

I. ÍNDICE.

	<u>PÁGINA.</u>
II. PRÓLOGO.	6
1. El agua y la alimentación.	7
1.1. El agua un bien escaso.	7
III. INTRODUCCIÓN.	9
1. La presa de Añarbe y las inundaciones.	10
2. La gestión del agua.	10
IV. METODOLOGÍA.	12
V. EL AGUA.	16
1. El valor del agua.	17
2. El agua Bio.	18
VI. RIOS: ALGUNOS EJEMPLOS.	19
1. Río subterráneo de Brasil.	20
2. Río gallego y su embalse.	20
3. Guadarrama.	21
4. Oiartzun bailara.	21
4.1. Oiassoko portua.	22
4.2. Historia.	22
4.3. Meategien konponketak.	22
5. Historia de Donostia a través del Urumea	22
5.1. Paseo de los Areneros.	23
VII. FAUNA (I).	24
1. Las tortugas de Florida.	25
2. Cocodrilos en el Ebro.	25
3. La lamprea.	25
3.1. En la cocina.	26
4. El caviar.	26
5. Hankaluze beltzarana.	27
6. Grullas.	27
7. La recuperación de la nutria.	28
VIII. FAUNA (II).	29

	<u>PÁGINA.</u>
1. La anguila y la angula.	30
1.1. Larvas de anguila.	30
1.2. La anguila hoy en día.	30
1.3. La pesca de la angula.	30
1.3.1. Métodos de pesca	31
2. Las angulas en el Oria.	31
2.1. El viaje de la angula.	32
3. Los salmones.	32
3.1. En el Bidasoa.	32
3.2. En el Urumea.	33
3.3. En el Oria y en el Oiartzun.	34
3.4. El 80% de los salmones vuelven a Gipuzkoa.	34
3.5. Pesca sostenible en Navarra.	34
4. La apertura de la pesca en Gipuzkoa en 2012.	35
4.1. Pesca sin muerte.	35
4.2. Escuela de pesca.	35
IX. INUNDACIONES.	36
1. Zonas de alto riesgo de Euskadi.	37
2. Zonas de alto riesgo de Gipuzkoa.	37
2.1. Área inundable.	38
2.2. La costa.	39
X. LA CONTAMINACIÓN FLUVIAL	40
1. Zonas de alto riesgo de Euskadi.	41
1.1. Biografía.	41
1.2. El agua dulce en la Tierra.	41
1.3. La salud del planeta en los ríos.	41
1.4. Futuras amenazas.	42
1.5. El futuro de los ríos.	42
2. Vertidos en Turquía.	42
3. Vertidos en Argentina.	43
3.1. Planes de emergencia.	43
3.2. Actualmente.	43
4. Patos muertos en el Deba.	44
5. Las minicentrales.	44
XI. MOLINAO ERREKA: SITUACIÓN MEIOAMBIENTAL.	46
1. Ubicación y analítica.	47
1.1. Información general, punto de muestreo.	47

	<u>PÁGINA.</u>
1.2. Información general, descripción del lugar y actividades.	47
1.3. El cauce del río.	49
1.4. Análisis del agua, parámetros físicos y microbiológicos.	52
1.5. Análisis del agua, parámetros químicos.	53
2. Biodiversidad: Flora.	55
2.1. Vegetación dominante.	55
2.2. Especies alóctonas y especies invasoras.	56
2.3. Vegetación (árboles y otras plantas).	56
3. Biodiversidad: Fauna.	58
3.1. Vertebrados.	58
3.2. Invertebrados.	59
3.3. Especies alóctonas e invasoras.	61
4. Influencia humana.	61
4.1. Usos del entorno.	61
4.2. Gestión del agua.	62
4.3. Patrimonio cultural.	63
4.4. Tipos de basuras.	64
4.5. Tipos de envases.	66
XII. CONCLUSIONES.	68
1. Especies invasoras.	69
2. Molinayo erreka.	69
2.1. Ubicación y analítica: Valoración e interpretación de datos.	69
2.2. Biodiversidad: Valoración e interpretación de datos.	70
2.3. Influencia Humana: Valoración e interpretación de datos.	72
2.4. Calificación global.	73
XIII. SOLUCIONES.	76
1. Plan para el río Urumea.	77
1.1. Zonas vulnerables.	77
2. La brigada fluvial internacional.	77
2.1. Apoyo institucional.	78
3. Barreras contra las inundaciones en el Bidasoa.	78
3.1. Las compuertas.	79
3.2. Ubicación.	79
3.3. Dragado del Bidasoa.	79
4. Mejoras en el río Leizarán.	80
5. Medidas en Molinayo Erreka.	80
XIV. ANEXOS.	

	<u>PÁGINA.</u>
1. Mapa de Molinao Erreka.	
2. Cuestionario – Galdeketa.	
3. Informe – resumen.	
4. Ficha de campo (Erd.-Eusk.).	
XV. BIBLIOGRAFÍA.	
XVI. AUTORES.	
1. Alumnado.	
2. Coordinador.	

II. PRÓLOGO

1. EL AGUA Y LA ALIMENTACIÓN.

El planeta Tierra tendrá que generar alimentos para 2.300 millones más de personas en 2050, de agua potable también. Ya somos 7.000 millones de personas y bebemos una media de entre dos y cuatro litros de agua diarios. La mayor parte de agua se consume en los alimentos; un kilo de carne de vacuno puede necesitar hasta 15.000 litros de agua y otros 1.500 litros cosechar un kilo de trigo.

Ya hay mil millones de personas en el mundo que pasan hambre de manera crónica. La mayoría de los afectados son los niños y las niñas.

La buena noticia es que el mundo ha cumplido con el objetivo del Milenio para reducir a la mitad la proporción de personas sin agua potable. En 2015 el 92% de la población mundial dispondrá de agua apta para beber.

Para los niños y niñas se trata de una mejora sustancial para salvar sus vidas, pero aun mueren todos los días casi 4.000 por las enfermedades diarreicas. Más de un millón de niños y niñas no llegan a cumplir los cinco años, por las diarreas.

Los niños y, en especial, las niñas a menudo faltan a las escuelas para acarrear agua; un trabajo que les requiere muchas horas.

783 millones de personas no tienen acceso todavía al agua potable. Y aún miles de millones no disponen de saneamiento, solo el 63%.

En África subsahariana solo el 61% de los residentes tienen acceso a fuentes de agua mejoradas frente al 90% de América latina.

En el entorno urbano las personas con menos recursos económicos pagan hasta 50 veces más por un litro de agua. 97 de cada 100 personas no disponen de suministro a través de tubos y el 14% bebe agua directamente de ríos, estanques y lagos.

Gran parte de la culpa recae en el modelo de consumo y en como condiciona la producción: artículos fabricados para durar un tiempo muy limitado. Es un sistema que produce una gran contaminación del agua.

Podemos colaborar en este objetivo: consumiendo menos agua en los hogares y alimentándonos con productos que necesiten menos agua para su producción. Una dieta saludable también reduce el consumo de agua.

1.1. El agua un bien escaso.

La UNESCO celebró el 22 de marzo del 2012 el día mundial del agua. En la celebración recordó que la mitad de las personas del mundo vivimos en ciudades, pero que 828 millones viven en chabolas y gracias a eso, sin agua. Este problema se debe a

varias causas: el crecimiento demográfico, la industrialización, el cambio climático y los desastres naturales. Estas causas hacen que sea cada vez mayor la escasez del agua.

III.
INTRODUCCIÓN

1. LA PRESA DE AÑARBE Y LAS INUNDACIONES.

Un gravísimo episodio de inundaciones ha sacudido, ¿cuántos van?, a los municipios de Hernán, Astigarraga y Donostia, por ceñirnos a valle del Urumea. Los daños han sido mucho más importantes que en otras ocasiones. La desolación invade a los vecinos afectados. Y a la desolación del momento se une la histórica, la acumulada en la memoria de sus habitantes por la recurrencia inacabable de episodios similares, aunque éste ha sido mucho más grave.

Cuando apenas los afectados comienzan difícilmente a intentar recuperar una mínima normalidad en sus vidas, toca a los responsables de los servicios y las infraestructuras públicas dar cuenta-cada uno en lo que le compete- del funcionamiento de los servicios a su cargo.

¿Cuándo supo Añarbe que se producirían unas lluvias tan extraordinarias? ¿Como se encontraba entonces la presa? ¿Se hizo algo para paliar la situación?

La Agencia Vasca del Agua advirtió a última hora del miércoles 2 de noviembre de 2011 que por Euskalnet se pronosticaban para los siguientes días precipitaciones importantes, lo que recomendaba particular vigilancia y atención en la explotación de la presa. Sin embargo, se ordenó de inmediato proceder a desembalsar el agua al río de Añarbe, de manera que se incrementara aún más el resguardo disponible.

¿Cómo se gestionó la presa durante la avenida? ¿Se mantuvo cerrada o se abrió algún desagüe de fondo o compuerta vertiendo agua al río Añarbe? ¿Qué afecto han tenido la presa y su manejo en las inundaciones?

Durante todo el sábado y el domingo todos los órganos de desagüe de la presa permanencia absolutamente cerrados, sin verter ningún caudal al río un se agravaron las inundaciones en un solo m³ ni en un solo centímetro de altura.

La existencia de la presa no solo no contribuye a causar las inundaciones sino que las reduce. De no existir, se hubiera producido una elevación media del nivel del río. Tiempo habrá en otros momentos de pronunciarse acerca de lo que, en mi opinión, hay que hacer en el río: quitarle obstáculos y ponerle dinero.

2. LA GESTIÓN DEL AGUA.

La mayoría de los países dejan en manos de las empresas públicas, normalmente de las Entidades Locales, la competencia del suministro de agua. Sin embargo, la normativa no obliga a que sea la propia ELL la que presta el servicio de manera directa.

Durante años, tanto en los municipios de un cierto tamaño en las que la gestión de forma directa como en las que lo hacían de manera agrupada, la reducción del déficit público y la mejora de la eficiencia, han sido los argumentos utilizados para justificar los procesos de privatización.

Pero, ¿qué queremos decir cuando hablamos de la privatización del agua?

La privatización no se realiza de la misma manera. Hoy en día la fórmula más utilizada es la concesión de los servicios.

Como ya se ha mencionado, el argumento que se ha venido utilizando para privatizar la gestión es el de la eficiencia de la gestión privada respecto a la pública.

También se podría dar ejemplos de empresas públicas ineficientes y de privadas que funcionan muy bien.

Lo que sí es verdad es que los que han optado por servicios de agua públicas eficientes, los tienen.

A su vez, ese sector privado, está controlado en un 90% por dos empresas. Hoy en día, la entrada del sector privado en la gestión conlleva, en la mayoría de los casos, el pago de un canon a la ELL.

¿Y quién realiza las inversiones allí donde existen unas determinadas necesidades y ha sido privatizada la gestión?

Está claro que el capital privado no, este va a hacer un negocio. Retomando la cuestión de la eficacia en la gestión, un reciente estudio llevado a cabo por el Departamento de Economía Aplicada de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad de Granada ha comparado la eficiencia de la gestión entre 28 sociedades y 24 ámbitos.

“La entrada de la gestión privada podría hacer aumentar la competencia, pero no ocurre así”.

“Se hecha de menos una participación de otros agentes sociales, económicos y políticos que puedan aportar sus ideas”.

El citado informe concluye que las empresas públicas son más eficientes que las privadas y añade que uno de los motivos puede ser la laxitud en el control de la actividad del operador privado por parte de la EELL.

Lo que sí puede ocurrir en la gestión pública respecto a la privada.

En definitiva, el modelo de gestión del agua debido a ser público, pero con más participación de otros agentes sociales.

IV. METODOLOGÍA

Alumnos de **LA ANUNCIATA IKASTETXEA** de 3º E.S.O. en la asignatura Aproximación a la Investigación Científica y de Natur Zientziak por onceavo años consecutivo han efectuado el estudio y análisis medioambiental del río Molinao de Pasaia dentro del programa de Ibaialde. El río tiene 3 kilómetros de largo, cada 500 metros se ha realizado un estudio, por lo tanto se ha dividido el río en 7 puntos de muestreo. (Ver **ANEXO I y III**).

El estudio se basa en primer lugar en el trabajo de campo para la obtención de todos los datos posibles; para que una vez recopilados puedan obtener unas conclusiones, así podrán plantear soluciones para mejorar la situación medioambiental de nuestro alrededor, en este caso del río Molinao de Pasaia.

Esos datos, divididos en áreas, son:

- Descripción del lugar (características del entorno u ocupación del suelo, sus de valle etc.).
- Análisis de las aguas y de los afluentes o corrientes (fugas, colectores, manantiales,...) de agua que llegan al cauce principal.
- Parámetros físicos del agua de las corrientes, afluentes y del propio río.
- Parámetros químicos del agua, de las corrientes, afluentes y del propio río.
- Basuras de distinto tamaño (grande, pequeños, contables...).
- Fauna vertebrada e invertebrada.
- Patrimonio cultural.



