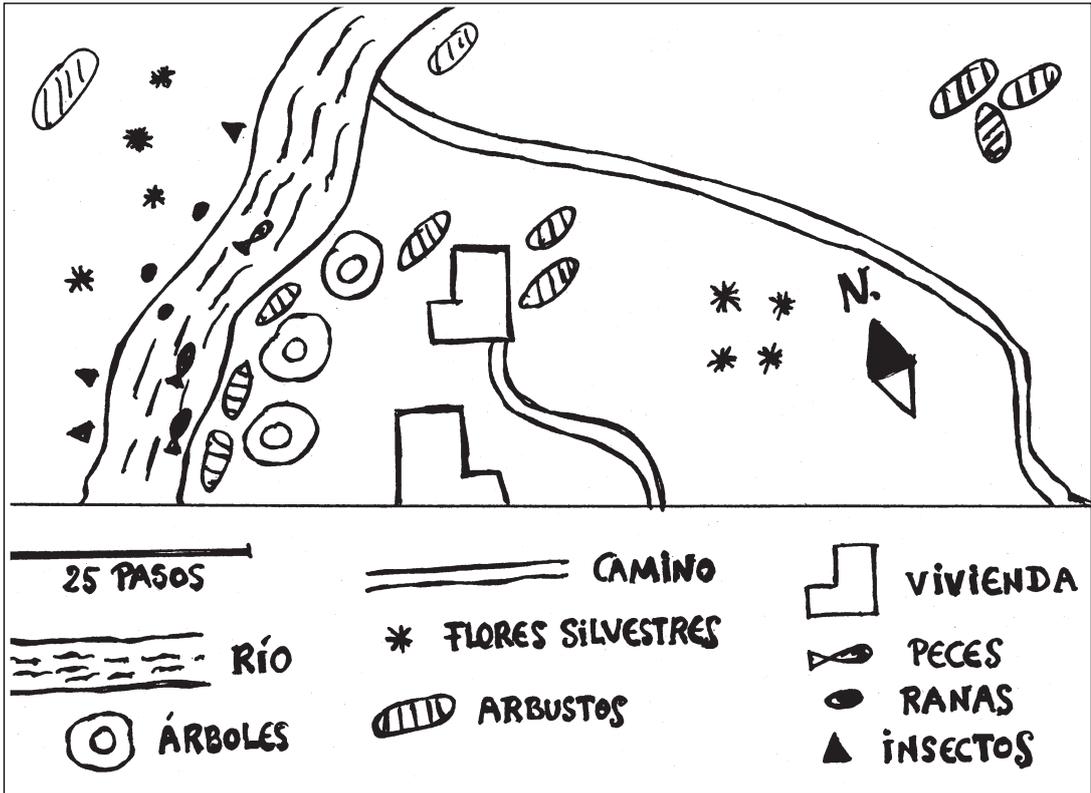
**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**NOS VAMOS DE PASEO**

ACTIVIDAD 8

- Aquí tienes un croquis que te puede servir de modelo para todos los que tengas que realizar:

“EL QUEILES”



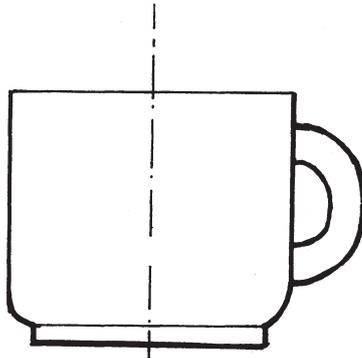
5. ¿Qué escala gráfica utiliza? ¿Qué orientación tiene el croquis?

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

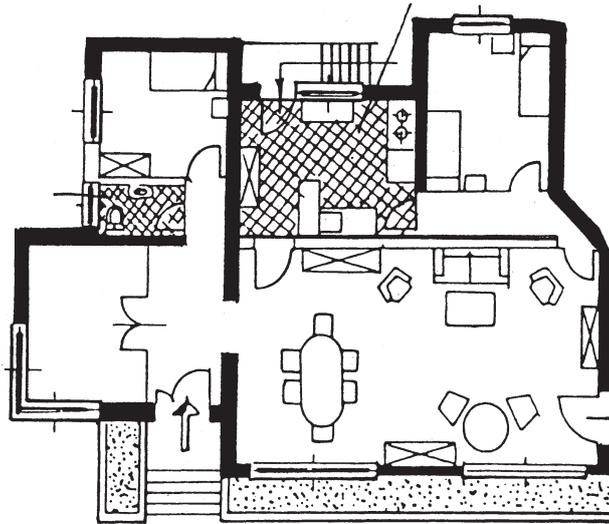
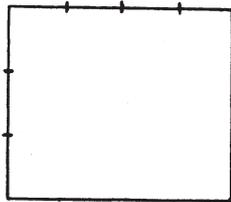
**NOS VAMOS DE PASEO**

**ACTIVIDAD 8**

6. Observa la escala de estos dibujos y completa la tabla siguiente:



ESCALA 1 : 1,5



ESCALA 1 : 100

Éste es el plano de una habitación sin muebles.

Escala: cada cm. del plano corresponde a 1 m. de la realidad

	En el dibujo (cm)	Escala	En la realidad (cm)
Anchura de la taza	5	1:1,5	7,5
Altura de la taza			
La habitación mide de largo			
Y el ancho			
En el plano del piso, el largo del comedor mide			
Y el ancho			
En el plano de tu localidad, ¿cuál es la distancia de tu casa a la escuela?			

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

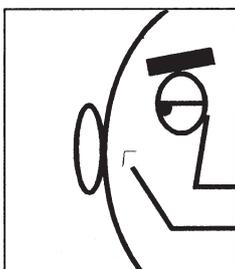
ACTIVIDAD 8

**NOS VAMOS DE PASEO**

**MATERIALES PARA LA SALIDA**

Plano de la localidad, cuaderno, fichas de trabajo, lápiz, cartulina tamaño DIN A3, alguna sustancia tipo vaselina, frasco de cristal para recoger muestras de agua, cuerda, brújula, grabadora, cámara de fotos y una mochila para meter todo esto.

**FICHAS DE TRABAJO**

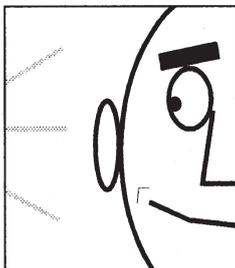


Investigación:.....

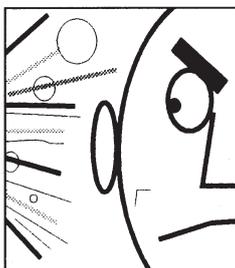
Hora:..... Lugar:.....

Localiza ese punto en el plano.

¿Qué ruidos se perciben?



¿Hay un ruido permanente de fondo o son ruidos intermitentes?



¿Son molestos, impiden llevar una conversación normal?

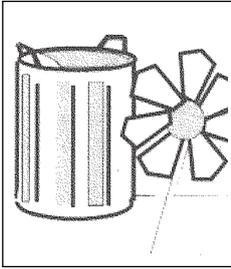
Grabación: SÍ NO

Valoración general del ruido del lugar:

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**NOS VAMOS DE PASEO**

**ACTIVIDAD 8**



Investigación:.....

Hora:..... Lugar:.....

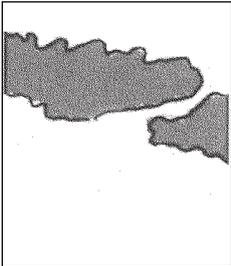
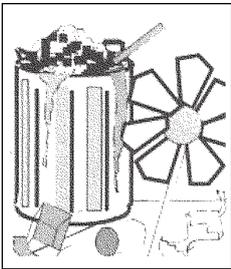
Localiza ese punto en el plano.

¿Qué tipo de basura y de suciedad observáis?

Papeles	Vidrio	Materia orgánica	Otros
Plástico	Metales	Voluminosos	

Fotos: SÍ NO

Valoración general de la limpieza del lugar.



Investigación:.....

Hora:..... Lugar:.....

Localiza ese punto en el plano.

¿Se observan humos en el aire? ¿De qué color? ¿Se percibe algún olor?

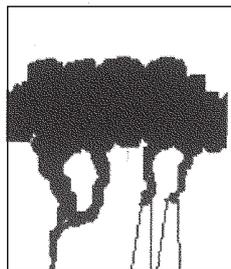
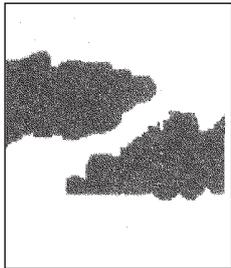
¿De dónde proceden esos humos?

¿Hay polvo en suspensión en el aire de la zona?

Prueba de la cartulina: SÍ NO

Fotos: SÍ NO

Valoración general del aire del lugar.



**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**NOS VAMOS DE PASEO**



ACTIVIDAD 8

Investigación:.....

Hora:..... Lugar:.....

Localiza en el plano nuestra situación actual.

¿Cómo se llama el río? ¿En qué margen nos encontramos?

¿Qué color tienen las aguas? ¿Tienen el mismo color aguas arriba?

¿Se observa algún objeto, espuma o manchas de grasa? ¿Dónde están, en las orillas o en el centro del cauce del río? ¿Nadan peces cerca del desagüe?

Comentad la calidad de estas aguas, ¿sirven para beber, para bañarse, para lavar, para regar?

¿Qué vegetación crece en las orillas?

Con la ayuda de la cuerda y el frasco toma una muestra de agua cerca del desagüe y otra unos metros más arriba. Esta muestra la llevaremos al colegio y la analizaremos.

Realiza un croquis de este lugar.

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**NUESTRO PLANO DEL MEDIO AMBIENTE**

**ACTIVIDAD 9**

*En esta actividad la información nos la va a proporcionar un miembro de alguno de los grupos ecologistas que trabajan en la localidad. Este nos ayudará a localizar en el plano los puntos más oscuros de la contaminación del pueblo y nos proporcionará datos sobre el medio ambiente de la localidad.*

1. Dibuja en cada recuadro un símbolo que represente ruidos, contaminación de las aguas, del aire, basuras y parques. En la actividad anterior tienes ejemplos que te pueden dar ideas.

Estos símbolos los utilizaremos para situar en el plano de la localidad las zonas que nos indique la persona del grupo ecologista a la que entrevistamos.


2. Escribe su nombre y el de su grupo:

.....  
 .....

3. Pregúntale cualquier curiosidad o duda que tengas. (Escribe antes las preguntas, si te facilita la tarea).

4. Toma notas de la exposición oral que va a realizar.

5. Toma el plano que utilizaste en la salida y localiza las zonas más contaminadas de la localidad que vaya nombrando.

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****ENCUESTA SOBRE ACTUACIONES EN NUESTRA VIDA DIARIA****ACTIVIDAD 10**

*Te presentamos una encuesta en la que se reflejan diferentes actuaciones de nuestra vida diaria que pueden contribuir a la degradación o respeto del medio ambiente de nuestro pueblo o ciudad.*

*Cada pregunta tiene varias respuestas. Tú tienes que rodear con un círculo tu contestación (puedes seleccionar varias opciones siempre y cuando estés de acuerdo con tus actuaciones) y reflexionar sobre ella leyendo atentamente los textos que acompañan cada apartado del cuestionario.*

**CUANDO TE LEVANTAS...**

- 1) ¿Te duchas o te bañas?
- 2) ¿Dejas el grifo abierto mientras te lavas los dientes?
- 3) ¿Cierras bien el grifo?

Si dejas gotear el grifo del agua, pueden llegar a desperdiciarse 11.350 litros de agua al año.  
Si dejas el grifo abierto mientras te lavas los dientes, puedes desperdiciar otros tantos.  
Un baño consume más agua que una ducha, aproximadamente el doble.

**¿QUÉ MEDIO DE TRANSPORTE UTILIZAS CUANDO VAS AL COLE?**

- 1) Me llevan en coche.
- 2) Me llevan en autobús.
- 3) Voy andando o en bici.

Los gases de "escape" producidos por las gasolineras de los coches constituyen una de las principales causas de contaminación de la ciudad.

**EN CASA...**

- 1) ¿Apagas la radio, la luz del flexo de tu cuarto de estudio, el televisor cuando no los estás utilizando?
- 2) ¿Dejas encendidas las luces sin necesidad?
- 3) ¿Tienes la calefacción encendida aunque la temperatura de la casa sea elevada y no haga frío?

Si dejas encendida una bombilla de 100 vatios durante medio día, todos los días del año, la combustión del carbón que permite producir la electricidad para encenderla desprenderá a la atmósfera alrededor de 400 kilos de gases que contaminan el aire.

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****ENCUESTA SOBRE ACTUACIONES EN NUESTRA VIDA DIARIA****ACTIVIDAD 10**

EN LA ESCUELA Y CON EL PAPEL...

- 1) El papel que utilizas en clase, ¿lo depositas en la papeleras que irá al contenedor de papel o echas todos los desperdicios en el mismo cubo?
- 2) ¿Utilizas las hojas de papel por las dos caras?
- 3) ¿Separas en tu casa el papel de los demás desperdicios o va todo a la misma bolsa de basura?

Para producir 1.200 kilogramos de papel, necesitamos 2.400 kilogramos de madera y 200.000 litros de agua.  
Por cada 1.000 kilos de papel reciclado 17 árboles adultos permanecerán en el bosque.

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****NUESTRO COMPROMISO PERSONAL**

Piensa en cómo puedes y en si estás dispuesto/a a contribuir en la mejora de la calidad del aire, del ruido, de las aguas de tu localidad, aportando tu granito de arena en la búsqueda de soluciones para los problemas que más afecten a nuestras ciudades.

ACTIVIDAD II

**CONTAMINACIÓN DEL AIRE**

Estoy dispuesto/a a ahorrar energía ...

**CONTAMINACIÓN DEL AGUA**

Para contaminar menos las aguas y reducir mi consumo estoy dispuesto/a a...

**CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**

Para evitar ruidos molestos estoy dispuesto/a a...

**CONTAMINACIÓN POR DESPERDICIOS Y BASURAS**

Para ahorrar, reciclar y reutilizar estoy dispuesto/a a...

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****¿LE PREOCUPA LA CONTAMINACION A NUESTRO AYUNTAMIENTO?****ACTIVIDAD 12**

*A los ayuntamientos les corresponde ocuparse de una serie de necesidades que tienen los ciudadanos y ciudadanas y que estos, individualmente, no pueden resolver. Así, el Ayuntamiento de nuestra localidad tiene que cuidar del abastecimiento de agua y del control de su calidad, de la recogida de las basuras y de la calidad del aire, y de los ruidos.*

*Para llevar a cabo estas funciones, cada Ayuntamiento dispone de los servicios públicos o equipamientos correspondientes.*

*Para conocer los servicios que nos presta el Ayuntamiento y comprobar si le preocupa la contaminación, vamos a invitar a la persona responsable del área de Medio Ambiente para que venga a nuestro centro y nos lo cuente.*

I. Elabora una entrevista dirigida a la persona responsable del área de Medio Ambiente del Ayuntamiento de tu municipio.

Antes de realizar la entrevista, debes prepararla. Por ejemplo, en ciertas entrevistas se desea conocer datos personales del entrevistado. Sin embargo, en nuestro caso lo que deseamos es obtener opiniones e informaciones sobre el estado de la contaminación del pueblo y de las ordenanzas, si es que las hay, sobre el ruido, el agua y el aire, y el grado de cumplimiento de las mismas.

**ANTES DE LA ENTREVISTA DEBES:**

- Elegir a la persona que vas a entrevistar.
- Informarte sobre el tema.
- Preparar un cuestionario con preguntas claras.
- Buscar un magnetófono para grabar la entrevista y una libreta para tomar notas.
- Acordar un lugar y la fecha en que se realizará la entrevista.

**DURANTE LA ENTREVISTA:**

- Formular con claridad las preguntas que has preparado.
- Dejar tiempo para que responda el entrevistado.
- No insistir en cuestiones que dicha persona no desee responder.
- Grabar la entrevista y tomar notas que te parezcan oportunas.

**DESPUÉS DE LA ENTREVISTA HABRÁ QUE:**

- Hacer una introducción presentando al personaje y el motivo de la entrevista.
- Redactar en limpio las preguntas y las respuestas.

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES****NUESTRO MURAL DE LA CONTAMINACIÓN**

Expresad la visión que tenéis de la contaminación urbana mediante un mural. Para realizarlo, podéis contar con fotos (las de la salida) o con recortes de periódicos que hablen de cualquier tipo de contaminación y con vuestra capacidad creativa para dibujar, pintar y escribir.

**ACTIVIDAD 13**

**B PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

**CONTAMINACIÓN A DISTANCIA**

**ACTIVIDAD 14**

Escribe el nombre de 8 aparatos eléctricos que tengas en tu casa.

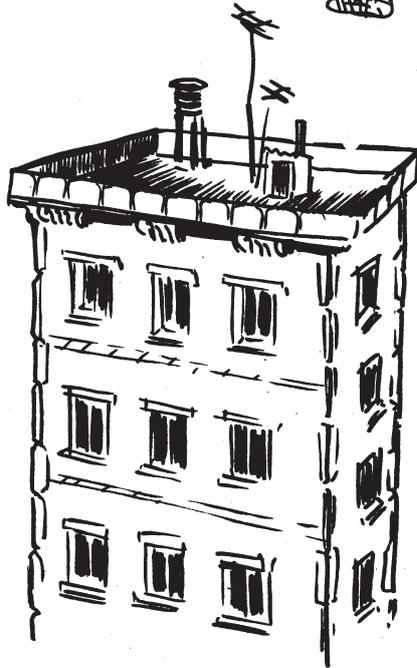
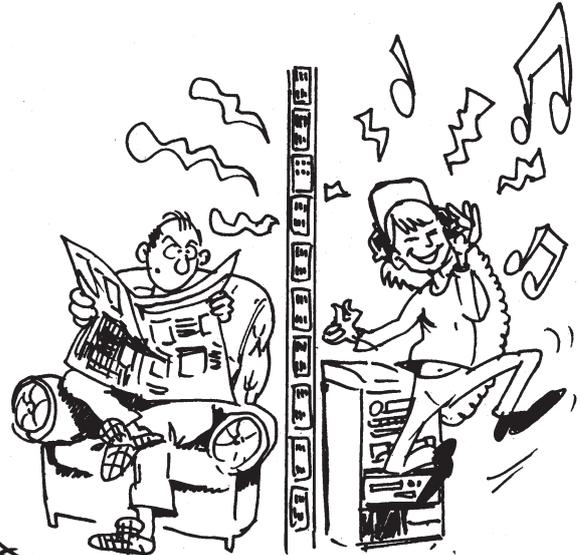
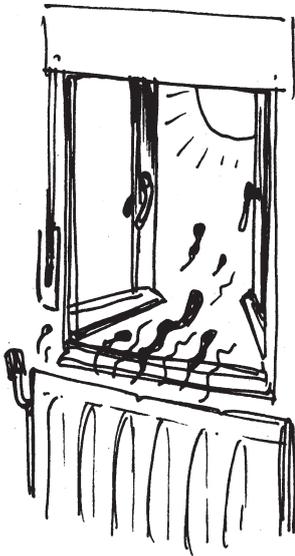
La energía que consumen, ¿qué fuentes se la pueden proporcionar?

Todos esos aparatos que has nombrado, ¿contaminan?, ¿dónde, cómo y qué contaminan?

¿Podemos poner nuestro granito de arena para contaminar menos? ¿Cómo?