FOTO 1. Molinao Erreka, el medio estudiado.

Además recogieron muestras de agua en los distintos puntos de muestreo, también macro invertebrados para poder analizarlos e identificar las diferentes especies en el laboratorio del colegio, con un microscopio, con el objetivo de determinar la calidad biológica de las aguas, al ser bioindicadores de la calidad del agua.

Los parámetros físico-químicos analizados “in-situ” son:

- pH.
- Temperatura.
- Turbidez.
- Color.
- Olor.

- Nitratos.
- Nitritos.
- Dureza total.
- Dureza carbonatos.
- Oxígeno disuelto.
- Materia orgánica (prueba azul de metileno).



FOTO 2. Tomando datos del entorno.

Todos los datos quedan recogidos en el cuestionario-galdeketa de Ibaialde, completado “in situ” por los escolares de 3º ESO, dividido en puntos de muestreo. (Ver **ANEXO II**).

Con las muestras de agua recogidas se hacen estudios químicos en el laboratorio “a posteriori” y así se completa la calidad de Molinao Erreka de Pasaia. Los parámetros analizados en este 2º apartado son:

- Nitratos.
- Nitritos.
- Oxígeno disuelto.

Que ya han sido examinados en el trabajo de campo. Y los parámetros nuevos analizados al laboratorio del colegio son:

- Amonio.
- Fosfato.
- Cloro.
- Materia orgánica (prueba Permanganato Potásico).

No hay que olvidarse que los macro invertebrados cogidos son identificados y clasificados con una lupa y claves de identificación con el fin de poder llegar a definir la calidad del agua desde el punto de vista biológico.

Después se recopilan todos los datos en tablas, gráficas, croquis, siempre por apartados. Se hacen una serie de comentarios de Molinao Erreka. Al mismo tiempo, se escribe un breve informe – resumen explicando la situación del río, a partir de los datos obtenidos de la investigación. (Ver **ANEXO III**).

Después de adquirir los datos se escribe un informe completo donde se recoge la realidad medioambiental del río Molinao. Una vez escrito se imprime y se obtiene un libro – memoria de la situación de Molinao.

También, se busca información en Internet, libros, revistas científicas, periódicos referentes al ecosistema fluvial y su situación actual para tener una serie de datos exterior a Molinao Erreka y que dejan establecer comparaciones valorativas.

Todo esto se hace para conocer el estado de nuestros ríos y a la vez aprender a protegerlos y a cuidar de ellos.

Al finalizar todo, se hace un PowerPoint donde se recopila los pasos y datos los relevantes del estudio, también se hacen varios posters sobre el Molinao Erreka. Todo esto se aprovecha para hacer público el estado del río a todos los habitantes, instituciones, y/o entre compañeros de **LA ANUNCIATA IKASTETXEA**.



FOTO 3. El grupo.

V. EL AGUA

1. EL VALOR DEL AGUA.

Este año 2012 ha sido muy seco. Los campos se han quedado como piedras por causa de las pocas precipitaciones que ha habido. Jaime Ferrer cuenta que nunca había visto un invierno tan seco como el de 2011-2012.

En la comarca de Jaca las fuentes han dejado de dar agua. Los convecinos dicen que entre diciembre, enero y febrero de 2012 solo han recogido 33 litros/m², cuando el año pasado recogieron 204 l/m².

En las laderas del Pirineo hay muchas calvas. Y el embalse de Yesa está un 85% por debajo de lo que ha habido los últimos cinco años.

En la zona del valle del Ebro la gente dice que no llueve desde Noviembre de 2011.

En Navarra el embalse de Mairaga se ha quedado seco y a las localidades del alrededor no les llega agua.

El Consejero de Agricultura de Aragón le pide al Ministro del ramo que adopte medidas, pero este no está tan preocupado porque los embalses están al 62%. El Ministro espera que en primavera llueva, pero los agricultores no tienen tanta fe.

Se calcula que habrá unos 250 millones de euros en pérdidas solo en el cultivo del cereal.

La sequía se está extendiendo por toda la península. Hasta en Galicia se están quejando de esta sequía. Y en Andalucía la paja se ha encarecido por esta causa.

Toda la Península está así excepto la cornisa cantábrica, que es donde ha llovido algo.

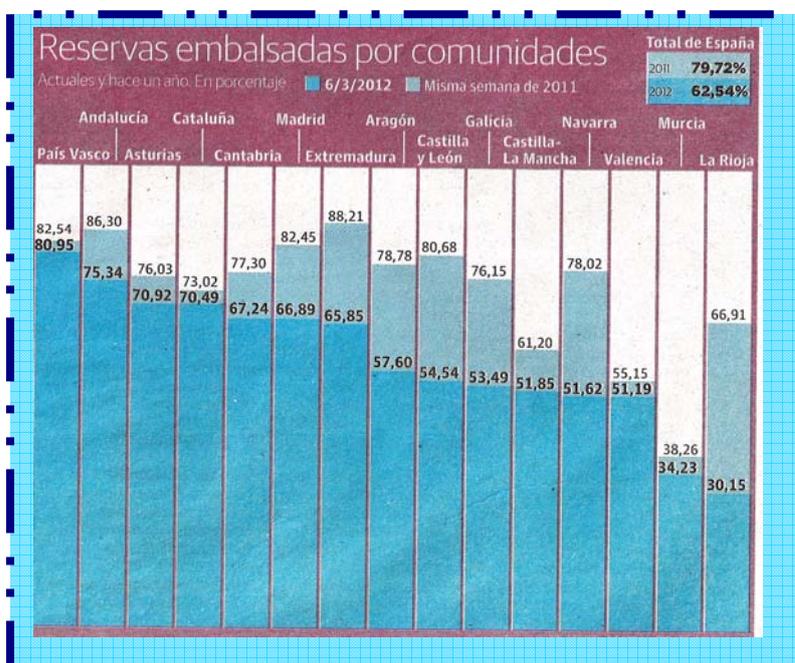


GRÁFICO 1. La cantidad de agua en los embalses de agua.

2. EL AGUA BIO.

En Alemania, una empresa quiere comercializar el agua mineral “bio”. Es una botella de vidrio llamada “Bio Kristall”. El nombre de “Bio” que han dedicado usar, ha sido puesto por los criterios medioambientales.

El mayor mercado de productos bio en Europa es Alemania. Desde hace varios años, las aguas aromatizadas o gaseosas, son llamadas “aguas de lujo”.

Para los fabricantes Nestlé o Danone, el agua bio les ejerce una gran presión. Christiane Köber un portavoz de esta empresa dice que el agua bio atrae mucho a los consumidores. Aunque, también según este portavoz la mención bio podría ser tramposa, ya que nos explica que el agua mineral procede de una fuente subterránea.

Esta asociación, quiso llevar este asunto a los tribunales. Pero aunque fallaron en Febrero, ellos no han detenido a la empresa y siguen luchando. Lo que quieren es comercializar el agua con la etiqueta de Bio Kristall.

Algunos clientes dicen que tiene una suave textura, un fino sabor, que es elegante, dulce... y por eso se vende tanto. Siempre se dice que algunas botellas de agua son muy caras; pero, estas valen mucho más.

Aunque esta agua mineral a veces tiene trazas de pesticidas, ya que, surge del subsuelo.

***VI. RÍOS: ALGUNOS
EJEMPLOS***

1. RÍO SUBTERRÁNEO DE BRASIL.

Científicos brasileños descubrieron un enorme río subterráneo debajo del Amazonas a profundidad de 4.000 metros.

La corriente fluvial subterránea recibió el nombre de río Hamza, que representa uno de los dos diferentes sistemas de gran región selvática.

El hallazgo permite dos vías de descarga de aguas, “el drenaje fluvial en la superficie, del Amazonas y el flujo de agua subterránea a través de las capas profundas sedimentarias”.

El Amazonas, nace en los Andes peruanos y recorre la selva amazónica hasta desembocar en el océano Atlántico, se extiende a lo largo de 6.992 kilómetros en lo que lo convierte en el río más largo del mundo.

2. RÍO GÁLLEGO Y SU EMBALSE.

La finalidad del proyectado embalse prepirenaico de Biscarrués favorece nuevos regadíos en el desierto de los Montenegros.

También se plantea, para evitar inundaciones, a pesar de que ocurren cada 20-25 años, eso podría provocar la pérdida de 300 puestos de trabajo y turismo de la naturaleza y el deporte de aguas bravas en la zona donde se quiere levantar la presa. El impacto que tendría el agua para el riego de la zona suponía un cambio en el ecosistema de Europa con más de 5.400 especies animales y vegetales superior en cualquier otro hábitat nacional. Otras ONGs, piden que el Gobierno publique una Declaración de Impacto Ambiental negativa que impida su construcción. Varios kilómetros de aguas, cambiaría radicalmente afectando a la alimentación de agua subterránea a los bosques de la ribera.

España tiene un clima mediterráneo y no puede crear más regadíos ya que la Comisión Europea no da fondos para el desarrollo rural de España. En consecuencia, de realizarse, reabriría el Procedimiento de Infracción contra Aragón, sobre las aves esteparias protegidas.

El embalse es inviable económicamente debido a que el precio final de agua será muy alto después del coste de la obra.

3. GUADARRAMA.

Los factores que afectan a la naturalidad de los ríos españoles son las presas de agua y sedimentos que dificultan la remonta de determinadas especies de peces para alcanzar las zonas de freza.

“Liberándonos” es un estudio que han quedado obsoletos, y con una propuesta de demolición para que los cursos de agua puedan fluir libres.

Como consecuencia las presas que ya no cumplen su función hay que demolerlas.

El objetivo de la restauración de un tramo del río Guadarrama, son aguas abajo del histórico puente conocido como Puente de Herrera.

La restauración consiste en un azud de los años 50 usado para derribar agua hacia huertas en Torrelodones que estaba abandonado.

El tramo de río presentaba buenas condiciones ecológicas y vegetación de ribera bien desarrollada, por lo que podía ser muy beneficiosa para todo el río. El azud atajaba especies vegetales invasoras y del flujo de agua en el tramo de río, y una buena oportunidad, para restaurar las orillas con vegetación propia de ribera.

Lo último sería limpiar la zona de casetas de bombeo y tuberías.

Las obras de demolición del azud se llevaron a cabo entre los meses de septiembre y octubre de 2010 y la reforestación se realizó en enero y febrero de 2011.

Hoy en día, del azud no queda ni rastro, el paraje ha recuperado sus características ecológicas y el Guadarrama presenta una dinámica menos alterada. La vegetación invasora fue eliminada y las especies autóctonas plantadas devolvieron el río a su estado natural.

La Confederación Hidrográfica del Tajo ha realizado obras similares de demolición en las zonas protegidas del Alto Manzanares, en el río Lozoya, etc...

4. OIARTZUN BAILARA.

Aiako Harria Parke naturalean dago Arditurri meatzea. Mendi eta muino artean ezkutatuta, han egiten zuten lan meategiko langileak eta bizigune bat ere eraiki zen.

Zilarra eta beruna bereizteko galdategiak zituzten, zillardun galera kalkopirita edo burni oxidoa ere ateratzen zituzten enpresa eta gobernuztat. Bizigune horretan, meatzarien etxolak, meatzaren jabeen etxea, zerbitzu publikoak etab. Ere izango

zituzten. Eskuzko errotak, harrizko mailuak, lanparak eta janari arrastoak aurki dira.

4.1. Oiassoko portua.

Portu baten aztarnak azaleratu dituzte Irunen, Portu hau oso garrantzitsua izan zen; Atlantikoko nagusienetako bat. Hoyazo hiriaren portua zen eta meategiarekin lotura zuzena zuen.

Garai hauetako hainbat aurkikuntza egin dira: eraikitako galeriak, hainbat tresna eta garrantzitsuena cunivulus izeneko drainatze galeria. 450 metroko luzerako galeria zen eta han langileak lan egin zezaketen arriskurik gabe.

4.2. Historia.

Thalacker 42 galeria eta 82 putzu erromatar aurkitu zituen 1804an. 1897an Gascue galeriak 15 edo 18 metroko luzera zutela esan zuen. Meazuloak zabaltzeko lauhun gizonek berrehun urtez egin behar zuten lan.

XVIII mendearen amaiera Oiartzungo Sein familia arduratu zen mineralak ustiatzeaz; industrializazioa iristean Compañía Guipuzcoana de Minas eta Bilboko Chavassi Hermanos empresak hartu zuten. Erromatarren arotik XIX mendera arte mineralak ustiatzen ziren.

4.3. Meategien konponketak.

Hiru urtez egin dira egokitze lanak. Ibilbide berritua eta eskaierak jarri dira eta bita irteera bat ere. 600 metroko ibilbidea egin ahal da.

Arditurri eguna ospatzen da jarduerak eta tailerrak egiten.

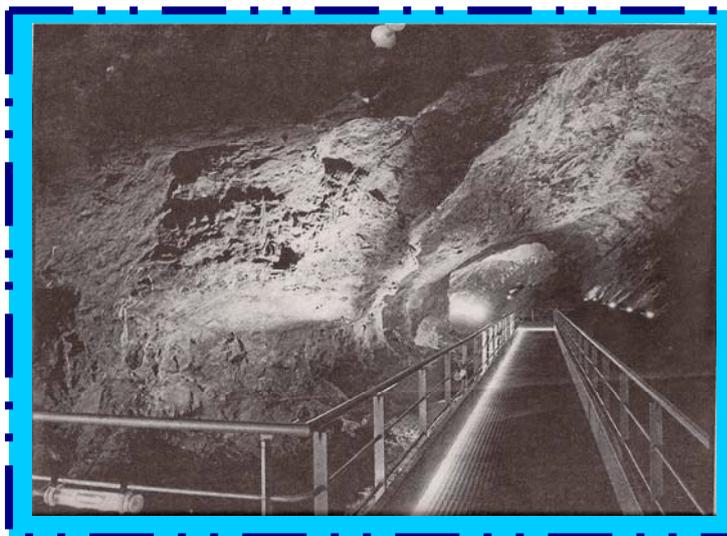


FOTO 4. Lurpeko kanalak.

5. HISTORIA DE DONOSTIA

A TRAVES DEL URUMEA.

Han pasado ya unas cuantas décadas desde que los barrios de la ribera del río conectaban a través de embarcaciones. Hoy en día el río ocupa en la ciudad un lugar secundario. Gracias a una excursión organizada en cada barca iban seis personas dispuestas a conocer la otra parte de San Sebastián. Desde el punto de vista de la arquitectura, el río se ha visto como un problema y no como un beneficio.

El fondo del río esta oscuro y con ramas, pero el dos últimos años ha mejorado bastante, ahora está mas limpio.

El trayecto partía de Loyola asta el Palacio del Kursaal.

La vegetación que rodea el Urumea es muy abundante. El recorrido es muy relajante excepto que a unos pocos metros están las carreteras y se oye el sonido de los coches.

En el área que abarca Martutene escondidas por la vegetación están ocultas unas villas antiguas que conservan sus embarcaciones. Todas estas cosas, algunas están mejor conservadas que otras pero todas con vistas al río. Esta conexión con el río ha desaparecido ya.

Había dos astilleros de la zona: el Garín y Astilleros Urumea.

En dirección hacia el centro el agua se vuelve más transparente y densa, mezclada con la del mar.

5.1. Paseo de los Areneros.

Por culpa de las playas, nos hemos olvidado de ocuparnos del río Urumea. El Urumea a se ve mas como un problema y no como beneficio. Teniendo en cuenta que ha hecho buen uso del entorno natural.

Con la inauguración del nuevo paseo de los Areneros, se están acercando los barrios al río. Este paseo es muy utilizado y une el río y el barrio. Es bautizado como el “Paseo del colesterol”.

VII. FAUNA (I)

1. LAS TORTUGAS DE FLORIDA.

Las tortugas de Florida deberán desaparecer de los comercios durante un año por ser una amenaza grave para los galápagos autóctonos.

Estos animales domésticos nunca se tendrían que haber comercializado por que se hacen muy grandes y sus dueños acaban por soltarlos.

Su mayor fortaleza, voracidad agresividad y capacidad de reproducción hacen que los galápagos autóctonos se desplacen a otros lugares.

La gente que tenga animales que sean una amenaza deberá avisar a las autoridades antes de un año de que tienen dicho animal.

2. COCODRILOS EN EL EBRO.

Los incrédulos deberían acercarse al Acuario Fluvial de Zaragoza y comprobar con sus propios ojos que, anacondas, cocodrilos y titíes de cara ancha conviven a sus anchas a las orillas del río Ebro.

Zaragoza presume de tener el mayor Acuario Fluvial de Europa y el tercero del mundo. Puede parecer una fanfarronada. Sin embargo, los 3.400 metros cuadrados de sus instalaciones que dan cobijo a más de 500 especies dan fe de ello.

El inmenso Nilo nos recibe enseñando los afilados dientes de sus guardianes. Una pareja de cocodrilos de unos seis metros de longitud acaparan las miradas tenebrosas de los más pequeños.

A pocos pasos, nos topamos con el Mekong donde habita el pez arquero, un ejemplar capaz de “escupir” fuera del agua para dar caza a los insectos. También hay una importante anaconda de más de seis metros, menos peligrosas pirañas nadan en su hábitat esperando a que les sirvan su pedazo de carne. Estos peces miden entre 15 y 25 centímetros aunque se han encontrado ejemplares de más de 34. Por otra parte la tortuga de serpiente tiene el cuello que puede alcanzar una longitud equivalente a tres cuartas partes de su caparazón. Carnívoras, se alimentan de peces.

3. LA LAMPREA.

La lamprea es una animal con un sabor potente e inconfundible que recuerda a una serpiente y por eso la gente le tiene un poco de asco pero en realidad es un gran plato en la cocina. Vampiro del agua, eslabón perdido, serpiente marina, son algunos de

los nombres que recibe este animal que actúa como un parásito a los que les chupa la sangre pegándose a ellos con su cabeza de ventosa dentada.

Nace en el río y están cuatro años en estado larvario. Después sufre una metamorfosis y van al mar donde alcanzan la madurez sexual. Al final vuelve al mismo lugar donde nació para reproducirse y morir. El viaje al lugar de nacimiento es difícil por que al alcanzar la madurez sexual el aparato digestivo se atrofia y tienen que nadar contracorriente en ayunas.



FOTO 5. La lamprea.

3.1. En la cocina.

La lamprea se puede preparar de muchas maneras diferentes: en rollo, frita y rebozada, a la brasa, en cocido gallego, en fideos o en empanada. Muchos de los más reconocidos cocineros creativos gallegos han buscado diferentes maneras de cocinar la lamprea.

Hay varias maneras de pescar la lamprea: el mayoritario, las embarcaciones que utilizan las redes en la desembocadura del Miño, y donde solo ocasionalmente se usan asas y en el río, las pesqueiras y los estocados.

El horario de pesca en las pesqueiras va de 8 de la tarde, hora en la que amarran las nasas a la pared de piedra, asta las 8 de la mañana, hora en la que regresan para ver si ha habido pesca.

Los que utilizan las pesqueiras o los estocados lo hacen por afición más que por negocio. Todavía se conservan 400 pesqueiras pero no todas son igual de buenas. Los que tienen los números impares pescan las noches de lunes, miércoles y viernes y lo que tiene pares el resto de la semana.

4. EL CAVIAR.

La organización ecologista AEMS- Ríos con vida ha comenzado una batalla judicial contra Piscifactoría de Sierra Nevada, propietaria de Caviar de Riofrío y dueña de la mayor población del mundo de esturión del Adriático. Según la denuncia, la

instalación del río Aragón funciona “en la clandestinidad mas absoluta”, sin autorización y supone “un riesgo cierto” de escape de miles de esturiones.

Según la documentación aportada la brigada de protección medioambiental constato la cría de 5300 ejemplares en 6 estanques sin autorización.

El proceso terminó con una sanción de 5000 euros y con el cierre inmediato de la actividad.

Según la denuncia la piscifactoría sigue funcionando. Los ecologistas han dicho que esas piscifactorías ya han tenido problemas y tienen miedo de que vuelva a pasar.

AEMS denunció ayer que el Ministerio de Medio Ambiente ha “indultado” al esturión en el nuevo Catalogo de Especies Exóticas Invasoras por tanto no se podrán ni transportar ni comerciar.

5. HANKALUZE BELTZARANA.

Zikoinak neguan Afrikan pasa ondoren, udaberrian etortzen dira Euskal Herrira kanpandorreetan eta elektrizitate postuetan habia egin nahian.

Euskal Herrian habia egiten ez duen bakarra zikoina beltza da. *Ciconia nigra* da bere izen zientifikoa eta Europa, Asian eta Afrikan bizi dira. 100 cm luze, eta 3 kg pisatzen ditu.

Zikoina beltza zuriaren antz handia du. Bai berdintasun ere nabarmentzen dira. Lumen kolorea besteak beste.

Zikoina beltza bizkarreko lumetza, beltz beltza da. Tarteko luma berdexka batzuk ere baditu, bai eta luma zuriz osatutako sabelaldea.

Hegazti honen dietan, arrainak, sugeak, sugandilak, igelak, intsektuak eta barraskiloak sartzen dira besteak beste.

Martxoan, egiten dute habia zibilizaziotik urrun. Ibaia, erreka, hezegune edo urtegien inguruan.

Habia prest dutenean, bikotea bilatzen dute eta 3-5 arrautza ematen dituzte. Hilabete eta erdiko txitaldiaren ostera, txitak jaio eta honek amak elikatzen ditu.

Bi hilabete igaro eta hegan egiten hasten direnean, euren kabuz moldatuko dira.

6. GRULLAS.

Anochece y en la Laguna Gallocanta, Teruel, se puede apreciar un espectáculo sobrecogedor, gracias a las concentraciones de más de 100.000 ejemplares de grullas.

Las grullas están entre las aves más grandes de Europa. Su envergadura de ala a ala supera los dos metros y cuando están erguidos suelen pasar los 120 centímetros de alto.

Gallocanta, es la mayor laguna salada de toda Europa.

Es una cuenca endomerrica, es decir, que las aguas de esta no van a parar al mar a través de ningún río, y muy sensible a las precipitaciones. Esta laguna no llega a los ocho kilómetros de largo y tres anchos y a ella acuden las grullas a reponer fuerzas después de haber pasado el verano en el norte de Europa. Ahora con el fin de pasar el invierno en el sur de la península Ibérica.

Lo mismo ocurre, cuando las grullas regresan al norte, a finales del invierno.

Hubo tiempo en que las autoridades querían secar la laguna. Pero claro es un sitio que tiene todas las protecciones posibles y atrae turistas.

7. LA RECUPERACIÓN DE LA NUTRIA.

Tras más de dos años de investigación, se ha concluido que, al menos hay una veintena de nutrias. Este carnívoro está en peligro de extinción.

El estudio se ha realizado en el ámbito de Plan de Gestión de la Nutria puesto en marcha por la Diputación Foral de Álava con objetivo de recuperar esta especie.

Se consiguieron 55 muestras de las cuales se identificaron 20 ejemplares: 6 machos, 11 hembras y tres no se pudieron identificar. Aproximadamente 1 nutria por cada 10 km.

Es esta investigación se recogieron muestras durante dos años. Luego en el laboratorio, se extrae el ADN de la nutria a partir de células presentes en sus excrementos.

Una vez analizados todos los datos, se elevara un mapa mediante Sistema de Información Geográfica en el que se reflejan las zonas con presencia de nutria así como los datos de distribución especial de los diferentes individuos identificados.

VIII. FAUNA (II)

1. LA ANGUILA Y LA ANGULA.

1.1. Larvas de anguila.

Los leptocéfalos, pequeñas larvas de anguila, nacen en el mar de los Sargazos, allí la corriente les arrastra hasta Norteamérica, África y Europa, donde entran en los estuarios y en los ríos. De adultos, el instinto les empujará a salir de nuevo al mar y se dirigirán al mar de los Sargazos, allí se aparean y mueren. Nacen transparentes y según crecen, el color de la piel se les va oscureciendo.

Hay dos tipos de anguila, las del norte y las del sur. La diferencia más notable es que, debido a la latitud, las del norte tardan unos treinta años en ser adultas y las del sur tres. También existen varias especies de anguila (rostrata, japónica...) y cada una tiene su punto de reunión. Tardan casi dos años en cruzar el Atlántico.

1.2. La anguila hoy en día.

Hoy en día solo entran en los ríos entre el 1% y el 5% de las angulas que entraban en los setenta. El descenso se ha notado en toda Europa. Aunque en Gipuzkoa podemos mirar al futuro con algo más de optimismo, ya que hemos recolonizado especies gracias a la mejora de la calidad del agua.

Las principales causas de la caída de las angulas son:

- La sobrepesca.
- Los obstáculos como las presas, ya que impiden que avancen y colonicen todo su hábitat (antiguamente había angulas en toda la Península, hoy en día solo en la costa).
- En Euskadi, las centrales hidroeléctricas, porque provocan que las angulas se junten en puntos más bajos y porque las turbinas provocan muertes al pasar por ellas.
- La contaminación de los ríos puede provocar que no estén sanas para cruzar el océano, aunque últimamente ha mejorado la calidad del agua.
- Los depredadores como los cormoranes.
- El cambio de las corrientes debido al cambio climático ha provocado cambios de rumbo en las larvas.

1.3. La pesca de la angula.

En Gipuzkoa hay 24 embarcaciones y más de un centenar de personas pescando angulas, único alevín cuya pesca es permitida. Pero no se pueden consumir, los que comemos aquí proceden de Francia. Este plan institucional, en el que entran la

Diputación Gipuzkoana, la Agencia Vasca del Agua y la Fundación Azti, quiere repoblar varios ríos Gipuzkoanos entorno a la anguila.