## B PROGRAMA DE ACTIVIDADES

¿QUÉ VES?



ACTIVIDAD 15

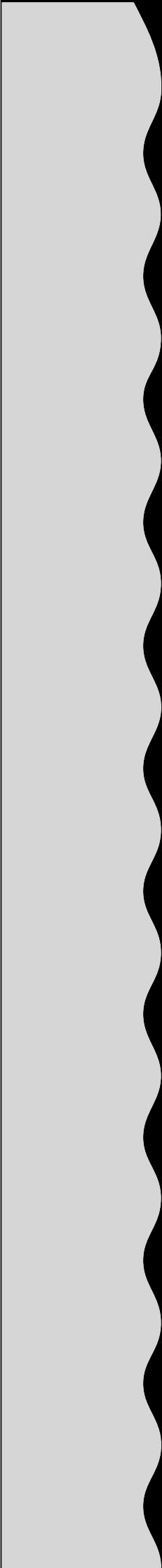
- Observa estos dibujos y contesta:

¿Qué tipos de contaminación se pueden apreciar en las distintas viñetas?

¿Podrías explicar cada una?

¿Tenemos alguna posibilidad de hacer algo para reducir esos casos concretos de contaminación?





---

**ACTIVIDADES  
COMPLEMENTARIAS**

---



## 6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

El conjunto de las actividades siguientes forman un bloque junto con las unidades didácticas anteriores. La realización de estas actividades se plantea, en función de la realidad vivida por cada centro escolar, bien desde el área a que hace referencia bien haciendo uso de las mismas como complemento y/o motivación de alguna actividad propuesta en las unidades didácticas anteriores. También pueden ser una forma de abordar la diversidad o formar parte de las actividades de evaluación.

El profesorado que trabaje estos materiales de educación ambiental debe adaptar la propuesta global que aquí se realiza al grupo concreto con el que va a trabajar, seleccionando, en función de lo expuesto anteriormente, aquellas actividades que considere más oportunas.

### RELACIÓN DE ACTIVIDADES

- 1.- MEDICIÓN DE SONIDOS
- 2.- GRABANDO, GRABANDO...
- 3.- ¿CÓMO LIMPIAMOS EL AGUA?
- 4.- IMPORTANTE SÍ... ¡VALÓRALA!
- 5.- ¡TODO AL AIRE!
- 6.- COMENTARIO DE FOTOS
- 7.- ¡SALGAMOS DE EXCURSIÓN!
- 8.- CONSTRUYE TUS PROPIOS JUGUETES CON MATERIALES DE DESECHO
- 9.- COCINA SOLAR
- 10.- DESTILADOR SOLAR
- 11.- “DESDE AITZGORRI HASTA EL MAR”
- 12.- ¡NO ES PARA REÍRSE!
- 13.- CÓMO RECICLAMOS
- 14.- ¿POR QUÉ RECICLAMOS?
- 15.- INVESTIGANDO LAS BASURAS

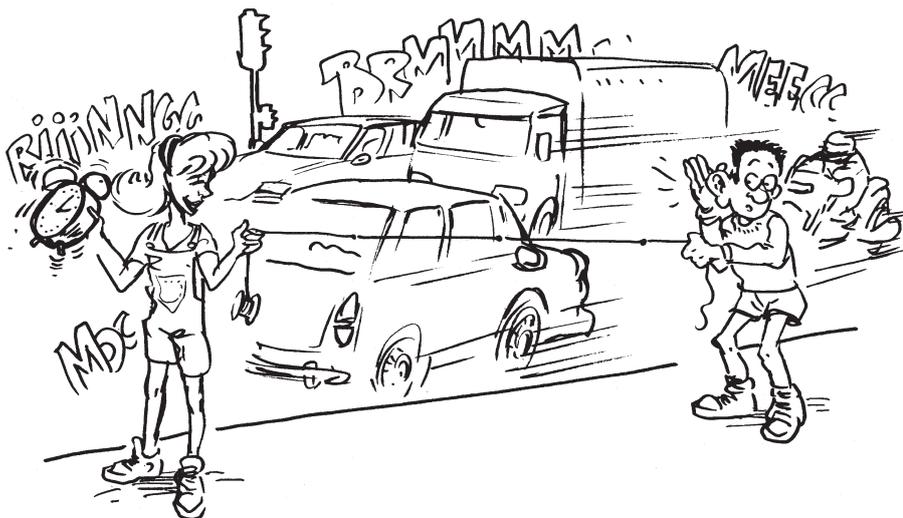
## 6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

### MEDICIÓN DE SONIDOS

ACTIVIDAD I

- **Tema:** La contaminación sonora
- **Nivel:** 3<sup>er</sup> Ciclo de Educación Primaria
- **Tipo de actividad:** Experimentación
- **Temporalización:** 60 minutos
- **Observaciones:** En la unidad “Contaminación urbana: ruidos, escapes, vertidos, residuos” se sugiere una salida para observar y estudiar los diversos tipos de contaminación urbana. Para facilitar la medición del ruido (que es la forma de contaminación más cotidiana) que soportan las localidades, aquí tenéis una sugerencia:

Sólo se necesita un despertador y una cuerda de veinte metros con nudos cada dos metros. Salid al entorno escolar o al barrio y en distintos puntos hacéis sonar el despertador y comprobáis a qué distancia deja de oírse. En los sitios tranquilos oiréis el reloj desde lejos, y en los ruidosos tendréis que acercaros mucho.



LUGAR	DEJA DE OÍRSE A...	EL RUIDO PROCEDE DE...	ME RESULTA AGRADABLE, DESAGRADABLE, INSOPORTABLE

## 6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

### GRABANDO, GRABANDO . . .

ACTIVIDAD 2

- **Tema:** La contaminación sonora
- **Nivel:** 1<sup>er</sup> Ciclo de Educación Primaria
- **Tipo de actividad:** Experimentación
- **Temporalización:** 45 minutos
- **Observaciones:** La realización de esta actividad será oral. El maestro/a hará que los niños/as escuchen ciertas grabaciones donde aparezcan distintos sonidos/ruidos representativos de los lugares más habituales de su entorno inmediato (en casa, en clase, en la calle y en el patio a la hora del recreo). El propio maestro/a se encargará de proporcionarles las cintas de cassette con las grabaciones.  
La segunda parte de la actividad consistirá en identificar los sonidos, en distinguir cuáles han resultado agradables y cuáles no, por qué...  
Y para concluir la actividad, los alumnos/as rellenarán la siguiente ficha de trabajo :

ESCUCHA CON ATENCIÓN...

¿QUÉ SONIDOS/RUIDOS SON LOS QUE HAS OÍDO?

EN CASA .....

.....

EN LA CALLE .....

.....

EN LA ESCUELA .....

.....

¿QUÉ SONIDOS/RUIDOS TE HAN RESULTADO MÁS AGRADABLES?

.....

¿Y MÁS DESAGRADABLES?

.....

## 6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

### ¿CÓMO LIMPIAMOS EL AGUA?

ACTIVIDAD 3

- **Tema:** Contaminación del agua
- **Nivel:** 2º y 3º Ciclo de Educación Primaria
- **Tipo de actividad:** Laboratorio
- **Temporalización:** 60 minutos
- **Observaciones:** Deseamos que el alumnado observe los diferentes comportamientos de las sustancias al verterlas al agua y que compruebe y experimente diferentes técnicas de separación de mezclas, base posterior de los métodos de depuración del agua.

Comprueba cómo alteran las características del agua las diferentes sustancias que echamos en ella.

Realiza las mezclas indicadas y completa el cuadro siguiente:

VERTIDOS (AGUA Y...)	¿Cómo cambia el agua? (olor, sabor, turbiedad, mezcla de líquidos, presen- cia de burbujas, etc.)	¿Podemos limpiarla? ¿Cómo?
ACEITE		
SAL		
CAFÉ SOLUBLE		
DETERGENTE		
TIERRA		
LECHE		
HOJAS		
OTRAS:		

**6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS**

**ACTIVIDAD 3**

**¿CÓMO LIMPIAMOS EL AGUA?**

**DEPURACIÓN DEL AGUA**

*Material necesario:*

- Agua.
- Tierra.
- Un embudo.
- Tres recipientes de vidrio.
- Papel de filtro.

*Proceso:*

- Llena de agua uno de los recipientes hasta la mitad.
- Vierte en él la tierra y agítala.
- Observa la mezcla y descríbela.

.....

.....

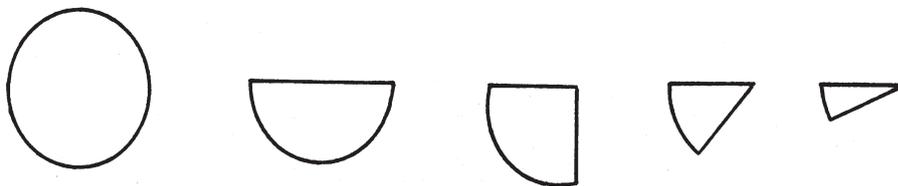
- Deja reposar la mezcla durante aproximadamente una hora.
- Describe lo que ves.

.....

.....

- Separa cuidadosamente el agua que ha quedado encima de la tierra.
- Describe el aspecto y el color del agua decantada.

- Recorta en el papel de filtro un círculo y dóblalo como indica el dibujo. Desplégalo y colócalo en la boca del recipiente.



- Filtra el agua que has decantado (puedes usar filtros de papel o mezclas de arena y grava).
- Describe el aspecto y el color del agua filtrada.

## 6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

## ACTIVIDAD 4

**IMPORTANTE SÍ... ¡VALÓRALA!**

- **Tema:** El agua
- **Nivel:** 2º Ciclo de Educación Primaria
- **Tipo de actividad:** Comentario de texto
- **Temporalización:** 60 minutos
- **Observaciones:** Contrastar las experiencias personales de los alumnos y alumnas en cuanto a uso y calidad del agua se refiere con otras realidades del mundo en vías de desarrollo, con la finalidad de sensibilizarles respecto a la importancia de este recurso.

En cada uno de los siguientes textos encontrarás la experiencia diaria con el agua de niñas y niños como tú. Léelos con mucha atención y compara su realidad de cada día con la tuya.

**Nbotu, de diez años, vive en Sudán.**

Todos los días voy a los pozos, una vez por la mañana y otra por la tarde. Dos horas para ir, dos horas para volver. Llevar el agua es el trabajo de las niñas. Esta agua es para mis padres, mi abuela, para mí y para mis cinco hermanos y hermanas. Llevo el agua sobre la cabeza en un cubo en el que caben unos quince litros. Nos sirve para beber y para cocinar. Si tuviéramos un pozo en el poblado, quizá podría volver a ir al colegio.

Fuente: UNICEF Zurich: "L'eau de notre planète bleue" (INTERMÓN)

**Ernesto habita un pequeño poblado de Honduras.**

Me levanto antes del alba y me visto. Voy a buscar agua para toda mi familia. Así hago siete veces al día el trayecto hasta el riachuelo más cercano de la montaña. Es muy penoso caminar por entre los zarzales que invaden el camino. En el colegio hemos aprendido que multitud de enfermedades se transmiten por el agua. A veces me pregunto si el agua que llevo para mi familia es potable.

Fuente: (INTERMÓN)

**Amala vive en la India.**

¡Mira qué divertido es hacer funcionar la bomba! A veces nos peleamos para ver quién podrá sacar agua primero. Ayer fui yo la primera, hoy es mi amiga. Antes, íbamos a buscar agua a una balsa donde las vacas abrevaban. Desde que tenemos esta bomba en el pueblo mueren menos niños. Mi madre dice que Rudra, mi hermano pequeño, seguro que vivirá.

Fuente: UNICEF Zurich: "L'eau de notre planète bleue" (INTERMÓN)

1. ¿De dónde cogen el agua cada uno de nuestros protagonistas?
2. ¿Cómo llega el agua a sus casas?
3. Cita los principales usos que hacen del agua. ¿Son idénticos a los tuyos?
4. ¿Crees que el agua que utilizan es de buena calidad? Razona tu respuesta.

## 6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

**IMPORTANTE SÍ... ¡VALÓRALA!****ACTIVIDAD 4**

Compara la información de los textos anteriores con el contenido siguiente:

**Iratxe es un niña que, como tú, vive en una localidad del País Vasco. Perfectamente podáis ser cualquiera de vosotros y de vosotras.**

Me levanto, voy al baño y tiro de la cadena. Me ducho y entretanto mi padre se afeita y asea en el otro baño. Somos cuatro de familia; mis padres, mi hermanito Iker y yo. Vivimos en un piso pequeño de una de las muchas ciudades de nuestra comunidad, como cualquiera de vosotros y vosotras.

Tras vestirme y hacer corriendo la cama, me peino escuchando lo mismo de todos los días: ¡No te remojés la cabeza!, dice amatxo.

¡Mis padres son un cielo! Ya han preparado en la cocina un succulento desayuno familiar, no sin antes haber tendido la ropa que han sacado de la lavadora y haber preparado la comida. Recojo los restos del desayuno, froto la mesa con un paño húmedo y friego mi vaso, mi cucharilla. Antes de salir disparada al colegio, no olvido lavarme los dientes. ¡Son muchas las cosas que hacemos nada más levantarnos!. Y es curioso, en ellas hay un elemento común: el agua ¿Os habíais parado a pensar alguna vez en esto?

¡Huy!, son ya las ocho y media; debo coger el autobús para ir al colegio.

Al entrar, saludo a dos personas de la limpieza. Están ya finalizando su tarea: fregado de suelos, limpieza de cristales, desinfección de baños, etc. ¡Madrugan más que nosotros!

Suena la sirena y entramos a clase. La profesora continúa con la explicación de ayer y, como casi siempre, no deja de beber agua de la botella que guarda en el armario. Dice que es muy buena y que deberíamos beber más de un litro diario cada uno al día. ¡En mi casa también compramos agua embotellada para beber!, aunque las autoridades dicen que bien podemos beber la del grifo.

Mientras hacemos unos murales con acuarelas, no dejo de pensar que el agua es una inseparable compañera de casi todas nuestras actividades: Las plantas y animales que tenemos en clase también la necesitan, los trabajadores de la cocina, cuando vamos al laboratorio, etc. Incluso el pintor que está "lavando la cara" a la fachada del colegio, entra y sale con algún cubo de agua.

A veces creo que tal vez sea esto una de las razones por las que a veces hay escasez. ¿No?

## 6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

## IMPORTANTE SÍ... ¡VALÓRALA!

## ACTIVIDAD 4

Responde en tu cuaderno a estas cuestiones:

1. Iratxe también nos cuenta usos del agua. Cita todos ellos; los de casa y los del colegio. Añade algunos de tu propia cosecha.
2. ¿Encuentras alguna diferencia entre la experiencia de Iratxe y las de Nbotu, Ernesto o Amala? Señálalas.
3. ¿Por qué Iratxe o tú no invertís tiempo, trabajo y esfuerzo para conseguir el agua?
4. Lee detenidamente estas dos expresiones:

**Dice Ernesto:**

En el colegio hemos aprendido que multitud de enfermedades se transmiten por el agua. A veces me pregunto si el agua que llevo para mi familia es potable.

**Amala, sin embargo, recuerda:**

Antes, íbamos a buscar agua a una balsa donde las vacas abrevaban. Desde que tenemos esta bomba en el pueblo mueren menos niños.

- ¿Por qué los niños y niñas y las personas mayores de los países pobres corren riesgos y peligros al consumir el agua y tú no?
  - ¿Por qué a veces en nuestras casas también compramos agua embotellada?
5. Después de leer estas cuatro experiencias, da tres razones que reflejen lo importante que es tener un agua de alta calidad.

## 6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

### ¡TODO AL AIRE!

**ACTIVIDAD 5**

- **Tema:** La contaminación del aire
- **Nivel:** 3<sup>er</sup> Ciclo de Educación Primaria
- **Tipo de actividad:** Comentario de texto
- **Temporalización:** 30 minutos
- **Observaciones:** Con estos textos queremos que se valore que los progresos técnicos de nuestra sociedad proporcionan muchas comodidades (calefacción, refrigeración, transportes...), pero al mismo tiempo nos están degradando el medio ambiente urbano.

A raíz de que en 1952, una espesísima mezcla de niebla y contaminación, fuera la causa directa de la muerte de más de 4.000 personas en sólo cinco días ( lo que constituye el mayor desastre provocado por la contaminación del aire), las autoridades inglesas decidieron que era el momento de tomar una determinación para cortar el aumento de la polución en la capital británica. Así comenzaron por declarar a Londres “ciudad libre de humos”, lo que significó prohibir la combustión de carbón (a no ser que éste hubiera sido tratado previamente o se hiciera en estufas “comedoras de humos” que no vertían residuos a la atmósfera), obligar a que las chimeneas fueran más altas y que tuvieran unos dispositivos especiales para evitar que el hollín fuera a parar al aire. El resultado fue espectacular. Hoy Londres, es una ciudad que recuerda su “smog” como un vestigio del pasado”.

“Erase una vez el cuerpo humano”  
“Nuestro medio ambiente”

1. ¿Qué ocurrió en Londres en 1952?
2. ¿Cuál fue la causa de este suceso?
3. ¿Qué medidas se tomaron para evitar la contaminación?
4. En tu opinión, ¿crees que se seguirá utilizando carbón para las calefacciones o lo habrán sustituido por otros combustibles? ¿Por cuáles?
5. Quemar combustibles no es la única forma de obtener calor. ¿Conoces otras formas de energía para calentar las casas? ¿Cuáles?

México es la ciudad más contaminada del mundo. Más de 300 días al año su aire es irrespirable. A veces es preciso parar la producción de sus 130.000 fábricas y el tráfico de 5 millones de coches para poder soportarlo.

Atenas, que concentra el 60% de las industrias del país, es la ciudad más contaminada de Europa. A pesar de que los vehículos privados sólo circulan en días alternos y se ha tratado de potenciar el transporte público, los resultados son desalentadores.

6. Además de las calefacciones, ¿qué otras actividades están contaminando gravemente las ciudades?

## 6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

## COMENTARIO DE FOTO

- **Tema:** La contaminación del aire y del agua.
- **Nivel:** 1º, 2º y 3º Ciclo de Educación Primaria
- **Tipo de actividad:** Comentario de fotos
- **Temporalización:** 25 minutos
- **Observaciones:** Repartimos estos chistes mudos por grupos para que les pongan título. Debatimos el título con el objetivo de acercarnos a la problemática de la contaminación del aire y del agua. Podemos hacer alguna propuesta como: “¿pero es así la realidad que nos rodea?”, “¿quiénes son los responsables de esta situación?”, “¿haremos algo para evitar esta situación?”

ACTIVIDAD 6



## 6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

### ¡ SALGAMOS DE EXCURSIÓN !

ACTIVIDAD 7

- **Tema:** La contaminación
- **Nivel:** 1<sup>er</sup> Ciclo de Educación Primaria
- **Tipo de actividad:** Itinerario
- **Temporalización:** 20 minutos. El tiempo para la realización de la salida será el que el propio maestro/a estime oportuno.
- **Observaciones:** Se sugiere la visita a un entorno cercano (parque, calle próxima, río, ...) para la observación "in situ" de los principales elementos que lo componen y así descubrir cuáles contaminan nuestro medio ambiente.  
El alumno/a deberá rellenar esta ficha de trabajo después de realizar la excursión.

MI NOMBRE ES:

FECHA DE LA EXCURSIÓN: ..... de ..... de 199.....