1.3.1. Métodos de pesca

Básicamente hay tres métodos de recogida de anguila:

- Mediante embarcación (es el mas utilizado; la barca porta dos cedazos y pesca mediante el sistema de arrastre y a oscuras).
- Desde tierra (con una linterna y un salabardo con una vara larga para llegar al agua).
- “A la ola” (se practica en Zarautz; la persona pesca junto a las olas en el estuario).

Para capturarlas tiene que llover, que el agua este turbia (si hay inundaciones mejor) y que baje mucho agua del río y que le mar no pueda contrarrestar. Pero hay que cazarlas de noche y a oscuras. Por ejemplo, hace poco se recogieron 7kg que fueron donados a Azti: 3,5kg engordarán en una piscifactoría y los otros 3,5kg se devolverán al río, pero más arriba.

2. LAS ANGULAS EN EL ORIA.

Se liberaron en el Agauntza 5.000 angulas, anguilas y angulones de quince centímetros, las cuales necesitarán dos o tres años para engordar y así convertirse en anguilas plateadas. Entonces pasarán al Oria y después al Cantábrico hasta llegar al Mar de los Sargazos, frente a las costas de Norteamérica, donde pondrán los huevos.

Julián Unanue, director de Montes y Medio Natural de la Diputación; Iñaki Urrizalki, director de URA; Jokin Diaz, director de Pesca y Acuicultura del Gobierno Vasco; y Lorenzo Motos, director de la Unidad de Investigación Marina de Azti-Tecnalia estuvieron en la suelta de las angulas.

La angula está a punto de desaparecer, y esa es la razón por la cual son tan caras.

La Fundación Biodiversidad, la Diputación, la Agencia Vasca del Agua y Azti-Tecnalia forman parte del plan para que no desaparezcan.



FOTO 6. Momento en que las angulas se liberan en el Agauntza.

En junio del 2011 se capturaron 2410 angulas y anguilas en la estación del Orbeldi.

2.1. El viaje de la angula.

En la noche del 24 de enero de 2012, catorce pescadores del Oria cazaron 6,4 kilos. La mitad de las angulas se introdujeron en Zegama y las demás son las que fueron liberadas en el Agauntza después de pasar dos meses en la escuela de Acuicultura de Mutriku engordando.

Cada cierto tiempo harán estudios para comparar las tasas de supervivencia, crecimiento y dispersión. Si las pruebas salieran negativas tomarían medidas para aumentar el número de angulas.

También calcularán la biomasa de angula en Oria y determinarán los impactos humanos que sufren.

Y por último se calcularán las muertes a causa de centrales hidroeléctricas y el número de ejemplares que llegan al Mar de los Sargazos, y así poder repoblar las cuencas del norte de España.

3. LOS SALMONES.

Tras un largo viaje de miles de kilómetros por mar durante varios años, los salmones regresan a sus ríos de origen para buscar las regatas en las que nacieron, reproducirse, y completar así el ciclo de su vida.

3.1. En el Bidasoa.

Aunque en el caso del Bidasoa entran en el río desde febrero o marzo y durante casi todo el año, es en noviembre cuando mayor número de ejemplares se registran. En 2010 fueron más de 500, el mayor número de los últimos años. “Los de mayor peso, que pueden superar los seis Kilos, vienen desde Alaska, aunque es un viaje de ida y vuelta, porque nacieron en el Bidasoa”, explican los guardas de Medio Ambiente en la Estación de Captura de Salmónidos.

Las presas son para los salmones obstáculos insalvables, pero intentan remontarlas una y otra vez, llegándose a golpear contra las rocas. El espectáculo merece la pena y cada vez más los curiosos que se acercan para verlos.

Aunque noviembre no ha hecho más que empezar, ya han pasado por este punto 153 salmones. Los dos primeros lo hicieron en abril, uno en mayo, 8 en junio y otros tantos en julio, 19 en agosto, 13 en septiembre, 40 en octubre y 63 en apenas cuatro días

de noviembre. Y eso que el Bidasoa apenas llevaba agua, lo que hace pensar que se podría alcanzar la cifra del pasado año. De momento el mayor ha pesado 6.660 gramos. Alguno de ellos son salvajes, nacidos en el río, por lo que no tienen ningún tipo de marca. Otros tienen la aleta adiposa cortada o llevan un chip, lo que es indicativo de que proceden de la piscifactoría de Oronoz-Mugairi. Cada día los guardas llevan a cabo el proceso de control. Tras anestesiarlos levemente, los miden, los pesan, recogen una muestra de escamas que les dará los datos sobre su edad y obtienen un segmento de aleta que se estudiará a nivel genético.

3.2. En el Urumea.

En el Urumea en el 2010 se registró la mayor entrada de salmones desde 1993, cuando se inició el plan de reintroducción de salmón en la cuenca de este río.

Fueron 223 los ejemplares que remontaron sus aguas. Desde que en 1993 se implantase un sistema de seguimiento de esta especie, nunca se habían observado tantos individuos. El dato es esperanzador, pero como reconocía el diputado foral de Desarrollo del Medio Rural, Rafael Urribarren, queda trabajo por hacer. “Todavía más de la mitad del Urumea es inaccesible para los salmones”, indicó.

Urribarren tomó parte en la ya tradicional suelta de esquinas, -crías de salmón- en aguas del Urumea, dentro del plan diseñado para reforzar la población natural y contribuir a la recuperación de la especie. En la presente edición han sido liberadas 1.250 ejemplares. Todos ellos presentan un doble marcaje. Constituye una novedad. Una de las marcas permitirá disponer de información del número de individuos que emprenden el éxodo al mar. El otro, posibilitará identificación de aquellos que desde el Atlántico Norte regresan a los ríos de Gipuzkoa tras pasar uno o dos inviernos en aguas saladas.



FOTO 7. Sueltan las crías de salmón en el Urumea.

La recuperación de la especie es, en opinión de los responsables del departamento del Medio Rural, síntoma de la mejora de la salud de los ríos. “El salmón es una especie que para completar su ciclo reproductor y, por lo tanto, su propia supervivencia, requiere de rías en buenas condiciones, con aguas limpias y cauces y riberas bien conservados”, explica Rafael Urribarren.

Las presas que hay diseminadas a lo largo del cauce son el principal obstáculo que los peces han de salvar en su migración. Estos obstáculos, según fuentes de Medio Rural, provocan que un alto porcentaje de individuos se concentren en aguas de los cauces bajos. “De hecho, en una franja de escasamente cinco Kilómetros de río, la que va desde Zikuñaga hasta Ereñozu, en la que existen tres grandes presas, se han encontrado casi el 60% de los salmones”, afirma Uribarren. El diputado recuerda que el punto más alto al que han llegado se corresponde con el azud de la central hidroeléctrica de Santiago, situado a 26 Kilómetros de la desembocadura, en el barrio de Pagoaga, en Hernani.

3.3. En el Oria y en el Oiartzun.

Los ríos Oria y Oiartzun también contabilizaron entradas de salmones en el 2010. En las aguas del primero se contabilizaron 45 ejemplares, y por segundo año consecutivo, en Oiartzun se observó un ejemplar.

3.4. El 80% de los salmones vuelven a Gipuzkoa.

Gipuzkoa esta recuperando su población de salmones, hasta el punto de que el 80% de los que viven en los ríos son adultos y han cubierto su ciclo de crecimiento natural.

Según datos de la Diputación, los ríos Guipuzcoanos recibieron una cifra enorme de salmones.

La Diputación prevé introducir en 2012 un total de 2.600 esguines de salmón de entre doce y catorce centímetros en los ríos de Guipuzcoa, que se unieron a los 33.000 alevines ejemplares de entre cinco y seis centímetros que fueron liberados el pasado verano aguas abajo del embalse del Añarbe.

3.5. Pesca sostenible en Navarra.

En la temporada de 2012 se mantiene el mismo sistema sostenible de pesca, que comenzó a aplicarse el año pasado con este sistema el Gobierno de Navarra pretende asegurar la viabilidad de las especies pescables, a la vez que garantiza el disfrute a los pescadores.

Para tramitar el permiso de pesca será absolutamente necesario que el pescador el cuente con la licencia de pesca y que en la base de datos de licencias del Gobierno de Navarra consten sus datos correctamente. Habrá 27.996 permisos y cada uno puede obtener cinco permisos.

Las especies que se puedan pescar son sábalo, anguila, salmón, trucha de río, barbo, madrilla, tenca, chipa, gobio, corcón, platija y carpa. Además se autoriza la captura de 6 especies invasoras a fines de limitar su expansión.

4. LA APERTURA DE LA PESCA EN GIPUZKOA EN 2012.

La temporada de pesca en Gipuzkoa se retrasa. El presidente de la Federación Gipuzkoana, Patxi Urruzulo, señaló la apertura al día 8 de abril coincidiendo con Bizkaia para evitar la presión de pescadores foráneos sobre los ríos del territorio.

Según asegura el responsable federativo, los aficionados Gipuzkoanos afrontan el nuevo periodo hábil de capturas con buenas expectativas. “Los ríos están más limpios de unos años a esta parte y la cantidad de peces ha subido, aunque quizás el tema de salmónidos esté parecido o se haya reducido un poco en relación a otros años”.

Los pescadores Gipuzkoanos son aficionados, sobre todo, a la trucha. Estas especies de aguas menos limpias son cada vez más apreciadas por los aficionados del territorio, ya que en buena parte se autoriza la captura sin muerte.

4.1. Pesca sin muerte.

Esta modalidad de pesca practica en todo el río Oria, la zona baja de Oiartzun, gran parte del Leizarán, varios tramos del Urola y un tramo del Urumea.

El presidente de la federación comenta que hay que cuidar la naturaleza y los animales, y que para pescar no hace falta matarlos.

Urruzola reconoce que subsiste la pesca ilegal y furtiva. Hay gente que pesca fuera de temporada para poder llevarse unos cuantos peces para comerlos.

4.2. Escuela de pesca.

Gipuzkoa cuenta con unos 5.000 pescadores federados.

La federación trata de promocionar la pesca a través de su escuela, la primera del Estado, que está ubicada en el Leizarán. Allí cada año se dan cursos de pesca sin muerte.

IX. INUNDACIONES

1. ZONAS DE ALTO RIESGO EN EUSKADI.

Euskadi cuenta con cien zonas de especial riesgo de inundaciones, que abarcan una longitud fluvial superior a los 400 kilómetros, según se recoge en los documentos que, en cumplimiento de la normativa europea, ha realizado la Agencia Vasca del Agua URA para identificar estos puntos.

En una Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación se definen las áreas con mayor riesgo de sufrir inundaciones, es decir, aquellas en las que existe mayor probabilidad de que ocurran estos fenómenos y en las que además se prevea que los daños puedan ser más elevados.

Estas zonas se denominan Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación o ARPSI. En el País Vasco se han definido 100 ARPSIS que totalizan una longitud fluvial superior a 400 kilómetros.

La orografía guipuzcoana, con ríos cortos y caudalosos, resulta propicia para las inundaciones. Tanto es así que las cicatrices de las últimas riadas, ocurridos en Noviembre de 2011 todavía no se han cerrado en las cuencas del Urumea, Oria y Oiartzun.

La propia evaluación señala que Euskadi, en su conjunto, resulta “particularmente vulnerable a las inundaciones”. A esta realidad se añade “la ocupación de las llanuras de inundación de los cauces principales”, en referencia a los efectos negativos de las urbanizaciones y polígonos industriales allí asentados.

Los redactores del estudio señalan la dificultad de establecer los umbrales que conlleven a catalogar a un tramo como de riesgo significativo de inundación.

2. ZONAS DE ALTO RIESGO EN GIPUZKOA.

35 comarcas de Gipuzkoa tienen un alto riesgo de padecer una inundación.

Las localidades que se encuentran entre Hernán, Astigarraga y Donostia son las que más riesgo tienen, y las que más inundaciones han sufrido desde 1684, 24 riadas, la última fue en el año 2006.

La encargada de recoger estos datos ha sido la Confederación Hidrográfica del



MAPA 1. Zonas inundables en Gipuzkoa.

Cantábrico y la Agencia Vasca del Agua (URA).

En la Comunidad Autónoma Vasca hay 56 comarcas con alto riesgo, 12 en la Comunidad Foral de Navarra y 1 en Castilla y León.

La localidad que más daños sufriría en caso de inundación es Hernani, el desbordamiento del Urumea dañaría 232 hectáreas, provocando importantes riesgos para la salud, la economía, las infraestructuras y el medio ambiente. Podría causar problemas de contaminación, porque existen varias empresas químicas en la zona. En Usurbil, solo las infraestructuras correrían un riesgo especial.

2.1. Área inundable.

El equivalente a la superficie del Urnieta, es decir, 22,48 km². Esta cifra es la suma de Áreas de Riesgo Potencial significativo de Inundación fluvial de Gipuzkoa. No suponen más que el 1,18% de la superficie total del territorio.

Las áreas identificadas en la evaluación preliminar, repartidas en 45 de los 88 municipios de Gipuzkoa “concentran el 85% de los daños esperables” en caso de avenida. A la hora de elaborarla se han cambiado una serie de datos, como la información histórica, técnica los estudios hidráulicos y el grado de ocupación humana.



MAPA 2. Las 30 zonas afectadas.

Pero antes de buscar las soluciones, hay que definir al detalle las zonas de riesgo. Todo este trabajo tiene un objetivo real. Los planes de gestión tienen “tres patas fundamentales”. En primer lugar “medidas de reordenación del territorio”. La segunda la constituyen “las medidas estructurales de actuación y obra”. La tercera pata la constituyen los sistemas de alerta temprana dirigidos a aquellos sitios en los que exista un riesgo residual.

2.2. La costa.

Las localidades que están ubicados junto a la costa, sufrirían más daños en caso de inundación. Las inundaciones en las localidades costeras siempre son causadas por los ríos o los torrentes cercanos a la desembocadura.

La posibilidad de que haya un tsunami esta descartada porque en los últimos 2000 años solo ha habido diez en toda la Península.

Un gran aumento del nivel del mar inundaría diez localidades del País Vasco, siete de ellas se encuentran en Gipuzkoa. En San Sebastián se inundarían todos los barrios por los que transcurre el Urumea.

Las inundaciones también serían grandes en Pasaia y Errenteria.

En la Bahía de Txingudi, el agua cubriría Irán, Hendaya y casi todo Hondarribia, incluida la pista del aeropuerto.

El País Vasco como parte de la demarcación hidrográfica del Cantábrico oriental, tienden a inundarse por sus características orográficas, climáticas e hidrográficas y a la fuerte presión antrópica.

Tomar medidas estructurales no sería suficiente para eliminar el riesgo, solo disminuiría y produciría un alto gasto económico. Las inundaciones son imposibles de evitar.

***X. LA
CONTAMINACIÓN
FLUVIAL***

1. ZONAS DE ALTO RIESGO DE EUSKADI.

1.1. Biografía.

El biólogo británico David Dudgeon lleva más de 20 años estudiando la biodiversidad en los ríos de todo el mundo, pero especialmente los ríos del Sudeste Asiático.

Actualmente vive en china y da clase en la universidad de Hong Kong, aunque él sea británico. Está satisfecho con vivir allí ya que ha podido presenciar los meteóricos cambios.

Forma parte de diferentes comités científicos en programas mundiales para la conservación de la biodiversidad de los ríos y lagos.

El biólogo David Dudgeon trata de avisar todas las amenazas a la biodiversidad en los gobiernos de todo el mundo. Dudgeon ha participado en un grupo de trabajo en España, invitado por la Fundación BBVA.

1.2. El agua dulce en la tierra.

La cantidad de agua dulce sobre la superficie total del planeta es menos de 0.01%. La mayor parte de agua dulce está bajo la tierra o congelada., por lo que no se puede beber. Lo que nos lleva a que solo el 2% del agua dulce está a disposición de personas, animales y de la agricultura. Los ríos son tan importantes para la biodiversidad porque, proporcionan su hábitat natural a muchos animales. Pero cuando hablamos de ríos queremos decir agua dulce y agua dulce hay en ríos y lagos. La parte más abundante de la biodiversidad está contenida en los ríos, con algunas excepciones de lagos muy antiguos como Victoria, Tanganica y Baical.

Cada río es en sí mismo único. Las condiciones de cada río son únicas e irreproducibles. Eso las convierte en especialmente frágiles. En el caso de las especies invasoras, que toman un río y terminan con algunas de las especies originarias.

1.3. La salud del planeta en los ríos.

Algunos científicos opinan que los ríos son como los riñones del planeta. En cambio David Dudgeon dice que más que los riñones son el lugar donde se pueden tomar el pulso del planeta. En los ríos van a parar muchos de los desperdicios que producimos los humanos y también los animales y los transmiten cual es el estado de salud.

Los científicos tienen que advertir a los gobiernos cuales pueden ser los efectos de las decisiones que los toman sobre el medio ambiente. Los Gobiernos no cambiaran

de opinión, pero tienen que saber las consecuencias. Pueden desaparecer distintas especies de los ríos. Y esa solo causa consecuencias negativas para el futuro.

Hay quienes consideran que la biodiversidad también debe tener en cuenta la agricultura y su evolución como uno de los factores de desarrollo del modelo del crecimiento tal y como lo conocemos. La pérdida de especies equivale a una pérdida de oportunidades para el futuro.

1.4. Futuras amenazas.

Las principales amenazas para los ríos en los próximos años son la alteración del terreno tanto en los alrededores de los ríos como en los propios cauces, la contaminación de las aguas con elementos químicos y la alteración del caudal con la construcción de presas. Una amenaza también es la sobreexplotación de capturas. El cambio climático también es una grave amenaza.

En Hong Kong se han hecho algunas proyecciones sobre como se altera el cambio climático en los próximos 100 años. El calculo más alto es que la temperatura subirá 6.8°C. En cambio la más baja es que subirá 2.5°C. La temperatura del agua también subirá, y muchas especies no podrán soportarlo y se extinguirán.

1.5. El futuro de los ríos.

En un futuro habrá más o menos agua y, por lo tanto la concentración de contaminación será mayor por la menor capacidad del río para diluir los agentes contaminantes.

2. VERTIDOS EN TURQUIA.

La rotura el 8 de mayo de 2011 de uno de los diques de una balsa de lodos tóxicos en una mina de plata en Turquía amenazó con un vertido de 15 millones m³ de cianuro en Kütahya, una localidad 310 kilómetros al oeste de Ankara.

Se rompió uno de los diques internos de la gigante instalación, por lo que toda la presión se concentró en la pared exterior de la balsa.

Las autoridades comenzaron a vaciar el recinto para evitar una fuga masiva. La cantidad de líquidos tóxicos embalsados era de 14 veces superior a la de la piscina original.

El cianuro, que se utiliza para extraer la plata en la mina por parte de la compañía Eti Silver Corporation, es un potente tóxico que actúa tanto por inhalación como si se deposita sobre la piel o se ingiere a través del agua u otros alimentos.

Fuentes sociales señalan que 10 tomaron todas las medidas necesarias para evitar el desastre.

La localidad más en peligro es Humus, la aldea que está más cercana a la balsa, pero un posible vertido también afectaría a otras localidades.

El temor de los organizadores como la ecologista Fundación Turca para Reforestación es que un posible vertido llegue hasta el río Porsok, de donde fluiría al Saharya, que desemboca en el Mar Negro. Y este no necesita de aportaciones extra para ser uno de los más contaminados del planeta.

3. VERTIDOS EN ARGENTINA.

Uno de los lugares más pestilentes y corrompidos del mundo con 11.000 personas expuestas a enfermedades infecciosas, metales pesados como agentes cancerígenos y basurales. Está en Buenos Aires en el barrio de la Boca. Hoy en día es una de las vías de agua más contaminadas de la tierra. Oficialmente se llama Cuenca de Matanzas – Riachuelo.

Un paseo en bote por la zona de la capital muestra agua completamente muerta, lado infectado y basurales continuados, mezclados con un tejido industrial de pequeñas y grandes empresas que vierten sus residuos sin ningún tipo de control.

3.1. Planes de emergencia.

La situación es tan escandalosa que las autoridades del Gobierno Federal, de la capital y de la provincia pusieron en marcha un plan urgente de saneamiento.

Lo primero, ordenó asentar en otros lugares a los barrios de chabolas. Lo segundo, conseguir que las miles de empresas, pongan en marcha planes de reconversión.

3.2. Actualmente.

En 2012 se deberá explicar los avances conseguidos y reconocer que los objetivos marcados están lejos de cumplirse. Los habitantes de las principales villas no



MAPA 3. Balsa tóxica.

han sido trasladados y ni siquiera existe un censo real de las empresas que vierten sus residuos al río.

Las cerca de 20.000 escasas viviendas levantadas para alojar a los desplazados, ha sido ocupado ilegalmente por los habitantes de otras villas, sin que la policía municipal haya hecho nada para desalojarlas.

4. PATOS MUERTOS EN EL DEBA.

En el río Deba, vive una colonia de ánades, que dan mucho que decir pero sobretodo la presencia de un pato mandaría. Por el contrario todas las noticias no son tan buenas, porque han aparecido muchos patos muertos en Mendara y Elgoibar, en concreto se han visto dos patos muertos en la orilla del río Deba.



FOTO 8. Uno de los patos muertos en la orilla del río.

Creen que como hace unos meses hubo algo parecido en otra zona, puede que lo que esté causando tantas muertes de patos, sea una enfermedad. Pero no hay una certeza sobre estos patos muertos, pero si se supone, o se sospecha que tiene que ver con los vertidos que hay en el río. Los patos las ingieren y después mueren por intoxicación.

5. LAS MINICENTRALES.

La energía hidroeléctrica cumplió un papel fundamental con el abastecimiento humano e industrial de épocas pasadas.

La Federación Gipuzkoana de Pesca, preocupada por este impacto, lleva años luchando contra la actividad de estas instalaciones.

“Almacenan el agua y la sueltan, algo que está prohibido, pero se arriesgan y lo hacen. En esta operación se reduce el caudal del río de forma considerable, los peces se mueren y los insectos también”.

Algunos propietarios de las minicentrales tampoco respetan la obligatoriedad de ceder el 10% del volumen de captación interanual.

El secretario de la Federación, Patxi Amantegi, aunque crítico con esta falta de sensibilidad, va más allá y piensa que habría que revisar ese concepto.

Amantegi es consciente de la pretensión de los pescadores quizás no sea bien comprendida debido a la aceptación de la que goza la energía hidroeléctrica como fuente de recursos alternativos.

Prácticamente todos los ríos de Gipuzkoa albergan en su seno este tipo de sistemas de generación de energía eléctrica, desde el Orio, el Urumea o el Urola, pasando por el Deba.

“Si exprimes los ríos, limitas lo posibilidad de desarrollo que ofrecen actividades como la pesca deportiva o los usos relativos. Si los ríos no producen peces, no atraemos a turistas ni deportistas”.

La Federación es consciente de esta dificultad, pero vigila para que no se renueven las concesiones que van caducando.

***XI. SITUACIÓN
MEDIOAMBIENTAL
DE MOLINAO
ERREKA***

1. UBICACIÓN Y ANALÍTICA.

1.1. Información general, punto de muestreo.

La zona de estudio es Molinao Erreka, afluente del río Oiartzun y, por tanto, perteneciente a esa cuenca hidrográfica. También hay que mencionar que los 2 primeros puntos de muestreo se encuentran en 2 de los 3 afluentes que al juntarse forman Molinao Erreka.

En cuanto a los municipios decir que Molinao Erreka discurre por términos de Astigarraga, Donostia y Pasaia siendo los núcleos urbanos más cercanos el B° de Molinao de Donostia y el distrito pasaitarra de Antxo. (Ver **CUADRO 1**)

	1	2	3	4	5	6	7
1₁ NOMBRE DEL LUGAR	Zilargiñe erreka Molinao	Merkear erreka Molinao	Molinao erreka Oiartzun				
1₂ NÚCLEO URBANO CERCANO	Donostia	Donostia	Donostia Parque Artxipi	Donostia Parque Artxipi	Pasaia B° Molinao	Pasaia Marea alta	Pasaia Parque de los Gatos
1₃₋₁ CONOCIMIENTO DE LA ZONA	Mucho	Mucho	Bastante	Mucho	Mucho	Mucho	Mucho
1₃₋₂ LIMPIEZA DE LA ZONA							
1₄ METEOROLOGÍA LOS 2 ÚLTIMOS DÍAS	Lluvia	Lluvia	Lluvia	Lluvia	Lluvia	Lluvia	Lluvia
1₅ ACCESIBILIDAD							

CUADRO 1. Información general.

Todos los lugares en los que se ha hecho el análisis de Molinao Erreka son conocidos por los escolares que han participado en el programa lo que resulta favorable para la realización de la investigación, de una forma eficaz, rápida y eficiente.

En las 48 horas anteriores al análisis del agua se apreciaron fuertes lluvias en todas las zonas. Esto quiere decir que los resultados obtenidos pueden no ser completamente correctos, al estar influidos por una mayor presencia de agua y elementos asociados a éste debido a las precipitaciones de días anteriores.

1.2. Información general, descripción del lugar y actividades.

En lo que corresponde a los lugares de muestreo, hay que decir que en casi todos hay zonas naturales y zonas alteradas, aunque la mayoría son zonas alteradas.

Las zonas naturales se localizan en las 1º áreas de Molinao Eureka y son campos (en las zonas 1 y 2) y bosques autóctonos (en las zonas 3y 4). Por el contrario a partir del punto de muestreo 5, no se han observado zonas naturales.