LUGAR QUE HEMOS VISITADO .....

.....

ELEMENTOS CONTAMINANTES QUE HEMOS DESCUBIERTO HOY

.....

.....

.....

¿QUÉ PODRÍAMOS HACER PARA QUE NO OCURRA ESTO?

.....

.....

.....

## 6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

### CONSTRUYE TUS PROPIOS JUGUETES CON MATERIALES DE DESECHO

ACTIVIDAD 8

- **Tema:** Reciclaje
- **Nivel:** 1º, 2º y 3º Ciclo de Educación Primaria
- **Tipo de actividad:** Diseño
- **Temporalización:** 60 minutos
- **Observaciones:** Actividad donde el alumnado debe elaborar sus propios juguetes reutilizando materiales de desecho.

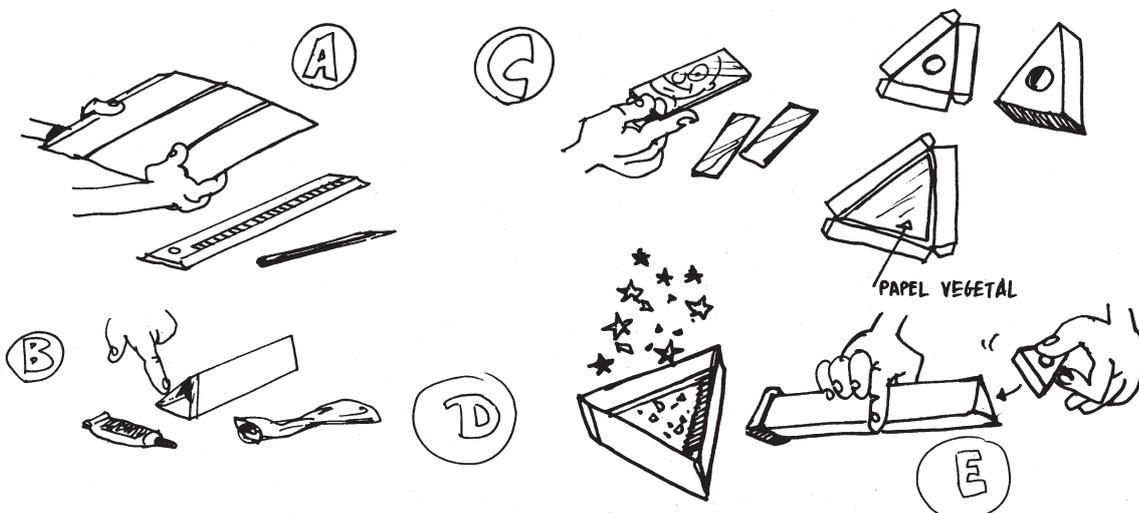
#### CALEIDOSCOPIO

Materiales:

- Tres espejos rectangulares (4 x 18 centímetros).
- Papel vegetal y papel de acetato.
- Pegamento.
- Regla.
- Cartulinas.
- Trocitos de plástico y bolitas de colores.
- Tijeras.
- Papel celo.

REALIZACIÓN:

1. Pegar los espejos en la cartulina, dejando unos milímetros entre uno y otro, doblar la cartulina con los espejos hacia dentro de manera que formen un prisma triangular; y, seguidamente, preparamos la figura. (Dibujo A)
2. Tapar el extremo del prisma pegando papel de acetato tensado. (Dibujo B)
3. Hacer una cámara construyendo una caja triangular de cartulina y abrir en el centro una ventana triangular que taparemos pegando papel vegetal. (Dibujo C)
4. Pegar la caja triangular al extremo del prisma que tiene adherido el papel de acetato, sin olvidarnos de dejar una cámara donde introducir los trocitos de colorines. (Dibujo D)
5. Construir otra pequeña caja triangular con un orificio en el centro para poder mirar, y pegarla al prisma. (Dibujo E)



**6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS****COCINA SOLAR****ACTIVIDAD 9**

- **Tema:** La energía
- **Nivel:** 3<sup>er</sup> Ciclo de Educación Primaria
- **Tipo de actividad:** Diseño
- **Temporalización:** 90 minutos
- **Observaciones:** Una cocina solar podría resolver el problema de la falta de combustible que obliga a muchas personas a emplear demasiado tiempo en su búsqueda, o bien sustitutos como el estiércol o arbustos verdes. Con esta actividad vamos a intentar construir un aparato sencillo en su diseño que utilice para su funcionamiento una energía inagotable y no contaminante.

**Material necesario:**

- Dos cajas de cartón ondulado. (Medidas mínimas: 56 x 66 x 25 y 46 x 56 x 20 centímetros).
- Tapa de caja. (Para las medidas anteriores: 61 x 71 x 8 centímetros).
- Cristal de ventana común. (50 x 60 centímetros).
- Papel de aluminio.
- Pegamento o cola.
- Papel de periódico.

**Montaje:**

1. Encolar la caja pequeña por todas sus caras y pegar el papel de aluminio. Hacer lo mismo con la tapa reflectante. (Figura 1)
2. Colocar la caja pequeña dentro de la grande y el espacio que queda entre ambas cajas rellenarlo con un aislante, que puede ser simplemente papel de periódico arrugado.
3. Abrir una ventana en la superficie de la tapa de la caja de aproximadamente 50 x 40 x 40 centímetros, tal como se observa en la figura 2, y levantar el trozo de tapa recortado para que realice la función de reflectante. Cerrar el hueco de esta ventana pegando un cristal.
4. Una vez preparadas las cajas y la tapa, estamos ya en condiciones de introducir las ollas (las mejores son las de paredes delgadas y negras), cuidando que no peguen en el cristal de la tapa seguidamente, se cubren con la ventana de cristal y se dirige el reflector hacia el sol.

**Utilidades:**

Con estas cajas solares se pueden conseguir temperaturas de hasta 100 grados, ideales para cocinar. Se pueden utilizar en cualquier parte del mundo donde haya sol varias horas al día. Cuando los días son nublados no cocina bien, y en estos casos la cocina convencional sigue siendo muy útil.

Con estas cajas solares se pueden cocinar hortalizas (entre 1 y 2 horas), huevos (con agua y 2 horas), pasta, leche (si es pasterizada, igual que el agua, 1 hora por litro), frutos secos (2 horas) y legumbres secas (de 3 a 5 horas).

6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

COCINA SOLAR

ACTIVIDAD 9

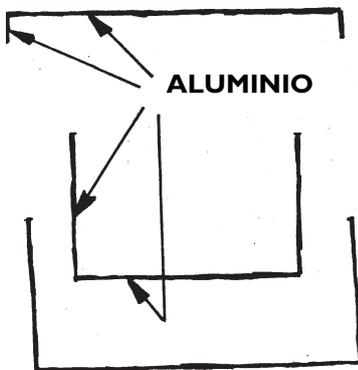
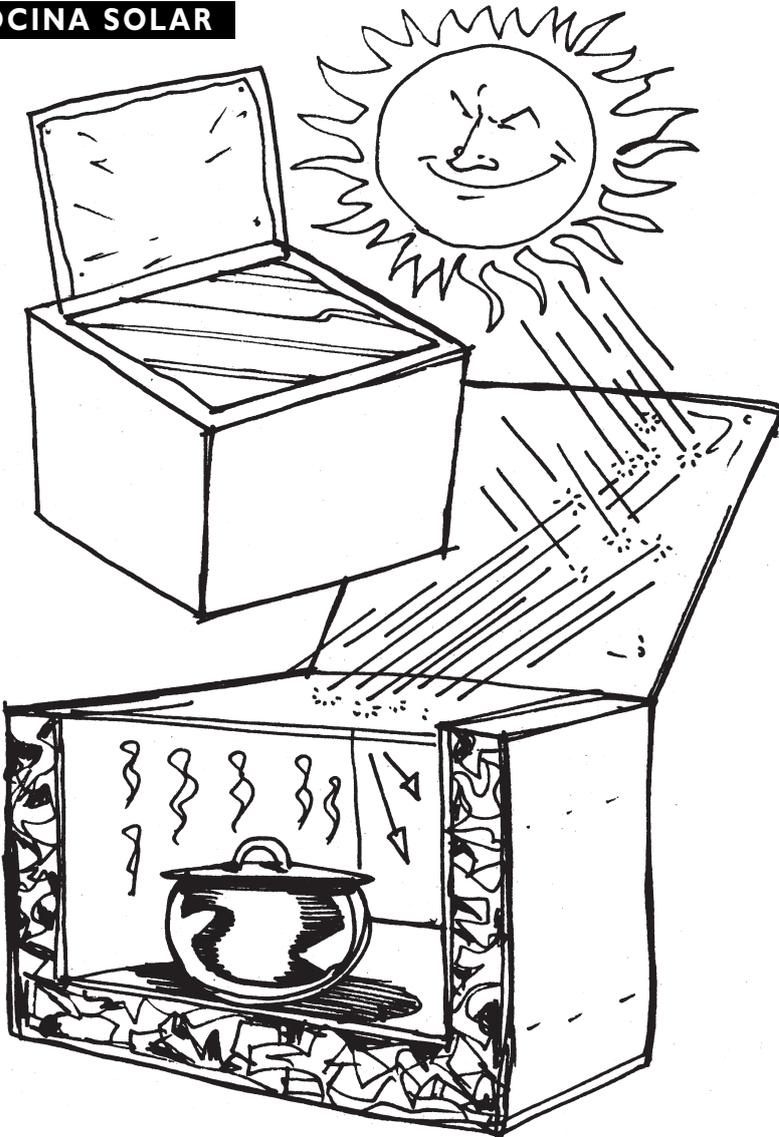