Las zonas alteradas se pueden observar a lo largo de todo el recorrido de Molinao Erreka, excepto en la zona 3 en las que hay solo zonas naturales, con predominio del bosque. (Ver CUADRO 2)

D ₁		1	2	3	4	5	6	7	
1 ₆ - Descripción del lugar	Natural	Bosque autóctono			X	X			
		Humedal							
		Lago o pantano							
		Campas	X	X					
		Zona rocosa							
		Otros							
	Alterado	Plantación maderera							
		Población					X	X	X
		Zona industrial				X	X		
		Carretera, vía de tren		X		X		X	
Otros		Vertedero R.S.U. San Marcos-clausurado	Invernaderos						
1 ₇ - Actividades	Ninguna								
	Industria					X	X	X	
	Agricultura		X	X	X				
	Ganadería								
	Residencial						X	X	X
	Actividad recreativa/deportiva			X	X				X
	Hostelería y Turismo								
	Pesca y pesca Deportiva								
	Infraestructura de transporte		X	X		X	X		X
	Otros								

CUADRO 2. Descripción del lugar y actividades.

En los puntos de muestreo **1** y **2**, aparece el Vertedero de R.S.U. de la Mancomunidad San Marcos que esta clausurado y los invernaderos respectivamente, sin olvidar la carretera GI-20 también en el punto de muestreo **2**.

La zonas más alteradas son los puntos de muestreo **4**, **5**, **6** y **7**, debido a las presencia de de población y carreteras. En las zona **4** y **5** también se existen zonas industriales, concretamente el polígono industrial Papin Molinao.

Respecto a las actividades, se realizan prácticamente de todo tipo en los alrededores de Molinao Erreka, las que no se realizan son la hostelería y el turismo, ganadería y pesca. Las que predominan son las infraestructuras de transportes, las cuales se encuentran en todas las zonas excepto en la **3** y la **6**.



FOTO 9.- Caserío situado en la zona **2**.

La agricultura solamente se practica en las tres primeras zonas asociado a los caseríos de los alrededores y debido a los invernaderos existentes en el área de muestreo **2**.

La actividad recreativa o deportiva se puede practicar en las zonas **2**, **3** y **7** gracias a la Hípica, el Parque de Artxipi y el Parque de los Gatos, respectivamente. Y la industria se lleva acabo principalmente en las zonas **4**, **5** y **6**, con el Polígono industrial, anteriormente comentado.

Por último, las zonas residenciales se pueden observar únicamente en las tres ultimas zonas, con el Bº Molinao y el distrito pasaitarra de Antxo.

1.3. El cauce del río.

En cuanto a la altitud la zona más alta se encuentra en la zona **1** a 28 m.s.n.n. Respecto a la más baja, es de 0 metros, se encuentra al nivel del mar, en los puntos 6 y 7, ya que en estas zonas entre el mar y se nota con normalidad la influencia de las mareas. La zona **2** se halla a 25 metros de altura. En las zonas **3** y **4** se aprecia un desnivel de 9 metros respecto a la **2**, se encuentra a 16 metros. La zona **5** está a 4 metros de altitud. Por tanto, se aprecia claramente que Molinao Erreka nace a baja altura y que poco a poco va descendiendo hasta alcanzar una desembocadura al mar.

La forma del valle Molinao Erreka es peculiar al ser un cauce de pequeña longitud por eso en sus primeras áreas tiene forma de U y en las 3 últimas zonas es un valle abierto. En general no hay zonas de altas montañas en todo el valle.

Respecto al curso del río decir que es alto en la zona **1**, medio en las áreas **2**, **3** y **4**, y a partir del punto **5** se considera bajo y en donde ya se nota la influencia de las mareas.

La zona más estrecha del río es de 0,4metros y corresponde con la zona **2**. En la zona **1** hay una anchura de 2,1m., que viendo la zona de nacimiento del río es bastante ancho. La zona **3** tiene una anchura de 4metros, casi similar a la del punto **5**, la cual es de 4,3metros. Las zonas más anchas del río son los puntos **6** y **7**. La distancia entre los dos extremos del punto **4** es de 5,5metros, menor a la del punto **6** la cual es de 7,2m. Está claro que a partir del punto **3** se contiene una uniformidad de la anchura ya que es el curso medio y bajo y en algunas partes el río está encauzado por lo que su anchura no puede ser mayor. El punto **7** es el más ancho de todos, tiene una anchura de 10,5metros, al estar muy próximo a la desembocadura. (Ver **CUADRO 3**)

	1	2	3	4	5	6	7
A₁ NOMBRE DEL LUGAR	Zilargiñe erreka Molinao	Merkear erreka Molinao	Molinao erreka Oiartzun				
A₂ NÚCLEO URBANO CERCANO	Donostia	Donostia	Donostia Parque Artxipi	Donostia Parque Artxipi	Pasaia B° Molinao	Pasaia Marea alta	Pasaia Parque de los Gatos
A₃ CONOCIMIENTO DE LA ZONA	Mucho	Mucho	Bastante	Mucho	Mucho	Mucho	Mucho
A₄ COORDENADAS UTM							
A₅ ALTITUD (m)	28 m	25 m	16 m	16 m	4 m	0 m	0 m
A₆ FUERTES LLUVIAS EN LAS ÚLTIMAS 48 H.	Lluvia	Lluvia	Lluvia	Lluvia	Lluvia	Cielo nubloso/Niebla	Lluvia

CUADRO 3. Cauce del río.

El día en el que se hizo el estudio, la profundidad del río era bastante baja, pero de las lluvias. Donde mayor profundidad había era en los puntos **1** y **4** con 0,3m. La más baja era de 0.1m en los puntos **2** y **6**. Destaca que el área de muestreo **7** la profundidad es solo de 0,15m ya que en el momento del muestreo se producía marea baja ya que en marea alta puede coincidir en una alta



FOTO 10.- Profundidad de 0.3m.

mejoría a los 3,5m.

En el lecho del río se puede encontrar todo tipo de cosas, pero mayormente arena. La arcilla, se puede encontrar en los puntos **5** y **7**, que coincidan con el curso bajo donde se acumulan los materiales finos que arrastra el río. Y la grava en el inicio del río, los puntos **1** y **2** que es el curso alto. También se pueden encontrar rocas sólidas en los puntos **2** y **4**. Los cantos solo se encuentran en el punto **7** y la vegetación, escasa pero algo existente solo se da con el área **3**.

La velocidad del agua que lleva este río es muy lenta, la más rápida es de 0,5m/s, consecuencia de pequeños saltos que se producen con anterioridad a este punto y a su trayectoria bastante rectilínea en esta área. Y la más lenta es de 0,02m/s, en la desembocadura del río, debido a la marea baja y a la profundidad en la zona.

El río apenas tiene lecho aparente, solo en la izquierda en los puntos **1**, **4** y **7**, pero en ninguno supera los dos metros, esto se consecuencia de su encajonamiento en muchas zonas de su trayecto y a su poca longitud, es escasamente 3,5m. donde el nacimiento a su desembocadura.

En ninguna de las zonas se ha podido determinar la forma del valle.

El curso del río es alto en la zona **1**, medio en las zonas **3** y **4**, y el curso más bajo es en los puntos **2**, **5**, **6** y **7**.

La zona mas estrecha del río es de 0,4metros y es la zona **2**. En la zona **1** hay una anchura de 2,1metros. La zona **3** tiene una anchura de 4metros, casi similar a la del punto **5**, la cual es de 4.3metros. Las zonas más anchas del río son los puntos **4**, **6** y **10**.

La distancia entre los dos extremos del punto **4** es de 7metros, poco menor a la del punto **6** la cual es de 7,2m. El punto **7** es el más ancho de todos, tiene una anchura de 10,5 metros.

El día en el que se hizo el estudio, la profundidad del río era bastante baja, donde mayor profundidad había

era en el punto **7**, 0.15m. La más baja era de 0.1m en los puntos **2** y **6**.

En el lecho del río se puede encontrar todo tipo de cosas, pero mayormente arena. La arcilla, se puede encontrar en los puntos **5** y **7**, y la grava en el inicio del río, los puntos **1** y **2**. También se pueden encontrar rocas sólidas en los puntos **2** y **4**. Los



FOTO 11.- Nivel del agua en el día del estudio.

cantos y las rocas sólidas son lo que menos se puede encontrar, hay en los puntos **7** y **3** respectivamente.

La velocidad del agua que lleva este río es muy lenta, la más rápida es de 0.5 m/s y la más lenta es de 0.02 m/s, en la desembocadura del río.

El río apenas tiene lecho aparente, solo en la izquierda en los puntos **1**, **4** y **7**, pero en ninguno supera los dos metros.

1.4. Análisis del agua, parámetros físicos y microbiológicos.

La prueba de las bacterias coliformes no se pudo realizar en ningún punto, por ausencia de material.

El pH apenas varía de un punto al otro, en el punto **4**, es donde menos pH hay, 7. Donde más pH hay es en el punto **7** con 8,4. De todas formas se puede considerar con pH normal, únicamente al punto **7** en algo alto tal vez debido a que el fango todavía tiene restos contaminantes de tiempos pasados, cuando esta erreka sufrió una cantidad impresionante de diversos agentes contaminantes.



FOTO 12.- El pH en la zona 1.

La temperatura si que varía bastante según donde se analice, en el punto **4** es donde la temperatura es mas baja, 14°C. En el punto **2**, la temperatura es de 18,5°C, la más alta de todas las analizadas. Estas variaciones son debidas a que algunas áreas no tienen la lámina de agua protegida por vegetación. Esto es lo que ocurre en las zonas **2** y **7** sobre todo. (Ver **CUADRO 4**)

C	1	2	3	4	5	6	7
Bacterias Coliformes							
pH	7,2	7,2	8	7	7,2	8	8,4
Temperatura (°C)	17	18,5	16	14	15	16	18
Turbidez	4	4	4	4	4	4	4
Caudal (m³/s)	0,04	0,02	0,5	0,1	0,1	0,1	0,4

CUADRO 4. Análisis del agua.

La turbidez del agua es la misma en todos los puntos de muestreo, **4**. Por tanto, apenas hay sólidos en suspensión en el agua a pesar de que los días anteriores había llovido.

El caudal del río varía bastante en los diferentes puntos de muestreo. En el punto **2** el caudal es muy bajo 0,02m³/s, y el caudal más alto es en el punto **3**, 0,05m³/s. De todas formas se aprecia claramente como el caudal aumenta a lo largo del curso del río desde el nacimiento hasta la desembocadura. El dato del área de muestreo **3** es debido a que en esa área concluyen 3 afluentes para formar el cauce de Molinao Erreka.

Por último, comentar en el punto **7** el caudal fluctúa en función de las mareas.

1.5. Análisis del agua, parámetros químicos.

El nitrato del río es bastante irregular. Por ejemplo, en las zonas **1** y **6** el nitrato es 8 mg/l y en el punto nº 5 es 0 mg/l. En los puntos **3**, **4** y **7** el nitrato es 5 mg/l y en el punto **2** es 2mg/l. En todos los casos son valores que entran dentro de la normalidad.



FOTO 13.- Nitrato en la zona 6.

En casi todos los puntos excepto los **1** y **3**, al realizar la prueba de los nitritos, se ha obtenido el resultado de 0mg/l, en esas dos excepciones el resultado ha sido 1mg/l. Nuevamente se encuentran datos de Nitrógeno, normales, por lo que aparentemente no hay contaminación por este agente contaminante como pueden ser las obras o materia orgánica. (Ver CUADRO 5)

C	1	2	3	4	5	6	7
NO ₃ ⁻ (mg/l)	8	2	5	5	0	8	5
NO ₂ ⁻ (mg/l)	1	0	1	0	0	0	0
DUREZA TOTAL (° d)	16	8	16	16	16	12	20
DUREZA DE CARBONATOS (° d)	15	15	20	15	20	15	16
O ₂ disuelto (mg/l)	8	11	8	11	11	4	5
NH ₃ (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	2	1	2	4	0	8	1
Cl (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0
AZUL DE METILENO	0	100	100	100	100	100	100
PERMANGANATO	Poco	No	No	No	No	No	No

CUADRO 5. Parámetros químicos.

Respecto a la dureza total los resultados obtenidos son bastante irregulares. El resultado más alto es de 20°d y el más bajo es de 8°d, estos resultados se han obtenido en los puntos de muestreo **7** y **2** respectivamente. En la zona **6**, el resultado ha sido de 12°d, en el resto de zonas la dureza es de 16°d. Estos datos demuestran la naturaleza del suelo por donde pasan esas aguas.

El oxígeno disuelto también es bastante irregular, en la zona **6** el resultado ha sido de 4mg/l y en los puntos **2, 4 y 5** el resultado ha sido mayor, 11mg/l. En las zonas **1 y 3** el resultado ha sido 8mg/l y en el punto **7** ha sido 5mg/l. Preocupan los resultados de las dos últimas partes ya que están al límite de O₂ disuelto para permitir la vida en el medio acuático. Por tanto con sus puntos se pueden dar en determinados momentos condiciones de anoxia y la vida no existirá.