FIGURA 1

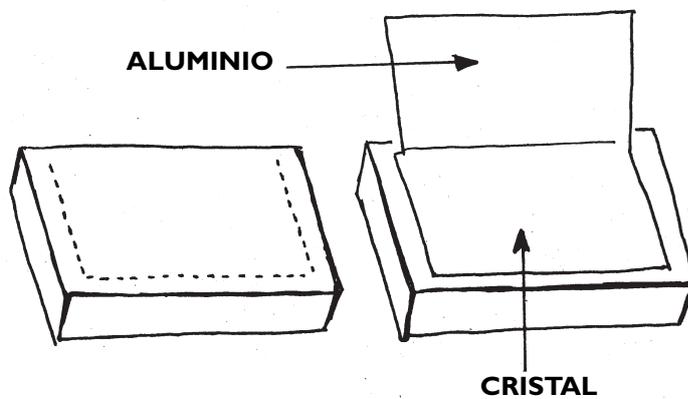


FIGURA 2

## 6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

### DESTILADOR SOLAR

**ACTIVIDAD 10**

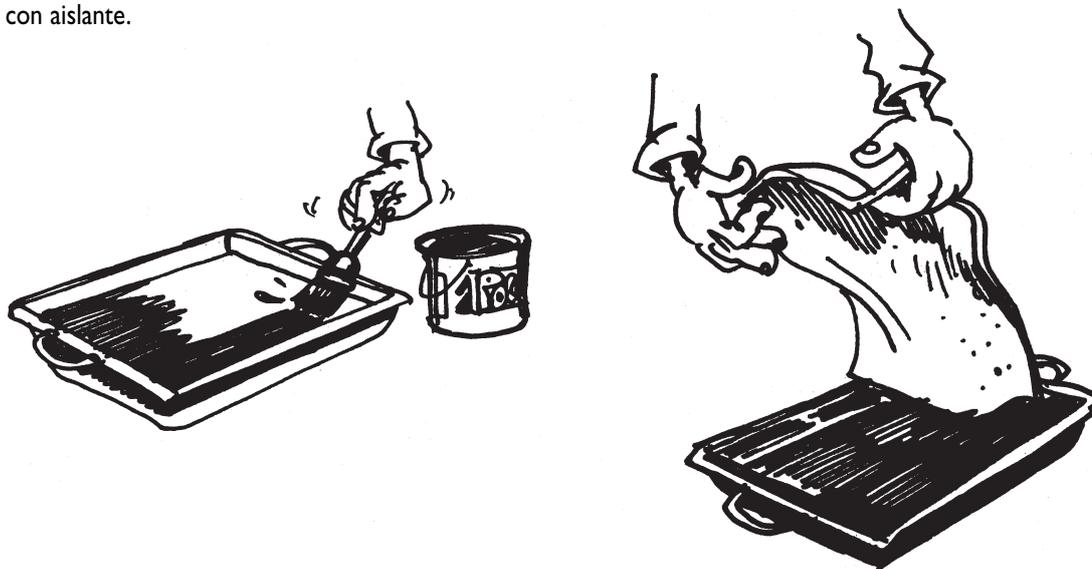
- **Tema:** La energía
- **Nivel:** 2º y 3º Ciclo de Educación Primaria
- **Tipo de actividad:** Diseño
- **Temporalización:** 60 minutos
- **Observaciones:** El agua llega a nuestras casas y a nuestro colegio limpia. Cuando ya hemos hecho uso de ella la devolvemos a la red de tuberías acompañada de vertidos que la ensucian. Mediante este sencillo diseño vamos a depurar el agua que hemos ensuciado para poder usarla de nuevo.

#### **Materiales:**

- Bandeja de plástico de poca profundidad (50 x 50 centímetros).
- Pintura negra mate al agua y brocha.
- Aislante para recubrir la bandeja (fibra de celulosa o lana mineral).
- Cola.
- Botellas de plástico.
- Listones de madera.
- Plástico para cubrir la bandeja y los canalones.
- Clavos.
- Martillo y tijeras.
- Tierra, colorante alimentario, hojas, papeles, etc.

#### **Montaje:**

1. Pintar la bandeja de negro por todas sus caras y dejar secar. Después forrar la parte inferior de la bandeja con aislante.



6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

DESTILADOR SOLAR

ACTIVIDAD 10



2. Fabricar dos canales laterales para la bandeja a partir de botellas de plástico. Para uno de los extremos dejar el fondo de la botella, para el otro el cuello de la botella que actuará de sifón recolector.

3. Montar un mástil con los listones de madera para sostener la lámina de plástico, con una altura tal que dicha lámina quede inclinada unos 30 grados.



4. Ensamblar todas las piezas en un sitio expuesto al sol.



5. Añadir agua con tierra, hojas, papeles, colorante alimentario, etc., en la bandeja. Con el calentamiento del sol, el agua se evapora y más tarde se condensa en la lámina de plástico y escurre hacia los canales.

## 6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

**“DESDE AITZGORRI HASTA EL MAR”**

ACTIVIDAD II

- **Tema:** La contaminación del agua
- **Nivel:** 2º Ciclo de Educación Primaria
- **Tipo de actividad:** Poema
- **Temporalización:** 30 minutos
- **Observaciones:** Esta poesía muestra el proceso de degradación del río Oria. Analizar su contenido nos permite recordar cómo la intervención humana es directamente responsable de ello. Las cuestiones sugeridas incitan al comentario y debate tras su lectura. Podríamos también invitar a nuestros alumnos y alumnas a hacer un texto similar que aluda directamente a la realidad de su propio río.

Desde Aitzgorri hasta la mar  
 el Oria moja Gipuzkoa.  
 Antes con el agua limpia  
 ahora con el agua corrupta.  
 Zegama empieza el desastre,  
 Beasáin aporta otra parte,  
 Ordizia hace otro tanto,  
 Tolosa es el desmadre.  
 Las fábricas con su porquería  
 al río escupen y matan.  
 Llegará un día en que el río  
 se canse de tal carroña  
 y bajará desde Aitzgorri  
 con tanta razón y furia,  
 que no habrá dique que aguante  
 su embestida poderosa.  
 Luchará por ser quien era,  
 sólo río, y no otra cosa.  
 Antes que el hombre en la tierra  
 ¡el Oria regó a Gipuzkoa!

**“Desde Aitzgorri  
 hasta el mar”**

Fernando Unsain - I. Azkune

**6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS****“DESDE AITZGORRI HASTA EL MAR”****ACTIVIDAD II**

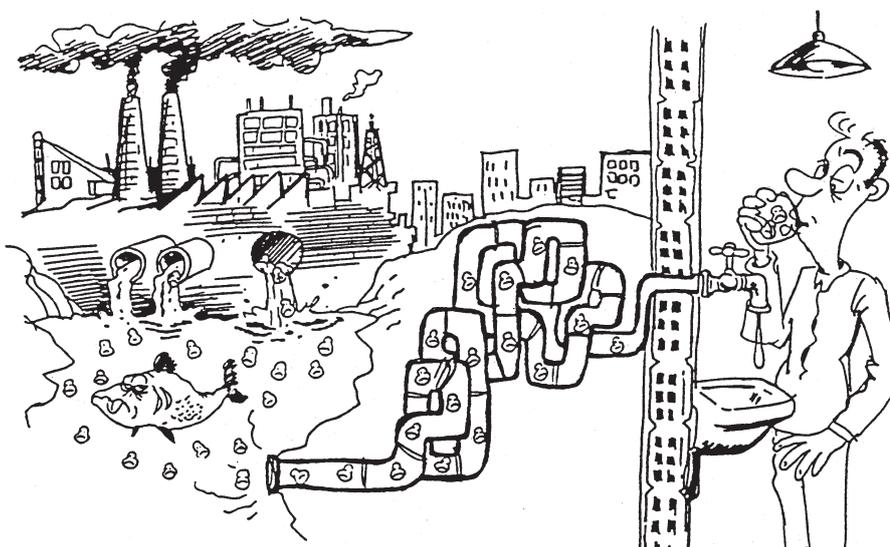
- 1.- ¿Qué río es el protagonista de la poesía? ¿Dónde se encuentra?
- 2.- ¿A qué desastre del río se refiere el texto cuando dice “Zegama empieza el desastre”?
- 3.- ¿Tiene algo que ver el desastre del río Oria con el tema que acabas de estudiar?
- 4.- ¿Qué ciudades atraviesa el río? ¿Cuál de ellas contamina más?
- 5.- Según el texto, ¿quién mata al río?
- 6.- Después de lo que has estudiado, ¿sabrías decir más causas que también “matan al río”?
- 7.- ¿Cómo muestra el río su enfado?
- 8.- ¿Contra quién creéis que se enfrentará el río con su embestida? ¿Por qué lo hará?
- 9.- ¿Qué puedes hacer tú para que desaparezca el enfado del río?
- 10.- ¿En qué quiere convertirse el río cuando dice el texto “luchará por ser quien era...”?

## 6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

**¡NO ES PARA REÍRSE!**

- **Tema:** Contaminación del agua
- **Nivel:** 2º Ciclo de Educación Primaria
- **Tipo de actividad:** Comentario de Dibujo
- **Temporalización:** 45 minutos
- **Observaciones:** Presentamos un texto comunicativo diferente: "El chiste". La realización de esta actividad nos permite, además de debatir y analizar causas y consecuencias de la contaminación del agua, introducir y trabajar en clase nuevos modos de comunicación como el chiste, el anuncio publicitario..

Observa el dibujo y responde:



1. ¿De qué trata el chiste? Resume su contenido.
2. Imagina que eres el río ¿Qué dirías?
3. ¿Y si fueses el pez?
4. ¿Qué excluirías si tú estuvieses bebiendo el agua?
5. ¿A quién más puede afectar el estado del agua?
6. ¿Qué consecuencias puede traer que las aguas se encuentren en mal estado?
7. ¿Puede ocurrir esto en la realidad? ¿Cuándo, cómo, dónde, por qué?
8. ¿Qué se puede hacer para cambiar esta situación?
9. Haz un anuncio que invite a evitar una situación como la del dibujo. Preséntalo a tus compañeros y compañeras.

## 6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

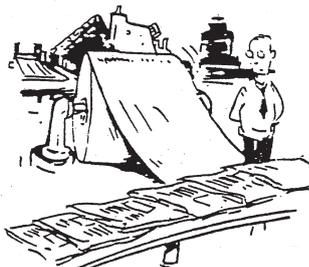
### CÓMO RECICLAMOS

ACTIVIDAD 13

- **Tema:** El reciclado de papel
- **Nivel:** 1<sup>er</sup> Ciclo de Educación Primaria
- **Temporalización:** 45 minutos
- **Observaciones:** Las viñetas presentadas en esta actividad reflejan el proceso que se lleva a cabo para el reciclaje del papel. Quien dirija la clase se encargará de comentarles en qué consiste dicho proceso, a la vez que les concienciará de su importancia, de las ventajas y beneficios que ello conlleva para la conservación de nuestro medio ambiente.

Se dará a cada niño/a una copia de los dibujos para un mejor seguimiento de la clase. Se les puede sugerir para concluir la actividad que coloreen las viñetas.

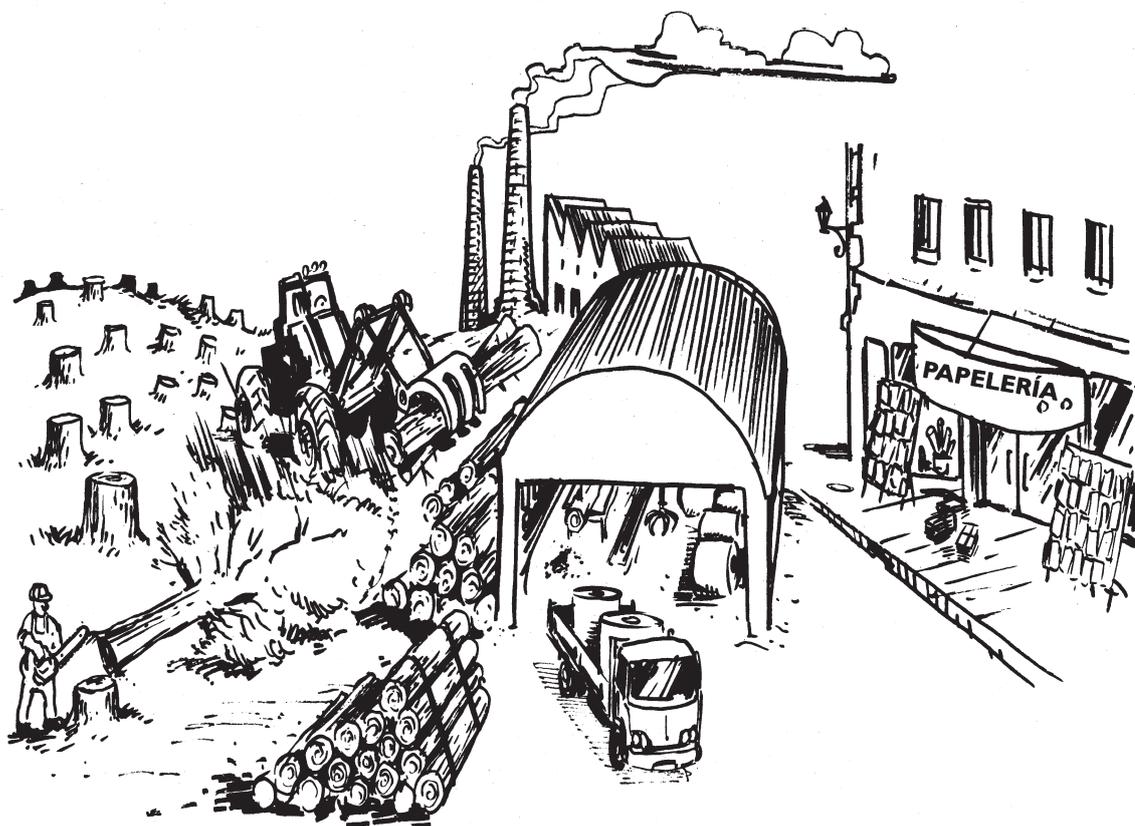
### ¿CÓMO PODEMOS RECICLAR PAPEL?



## 6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

**¿POR QUÉ RECICLAMOS?**

- **Tema:** Reciclaje de papel
- **Nivel:** 1<sup>er</sup> Ciclo de Educación Primaria
- **Temporalización:** 45 minutos
- **Observaciones:** Actividad orientada a concienciar al alumno/a de lo importante que es reciclar/reutilizar el papel. Se les proporcionará un dibujo representativo de cómo obtenemos el papel (procedencia). Se les advertirá que cuanto más papel utilicen, más árboles mueren y más dañamos el medio ambiente.

**¿ QUÉ PASA SI NO RECICLAMOS EL PAPEL ?**

## 6 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

### INVESTIGANDO LAS BASURAS

ACTIVIDAD 15

- **Tema:** Los residuos sólidos urbanos (R.S.U.)
- **Nivel:** 3<sup>er</sup> Ciclo de Educación Primaria
- **Temporalización:** 120 minutos
- **Observaciones:** Esta actividad va dirigida a los profesores y profesoras que quieran realizar un acercamiento (sin profundizar, ni dedicar mucho tiempo) al problema de las basuras. Está planteada como una sencilla investigación que trata de dar respuesta a unos interrogantes.

Planteamiento del problema	Hipótesis	Actividades de contrastación	Conclusiones
Basuras: ¿Qué tipos de residuos o basuras existen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Papeles.</li> <li>- Vidrios.</li> <li>-</li> <li>-</li> <li>-</li> <li>-</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observa la bolsa de basura de tu casa.</li> <li>- Pregunta en la Mancomunidad de Residuos a la que pertenece tu localidad por los componentes de las basuras que recogen y sus cantidades.</li> </ul>	
¿Cuáles son degradables?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Restos de comida .</li> <li>- Madera.</li> <li>-</li> <li>-</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observa los residuos que genera la naturaleza.</li> <li>- Mira un gráfico del reloj del tiempo de los residuos sólidos.</li> <li>- Entierra restos vegetales, hierro y plásticos.</li> <li>- Obsérvalos al cabo de un mes.</li> </ul>	
¿Cuáles son reciclables?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El papel.</li> <li>- El vidrio.</li> <li>-</li> <li>-</li> <li>-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualización de un vídeo sobre reciclaje (fondos del CEIDA).</li> <li>- Haz papel reciclado.</li> </ul>	
¿Por qué los tira la gente?	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de educación.</li> <li>- Desinterés de la administración...</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Debate.</li> </ul>	

---

**BITARTEKOAK ETA  
BIBLIOGRAFIA**

**RECURSOS Y BIBLIOGRAFÍA**

---



## 7 BITARTEKOAK ETA BIBLIOGRAFIA RECURSOS Y BIBLIOGRAFÍA

- ALBISU, M.V. y URIBARRI, J., (1993), "Calidad del aire en la Comarca del Bajo Nervión-Ibaizabal en el período 1990-93. Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- ALONSO, I., (1989), "Residuos radiactivos", Unidades Temáticas Ambientales de la Dirección General del Medio Ambiente, Madrid, Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del M.O.P.U.
- ARCE, R. y otros, (1996), "El Medio Ambiente en España", Madrid, Ediciones Mundi Prensa y Escuela de Organización Industrial.
- ARRIAGA, J.M. y otros, (1988), "Guía técnica de medidas correctoras: ruido, humos, olores, pinturas, incendios y explosiones", Sevilla, Agencia del Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.
- BENAYAS, J., MARCÉN, C. y RAMÍREZ, M., (1990), "Fichero de sugerencias didácticas para explorar el complejo mundo del agua", Iruñea-Pamplona, Ed. Mancomunidad para la Comarca de Pamplona.
- BENAYAS, J., MARCÉN, C. y RAMÍREZ, M., (1990), "Uso y gestión del agua", Iruñea-Pamplona, Ed. Mancomunidad para la Comarca de Pamplona.
- BENAYAS, J. y otros, (1989), "El agua. Guía para la Educación Ambiental", Iruñea-Pamplona, Ed. Gobierno de Navarra.
- BUSTO, E., MERINO, M.L., OROZ, E. Y TORRIJA, E., (1995), "Cuadernos de Educación Ambiental. El agua en la escuela", Iruñea-Pamplona, Ed. Departamento de Educación y Cultura y Departamento de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente del Gobierno de Navarra.
- CALLEJO, M. y LLOPIS, C., (1992), "Planos y mapas", Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia, Ediciones Narcea.
- CASADO, H. y otros, (1992), "Estudio sobre lluvias ácidas", Vitoria-Gasteiz, Departamento de Economía, Planificación y Medio Ambiente del Gobierno Vasco. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- CEIDA. (1995), "Sakontzen Ititza boletine, 19 Udazkena, 1995", Txurdinaga (Bilbao), Gobierno Vasco.
- CEMA. (1986), "Un itinerario por el Río Gállego", Zaragoza, Ed. Ayuntamiento de Zaragoza.
- CUELLO, A. y NAVARRETE, A., (1993), "El agua en la ciudad", Materiales Didácticos de Educación Ambiental. Primaria". Ed. Junta de Andalucía.
- DA CRUZ, H., (1996), "Lluvia ácida", Madrid, Miragüano Ediciones.
- DEPARTAMENTO DE ORDENACIÓN DEL TERRITORIO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO VASCO, (1995), "Medio Ambiente y reciclado en la C.A.P.V.", Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- DEPARTAMENTO DE POLÍTICA TERRITORIAL Y TRANSPORTES DEL GOBIERNO VASCO (1986), "Resumen del estado actual del medio ambiente en Euskadi", Vitoria-Gasteiz.
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO VASCO, (1994), "Mapa radiológico y criterios de diseño de una Red Centralizada de Vigilancia Radiofónica Ambiental en la C.A.P.V.", Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- DÍAZ, J.A. (1988), "Depuración de aguas residuales", Madrid, Ed. Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del M.O.P.U.
- DÍAZ, M.C. (1989), "Contaminación Agraria Difusa", Unidades Temáticas Ambientales de la Dirección General del Medio Ambiente, Madrid, Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del M.O.P.U.
- DÍAZ M.C. y otros, (1988), "Agricultura y medio ambiente", Unidades Temáticas Ambientales de la Dirección General del Medio Ambiente, Madrid, Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del M.O.P.U.
- DOMENECH, X. (1993), "Química Ambiental. El impacto ambiental de los residuos", Madrid, Miragüano Ediciones.