Al realizar la prueba del amoníaco el resultado obtenido ha sido el mismo en todas las zonas, 0mg/l. Por tanto no hay aporte exterior N₂ al agua de Molinao Erreka.

Los miligramos de fosfato por litro varían mucho según la zona. En el punto **5** el resultado ha sido 0mg/l y en el punto **6**

de 8mg/l. En los puntos de muestreo **1 y 3**, el resultado obtenido ha sido de 2mg/l y en las zonas **2 y 7**, 1mg/l. En la zona **4** el resultado ha sido de 4mg/l. Estos resultados tienen dos lecturas. La 1ª es que los datos de las 4 primeras zonas son debido a las obras utilizadas en el campo y huertos de toda esa área de Molinao Erreka. La 2ª es que entre los puntos **5 y 6** existen vertidos puntuales urbanos sin derivar al intercepción general que den estos resultados de fosfato en el punto **6**.

La cantidad de cloro es 0mg/l en todos los puntos por lo que no existen vertidos químicos de este tipo, ni en aguas potables cloradas.

El azul de metileno ha sido de 100 en todas las zonas excepto en la primera, en la cual ha sido 0. Este resultado demuestra la presencia de materia orgánica en este punto. Consecuencia de vertedero de R.S.U. San Marcos próximo a este punto que aunque está clausurado todavía tiene lixiviados cuyas fugas llegan al cauce de Molinao Erreka. Estos resultados coinciden con los del permanganato, por lo que la idea de los lixiviados coge más fuerza.

2. BIODIVERSIDAD: FLORA.

2.1. Vegetación dominante.

Como se ha podido observar el día del trabajo de como la vegetación de la ribera es lo más común en Molinao Erreka, al contrario que las plantaciones y cultivos, que no aparecen. Esto demuestra que el ecosistema de ribera existe en muchos tramos de



FOTO 14.- Abundante pradera en la zona 1.

Molinao Erreka a pesar de la posición humana sobre toda la zona, con industrias, áreas urbanas, etc. (Ver **CUADRO 6**)

G ₁		1	2	3	4	5	6	7
BOSQUE DE RIBERA (alisos, fresnos,...)	Izquierda	X	X	X	X		X	
	Derecha	X	X	X	X	X	X	
OTRAS FRONDOSAS (robles, hayas...) Y PINARES NATURALES	Izquierda	X		X	X	X		
	Derecha	X		X	X			
PLANTACIÓN (pinos, eucaliptos...)	Izquierda							
	Derecha							
CULTIVOS	Izquierda							
	Derecha							
PRADERAS	Izquierda	X	X				X	
	Derecha	X	X					
MATORRAL	Izquierda				X	X	X	X
	Derecha		X	X	X	X	X	
VEGETACIÓN PALUSTRE	Izquierda		X			X		
	Derecha							
OTROS (Especificar)	Izquierda							
	Derecha							

CUADRO 6. La vegetación.

También se pueden distinguir zonas frondosas y matorrales que van asociadas al bosque de ribera. También en las zonas **2** y **5** algo de vegetación palustre que convendría mantener como un valor muy importante del ecosistema de ribera. Tampoco hay que dejar de lado las praderas de las áreas de muestreo **1** y **2** asociadas a la actividad agrícola que se desarrolla en esos puntos y parte de los caseríos existente; también queda un pequeño reducto de esta pradera en el punto **5**.

En la zona **7**, solo se puede ver un único dato, matorrales en la parte izquierda.

Las zonas **6** y **7** son las más cercanas al pueblo de Pasaia y en consecuencia no hay tanta cantidad de matorrales, praderas..., como en el resto de zonas. Dependiendo de la distancia al núcleo urbano del bosque la vegetación va aumentando o decreciendo según sea mayor o menor respectivamente.

2.2. Especies autóctonas y especies invasoras.

En la mayoría de las zonas no se ha apreciado la presencia de especies autóctonas y especies invasoras. Este dato es muy positivo desde el punto de vista medioambiental

ya que la consecuencia de estas especies son muy perjudiciales para el entorno. (Ver **CUADRO 7**)

			1	2	3	4	5	6	7
No			X				X	X	X
Si	No invasora					X			
	Invasora (alóctona y perjudicial)	Plumero de la pampa							
		Baccharis halimifolia							
		Falsa acacia		X	X	X			
		Falopia japonica							
Bambú									

CUADRO 7. Especies alóctonas e invasoras.

En la zona 4 se han visto especies alóctonas pero las cuales no eran invasoras.

En las zonas 2, 3 y 4 se han visto especies alóctonas e invasoras, y en todos los puntos la misma especie, Falsa acacia, que está totalmente integrada a el paisaje de estas áreas de muestreo.

2.3. Vegetación (árboles y otras plantas).

En general, se han observado todo tipo de árboles y plantas excepto el chopo negro y la haya, que no son especies adecuadas para el área de Molinao Erreka.

Los árboles más comunes son el avellano, el plátano y el fresno, seguidos por los sauces y los alisos. Los tres primeros árboles se han visto en todos los puntos excepto en el 7 y los dos últimos en todos los puntos de muestreo

excepto las zonas 6 y 7. Según estos primeros datos está claro que las especies dominantes son especies del bosque de ribera o asociadas a él, por lo que se puede decir, que en los lugares de Molinao Erreka donde existe mantiene sus especies. Ahora bien sus dimensiones suelen ser bastante reducidas.

Por otro lado hay que mencionar la ausencia de todo tipo de vegetación, excepto helechos y musgo, en la zona 7 consecuencia de que el río está totalmente canalizado siendo el ecosistema totalmente artificial.

El chopo blanco, el olmo y el abedul son los árboles menos comunes a lo largo de Molinao Erreka. Los cuales solo se han podido apreciar en 1 zona los dos primeros y en 2 zonas el abedul. Esta especie aunque es frecuente en el bosque de ribera no abunda en esta área por la poca altitud de la cuenca hidrográfica.



FOTO 15.- Avellano.

En lo que corresponde a las plantas, el carrizo es prácticamente inexistente en las orillas de Molinao Erreka, solo se ha visto en las zonas **4** y **5**, en las cuales hay ejemplares aislados y pocos, respectivamente. **(Ver CUADRO 8)**

		1	2	3	4	5	6	7
Chopo blanco					X			
Chopo negro								
Arce		X	X	X	X			
Sauce		X	X	X	X	X		
Fresno		X	X	X	X	X	X	
Plátano		X	X	X	X	X	X	
Aliso		X	X	X	X	X		
Olmo				X				
Abedul		X					X	
Roble		X	X	X	X			
Haya								
Avellano		X	X	X	X	X	X	
Castaño		X	X	X				
Helecho	Abundantes			X				
	Pocos	X	X		X	X		X
	Ej. aislados							
Musgo	Abundantes	X		X	X			
	Pocos		X			X		X
	Ej. aislados							
Carrizo	Abundantes							
	Pocos					X		
	Ej. aislados				X			

CUADRO 8. Vegetación.

El musgo y los helechos son muy comunes, están en todos los puntos de muestreo excepto en el **6**. El helecho, a pesar de estar presente en casi todas las zonas hay poco excepto en la zona **3** en la que es abundante. El musgo, es la planta que más se encuentra a lo largo de Molinao Erreka, en tres de las zonas en las que está presente es abundante y en las otras tres hay poco, consecuencia de la constante humedad que es fácil encontrar en todo Molinao Erreka.

3. BIODIVERSIDAD: FAUNA.

3.1. Vertebrados.

El pez más común es el piscardo, ya que aparece en todos los puntos de muestreo, y el reptil más común es la lagartija. Por tanto la variedad de especies de estos 2 grupos de animales es muy escasa por las pequeñas diversiones del cauce.

Hay dos tipos de anfibios, los renacuajos que se pueden ver en todas las zonas, y el sapo común en la zona 2 y 4. Con este grupo de animales ocurre lo mismo que con los peces y reptiles. (Ver **CUADRO 9**)

H	1	2	3	4	5	6	7
Peces	SI						
BARBO							
LOINA							
TRUCHA							
PISCARDO	X	X	X	X	X	X	X
BERMEJUELA							
ANGUILA							
CORCÓN							
OTRO							
Anfibios	SI						
RANA VERDE							
RANA BERMEJA							
SAPO COMÚN		X		X			
RENACUAJO	X	X	X	X	X	X	X
SALAMANDRA							
OTRO							
Reptiles	SI						
CULEBRA DE COLLAR							
CULEBRA VIPERINA							
LAGARTIJA	X	X	X	X	X	X	X
LUCIÓN/ ENANAGO							
LAGARTO VERDE							
OTRO							

CUADRO 9. Peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Aves	SI						
MARTÍN PESCADOR							
PETIRROJO	X	X	X	X	X	X	X
ÁNADE REAL							
CHOCHÍN		X		X			
LAVANDERA	X	X		X			
MIRLO COMÚN	X	X	X	X	X		
MIRLO ACUÁTICO							
POLLA DE							

AGUA							
GARZA REAL							
CORMORÁN							
GAVIOTA							
GORRIÓN		X	X	X	X	X	X
ZORZAL	X	X	X	X			
PALOMA				X	X	X	X
PATO							X
OTRO							
Mamífero	NO						
CUALES							

En cuanto a las aves, el más habitual es el petirrojo. El gorrión se puede ver en todas las zonas menos en la primera, estas dos aves son muy presentes en cualquier ecosistema aunque haya presión urbanística. El mirlo común está en las zonas **1, 2, 3, 4** y **5**. El zorzal y la paloma aparecen en cuatro zonas; el zorzal, de la primera a la cuarta zona, y la paloma, de la cuarta a la séptima zona. El zorzal no está acostumbrado a zonas urbanas y por ello solo se ve en las cuatro primeras zonas, por el contrario la paloma es la típica subespecie urbana presente en infinidad de ciudades. La lavandera, se puede ver en la zona **1, 2** y **4**. El chochín, está en la zona **2** y **4**. Esta especie también es frecuente en zonas naturales y por ello predominan en las 4 primeras áreas de muestreo.

Y por último, el pato, que solo se puede ver en la última zona, que además está bautizado como “Fermintxo” en honor al patrón de Antxo.

Para finalizar comentar que no se han encontrado mamíferos salvajes de ningún tipo, ni rastros (huellas, egagrópilas, etc.) de ellos.

3.2. Invertebrados.

Estos animales se pueden utilizar como bioindicadores de la calidad del agua. De ese modo, se puede averiguar el nivel de contaminación del agua y su calidad según su presencia.

En general la calidad del agua es regular-buena en todos los puntos de muestreo, exceptuando las últimas zonas, es decir, los puntos **6** y **7** puesto que no se puede acceder al cauce a coger muestras.

En las zonas **1** y **2**, se han encontrado caracoles de agua, *Asellus aquaticus*, zapateros, larvas de mosquito y gasterópodos. En el punto **2** además *Echinogammarus sp.* y larva de Tricóptero.

En el punto de muestreo **3** se han encontrado arañas, larvas de mosquito, *Echinogammarus* sp., gasterópodo e himenóptero. En la zona **4** ninfa de efímera plana, *Asellus aquaticus*, *Echinogammarus* sp., gasterópodo y larva de Tricóptero. Y por último, en la zona **5**, se han encontrado ninfa de libélula. (Ver **CUADRO 10**)

C ₁	1	2	3	4	5	6	7
PLANARIA							
NINFA DE EFÍMERA PLANA (<i>Eedynorus</i> sp.)				X			
CRUSTACEOS (GAMÁRIDOS)							
MOLUSCOS							
CARACOL DE AGUA	X	X					
<i>Asellus aquaticus</i>	X	X		X			
ZAPATERO (<i>Guerris</i> sp.)	X						
ARAÑA			X				
LARVA DE MOSQUITO	X	X	X				
LOMBRIZ							
PLECÓPTERO							
<i>Echinogammarus</i> sp.		X	X	X			
FRIGÁNEA							
NINFA DE LIBÉLULA (<i>Anx</i> <i>imperator</i>)					X		
GASTERÓPODO (<i>Potamapyrgus</i> <i>jenkinsi</i>)	X	X		X			
GASTERÓPDO (<i>Acroloxus</i> sp.)			X				
LARVA DE TRICÓPTERO (<i>Odontocerus</i> sp.)		X		X			
HYMENÓPTERO			X				
GASTERÓPODO (<i>Valvata</i> sp.)		X					

NO SE
PUEDE
ACCE-
DER
AL
CAU-
CE

CUADRO 10. Invertebrados.

De todas formas hay que decir que la cantidad y variedad de los animales invertebrados encontrados en el área de análisis **5**, es más bien escasa por lo que con los resultados obtenidos, no se puede hacer una buena valoración biológica en este punto de Molinao Erreka.