## BITARTEKOAK ETA BIBLIOGRAFIA RECURSOS Y BIBLIOGRAFÍA

- E.I.N.S.L. (ESPARZA J. y GASTÓN, O.), (1994), "Materiales Didácticos. Campaña de Sensibilización en los centros educativos acerca de la implantación de la recogida y tratamiento de basuras en la Mancomunidad de San Marcos. Documentación para el profesorado", Donostia-San Sebastián, Mancomunidad de San Marcos.
- EALES, S. (1993), "El libro del ecohumor", Madrid, S.M. Editores.
- ECAI, M.T., AZANZA, M., SAN MARTÍN, I., ALBIZU, S., GALINDO, R., RAMÍREZ, S. Y RODRÍGUEZ, J.M., (1985), "Agua, ecología y calidad de vida", Iruñea-Pamplona, Ed. Mancomunidad de Aguas de la Comarca de Pamplona.
- ENERGIA EUSKAL ERAKUNDA, (1995), "Euskal Herriko Energi Xehetasunak 1993-94", Eusko Jaurlaritza. Industri, Nekazaritza eta Arrantza Saila. Gasteiz, Ed. Energia Euskal Erakundea.
- ENTE VASCO DE LA ENERGÍA, (1995), "Datos energéticos del País Vasco, 1993-94", Departamento de Industria, Agricultura y Pesca del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Ente Vasco de la Energía.
- ENVIRONMENT AND SYSTEMS S.A., (1993), "Bases técnicas para el Plan de Saneamiento Atmosférico de la Cuenca del Deba", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- ENVIRONMENT AND SYSTEMS S.A., (1994), "Bases técnicas para el Plan de Saneamiento Atmosférico en la Comarca de Donostialdea", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- EUSKO JAURLARITZAKO HEZKUNTZA, UNIBERTSITATE ETA IKERKETA SAILA (1992), "Oinarrizko Curriculum Diseinua. Lehen Hezkuntza. Ingurunearen Ezaguera, Matematika, Gorputz Heziketa eta Arte Hezkuntza. Gasteiz.
- DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADES E INVESTIGACIÓN, (1992), "Diseño Curricular Básico, Educación Primaria, Conocimiento del Medio, Matemáticas, Educación Física y Educación Artística", Vitoria-Gasteiz, Gobierno Vasco.
- GARCÍA DE BIKUÑA, B y DOCAMPO, L., (1990), "Limnología de los ríos de Vizcaya", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- GOBIERNO VASCO (1995), "Ley de Conservación de la Naturaleza del País Vasco", Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- GREENPEACE, (1992-95), "Boletines Informativos nºs 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 31 y 34", Madrid, Ed. Greenpeace.
- IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, (1993), "Plan Director para la Protección del Suelo, Propuesta Documento Estratégico", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Gobierno Vasco, Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente.
- IHOBE (1993), Lurzorua babesteko politika Euskal Autonomi Elkartearen: erizpideak eta helburuak. Ed. Eusko Jaurlaritza Hirigintza, Etxebizitza eta Ingurugiro Saila. Gasteiz.
- IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental (1993), "Política de Protección del Suelo en la Comunidad Autónoma del País Vasco: Criterios y Objetivos", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Gobierno Vasco, Departamento de Urbanismo y Medio Ambiente.
- IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental (1994), "Anexo técnico del Plan de Gestión de Residuos Especiales de la C.A.P.V.", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Gobierno Vasco, Departamento de Urbanismo y Medio Ambiente.

## 7 BITARTEKOAK ETA BIBLIOGRAFIA RECURSOS Y BIBLIOGRAFÍA

- IHOBE, Sociedad Pública de Gestión Ambiental, (1994), "Plan de Gestión de Residuos Especiales de la C.A.P.V. 1994-2000", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Gobierno Vasco, Departamento de Urbanismo y Medio Ambiente.
- JAUNA, J., (1992), "50 cosas que los niños pueden hacer para salvar la tierra. The earth works group", Barcelona, EMECE Editores.
- JIMÉNEZ, M.J. y LALIENA, L., (1992), "Transversales Educación Ambiental", Madrid, Ministerio de Educación y Ciencia, Secretaría de Estado de Educación.
- LABEIN, (1994), "Estudio de la Contaminación sonora de la Comarca del Bajo Deba", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- LABEIN, (1994), "Bases técnicas para el Plan de Saneamiento atmosférico en la Cuenca del Alto Nervión", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- LEAN G. y HINRICHSEN, D., (1992), "Atlas del Medio Ambiente", ADENA-WWE, Eds. Algaida.
- LEROY, O., (1993), "La Comunidad Europea frente a la contaminación atmosférica", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- LLORET, R., (1985), "Érase una vez el cuerpo humano: nuestro medio ambiente", Barcelona, Ed. Planeta-Agustini.
- LUCINI, F.G., (1994), "Temas transversales y áreas curriculares", Madrid, Ed. Alauda-Anaya.
- LURRALDE ANTOLAMENDU, ETXEBIZITZA ETA INGURUGIRO SAILA, (1991), "Ibaizabal-Nerbioi barren inguruguneko girokutsadurari buruz urteroko txostena (1988-90)", Gasteiz. Ed. Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia.
- DEPARTAMENTO DE URBANISMO, VIVIENDA Y MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO VASCO (1991), "Informe 1988-90 de la contaminación atmosférica del Bajo Nervión-Ibaizabal, Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- MASON, C.F., (1981), "Biología de la contaminación del agua dulce", Madrid, Ed. Alhambra S.A.
- MASSANÉS, R. y MILLARES, J., (1995), "Los ejes transversales y aprendizajes para la vida", Madrid, Ed. Escuela Española.
- MUNDO CIENTÍFICO, (1990), "El agua", Ed. Revista Mundo Científico nº 104.
- MURGADOS, F., (1992), "Juegos de ecología", Madrid, Ed. Alhambra.
- ORIOL, X, y otros, (1992), "Una tierra para todos", Ed. Intermon.
- RALLO, A. y otros, (1990), "Caracterización Hidrobiológica de la red fluvial de Alava y Guipúzcoa", Ed. Viceconsejería de Medio Ambiente-Dirección General de Recursos Hidráulicos y Universidad del País Vasco-Facultad de Ciencias.
- REYZABAL, M.V. Y SANZ, A.I., (1995), "Los ejes transversales y aprendizajes para la vida", Madrid, Ed. Escuela Española.
- RODRÍGUEZ, M.C. y otros, (1992), "El agua y las Baleares", Conselleria d'Obres Publiques i Ordenacio del Territori, Ed. Govern Balear.
- RUIZ, A. (1984), "Nuestro entorno. Manual de Educación Medioambiental", Penthalon Ediciones.
- SÁNCHEZ, M.J., y VEGA, F.F., (1988), "La ecología a lo claro", Madrid, Ed. Popular.
- SÁNCHEZ, T. y DE LA FUENTE, V., (1985), "Las riberas de agua dulce", Madrid, Dirección General del Medio Ambiente. Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del M.O.P.U.

## 7 BITARTEKOAK ETA BIBLIOGRAFIA RECURSOS Y BIBLIOGRAFÍA

- SANZ DE GALDEANO, J.M., ARRIETA, B., MADARIAGA, C. y SOTO DEL RIO, M. (1995), "Red de Vigilancia de la Calidad de las aguas y del estado ambiental de los ríos de la C.A.P.V.. Año 1994", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- SANZ, J.M. (1991), "La contaminación atmosférica", Unidades Temáticas Ambientales de la Secretaría de Estado para las políticas del agua y el medio ambiente, Madrid, Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del M.O.P.T.
- SANZ, J.M., (1985), "La contaminación atmosférica", Serie Unidades Temáticas Ambientales, M.O.P.U., Madrid, Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del M.O.P.U.
- SANZ, J.M., (1987), "El ruido", Serie Unidades Temáticas Ambientales. M.O.P.U., Madrid, Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del M.O.P.U.
- SATIS nº 301, "Unidad Didáctica sobre la contaminación", La Coruña. Ed. Adara.
- SATIS s/n, "Unidad Didáctica sobre el ruido" (texto no editado).
- SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA DEL M.O.P.U., (1985), "El libro del agua. Guía de la Ley de Aguas", Madrid, Ed. Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del M.O.P.U.
- SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA DEL M.O.P.U., (1986), "Campaña Educativa sobre las aguas", Madrid, Ed. Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del M.O.P.U.
- SEVILLA, A., (1975), "Actividades para explorar la contaminación", La Coruña, Ed. Adara.
- VARIOS AUTORES, (1984), "Bizia, Revista de Ecología y Salud. Especial AGUAS, nº 34, Junio 1994", Bilbao, Ed. Euskal Comunicacion S.A.
- ZORRAQUINO, J.V., (1992), "Investigación sobre contaminación del medio ambiente atmosférico en Zumárraga y Urretxu Guipúzcoa (entre 1984 y 1991)", Departamento de Urbanismo, Vivienda y Medio Ambiente del Gobierno Vasco, Vitoria-Gasteiz, Ed. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.