Esta situación de escasez de microorganismos demuestra las dificultades que existen en Molinao Erreka para la vida ya que las consecuencias de la civilización moderna son diarias y la despreocupación medioambiental por esta área es palpable. Por eso a la hora de establecer conclusiones apenas se han considerado los parámetros biológicos.

3.3. Especies alóctonas e invasoras.

En ninguno de los puntos de muestreo se han encontrado cangrejos autóctonos, cangrejos rojos, visón americano, mejillones cebras, coipus y cangrejos señales.

Todas estas especies se consideran en nuestro ecosistema fluvial especies invasoras, por lo que se puede decir que la inexistencia es muy importante para el ecosistema de Molinao Erreka. Por otro lado se debería producir cierto control para evitar la presencia de alguna de estas especies. (Ver **CUADRO 11**)

		1	2	3	4	5	6	7
NO		X	X	X	X	X	X	X
SI	CANGREJO AUTÓCTONO							
	CANGREJO ROJO							
	VISON AMERICANO							
	MEJILLON CEBRA							
	KOIPU							
	CANGREJO SEÑAL							

CUADRO 11. Especies alóctonas e invasoras.

4. INFLUENCIA HUMANA.

4.1. Usos del entorno.

A los alrededores de Molinao Erreka se les da todo tipo de usos, excepto el uso forestal. Los más comunes son las infraestructuras para transportes, dicho uso se da en todas las áreas de muestreo, debido a la presencia de carreteras de todo tipo y caminos vecinales para acceso a las zonas rurales de Altza.

La agricultura es el segundo uso más común, se realiza en las cuatro primeras zonas, debido a que por naturalidad son las zonas más apropiadas para realizarla y están asociadas a los caseríos de esas áreas.

Otro de los usos que se les da es el industrial, mayormente se realiza en los puntos **4** y **5**, zonas en las que esta ubicado el polígono Papin – Molinao y en la zona 1 debido al Vertedero de R.S.U. de San Marcos.

Los alrededores de Molinao Erreka también se aprovechan para la recreación, en la zona **3** se puede encontrar un parque infantil que aunque está algo descuidado todavía se pueden realizar actividades, junto a ese parque también hay un campo de fútbol que al igual que el parque infantil esta deteriorado pero se puede jugar sin ningún problema.

En las zonas **6** y **7** hay 1 parque, el llamado Parque de los Gatos y los dos están en muy buen estado debido en gran parte a su reciente construcción y el buen cuidado de los vecinos de la zona. Es la zona de esparcimiento para los antxotarras.

Además de los anteriores, en los alrededores también se les da un uso urbano, ya que la zona **5** esta en el Bº Molinao de Donostia y los puntos **6** y **7** el distrito pasaitarra de Antxo.

En el área de muestreo **2**, existe la presencia de ganado, por lo que podemos decir que se le da un uso ganadero.

4.2. Gestión del agua.

En el punto **2** existe una caseta de derivación a Mons. Controlada por la Mancomunidad de Aguas de Añarbe. (Ver **CUADRO 12**).

		1	2	3	4	5	6	7	
D ₂ PANTANO	Si								
	No	X	X	X	X	X	X	X	
D ₃ PRESA	Canal para peces	Si							
		No	X	X					
	No								
	Usos	Central hidroeléctrica							
		Molino							
		Ferrería							
		Regadío							
D ₃ CONSTRUCCIÓN	No hay								
	Estación potabilizadora								
	Depuradora de aguas residuales								
	Captación								
	Estación de aforos								
	Caseta derivación a Mons		X						
	Planta tratamiento lixiviados								
	Presa		X	X					
	Acequia								
	Canal								
	Rejas de desbaste								
	Estación bombeo aguas residuales								
	Caseta de control de gases en los lixiviados					X			

CUADRO 12. Gestión del agua.

Y en el punto hay una presa de unos 3'5m. de altura que no tiene coral de peces por lo que es un gran obstáculo para el ascenso de las mismas. Además no tiene ninguna utilidad por lo que sería necesaria su eliminación.

4.3. Patrimonio cultural.

En la zona **1** está el Vertedero R.S.U. San Marcos, de reciente apertura, pero con control de gases y lixiviados. Estos últimos en momentos puntuales producen algunas fugas que repercuten negativamente en Molinao Erreka. (Ver **CUADRO 13**)

E	1	2	3	4	5	6	7
MOLINO							
FERRERÍA							
PUENTE						Marea alta Luzuriaga (buen estado, de madera)	
CASA-TORRE							
ERMITA							
OTROS	Vertedero R.S.U. San Marcos (clausurado)	Hípica Loreak Caserío Galantene (buen estado, siglo XVIII, reconstruido y habilitado)	Parque Artxipi (estado descuidado, aparatos rotos, juegos infantiles, mesas de descanso)	Pol. Ind. Papin Molinao (estado regular, pequeñas y medianas empresas)	Pol. Ind. Papin Molinao (estado regular, pequeñas y medianas empresas) BºMolinao (barrio rural)		Parque de los gatos (buen estado, zonas verdes, de descanso y juegos)

CUADRO 13. Patrimonio cultural.

Cerca de la zona **2**, se encuentran la Hípica Loreak y el Caserío Galantene. Este último es un edificio reconstruido hace unos 5 años para ser habitado y que mantiene algunos de sus matices característicos del Siglo XVIII como su escudo de armas.

En la zona **3** está el parque Artxipi, muy descuidado, en todos sus aspectos y que necesita una reparación y una vigilancia, ya que puede ser un pulmón verde para Antxo.

El polígono industrial Papin-Molinao se encuentra en las zonas **4** y **5**. Pero en la zona **5** también se encuentra el barrio Molinao. El polígono industrial formado por pequeñas y medianas empresas está repercutiendo negativamente en el ecosistema fluvial por infinidad de factores como contaminación de agua, acústica, falta de infraestructuras viarias, etc. Por todo ello se ve como necesario un traslado a otras áreas ni a que haya perjuicio para los trabajadores ni empresarios. De esta forma se podría reconstruir el ecosistema fluvial en toda el área como ya se ha hecho en otros lugares de Molinao Erreka.

En la zona **6**, junto a Luzuriaga, se encuentra el puente Marea Alta, de construcción reciente e integrado en el entorno.

En el punto **7**, se encuentra el denominado “Parque de los gatos”, nuevo y que da un buen servicio al distrito de Antxo, al ser una zona ajardinada y de expansión para niños, jóvenes, adultos y mayores en la particularidad de encontrarse junto a la erreka.

4.4. Tipos de basuras.

A la hora de realizar los residuos en ningún punto de muestreo se han encontrado escombros en el agua, pero en la zona **4** se han encontrado algunos en la orilla y en la **7** bastantes en la orilla. Esto ocurre ya que en los alrededores del “Parque de los gatos” hay áreas abandonadas que se utilizan como parking, pero sin urbanizar por lo que es un lugar que incita al abandono de R.S.U por parte de la población ya que además es un lugar sin vigilancia.

En ninguna zona se han encontrado grandes objetos metálicos, muebles, electrodomésticos, o residuos sanitarios en el agua o en la orilla. Por tanto es un dato beneficioso para el medio ambiente al ser residuos, tóxicos y peligrosos, sobre todo los sanitarios.

Respecto a las bolsas de basuras domésticas se han encontrado una gran cantidad de ellas en la orilla, en el agua unas pocas, en las áreas **4** y **5**, es decir, en los alrededores del Polígono Industrial Polígono Molinao tal vez por los vertidos incontrolados desde las industrias.

En la zona **7**, se han encontrado neumáticos en el agua, en un nº no muy elevado pero consecuencia de vertidos de los ciudadanos en actos de gamberrismo.

En tres zonas se ha encontrado poli estireno en el agua, en pequeñas cantidades. Es preocupante la presencia en las **2** primeras zonas, la causa no es otra que el abandono por parte de los ciudadanos incluso a otros lugares pero al ser ligeros luego puede ser transportado por el aire y/o el agua de Molinao Erreka.

Los papeles, cartones y maderas se han encontrado tanto en el agua como en la orilla en las zonas **2**, **4**, **6** y **7**. Son materiales muy frecuentes siempre en muchas áreas siempre por el abandono de la población de dichos materiales en cualquier lugar.

Solo se han encontrado restos de alimentos en el punto **5**, cerca del Bº Molinao. Por tanto, la causa son los vertidos incontrolados de la población. (Ver **CUADRO 14**)



FOTO 16.- Bolsa de basuras en el río Molinao Erreka.

F ₂		1	2	3	4	5	6	7
ESCOMBROS	Agua							
	Orilla				Alguno			Muchos
GRANDES OBJETOS METÁLICOS (coches ...)	Agua							
	Orilla							
MUEBLES Y ELECTRODOMÉSTICOS	Agua							
	Orilla							
BOLSAS DE BASURAS DOMÉSTICAS	Agua				3			
	Orilla				2	10		
POLIESTIRENO (corcho blanco)	Agua	Alguno		Alguno		Alguno		
	Orilla							
PAPELES, CARTONES, MADERAS	Agua				4		4	3
	Orilla		2		2		3	
PILAS Y BATERÍAS	Agua					4		
	Orilla							
RESIDUOS SANITARIOS	Agua							
	Orilla							
NEUMÁTICOS	Agua							4
	Orilla							
CONTENEDORES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS (bidones, aerosoles,...)	Agua	1						
	Orilla							
RESTOS DE ALIMENTOS	Agua					7		
	Orilla					3		
OTROS	Agua	Plásticos		Plásticos		Textiles		
	Orilla	Plásticos						

CUADRO 14. Tipo de basuras.

También se han encontrado contenedores de sustancias químicas y pilas en las zonas **1** y **5**, respectivamente. Estos materiales son muy de tener en cuenta por su peligrosidad. Por ello contendría realizar una limpieza periódica de todo el cauce desde el nacimiento hasta la desembocadura de la misma forma que se realiza anualmente en la desembocadura.

A parte de estos residuos también se han hallado plásticos y textiles en el agua y en la orilla, materiales al igual que los papeles y cartones muy frecuentes en el agua. Además quedar atrapados en las ramas del bosque de ribera y permanecen durante mucho tiempo en estas zonas ya que además su tiempo de degradación es de muchos años.

4.5. Tipos de envases.

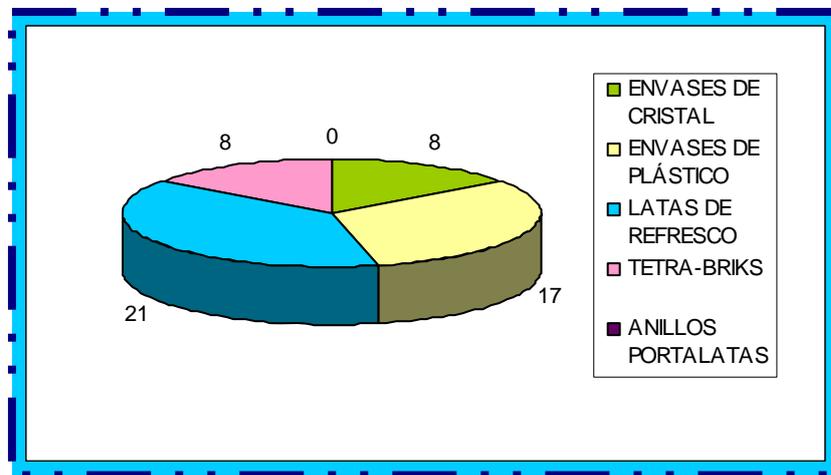
Las zonas **1**, **2** y **3** están limpias de envases. Estos datos demuestran que las 3 primeras áreas al estar en un entorno natural se encuentran a salvo de ciertos tipos de

residuos como los contabilizados a este apartado. En la zona **4**, solo hay 4 envases de plástico y latas de refresco vertidos por los ciudadanos al pasear por esas zonas ya que diariamente acuden ciudadanos de todas las edades para ejercitarse. En el punto de muestro **5**, solo se han encontrado 5 tetra-bricks. En la zona 6, se han encontrado envases de plástico. En la zona **7**, se han encontrado todo tipo de envases excepto anillos portaladas. Esto demuestra que la zona más sucia es el área de muestreo **7** debido a estar situado en el distrito pasaitarra de Antxo y su zona de expansión de niños, jóvenes y adultos. Lo cual demuestra la falta de sensibilización y concienciación de la ciudadanía que no utilizan las papeleras de la zona correctamente. (Ver **CUADRO 15**)

F ₃		1	2	3	4	5	6	7	TOTAL
ENVASES DE CRISTAL	1-10	Agua						8	8
		Orilla							
	11-50	Agua							
		Orilla							
	> 50	Agua							
		Orilla							
ENVASES DE PLÁSTICO	1-10	Agua					7	4	17
		Orilla			6				
	11 - 50	Agua							
		Orilla							
	> 50	Agua							
		Orilla							
LATAS DE REFRESCO	1-10	Agua			7			9	21
		Orilla			5				
	11-50	Agua							
		Orilla							
	> 50	Agua							
		Orilla							
TETRA-BRIKS	1-10	Agua						3	8
		Orilla			5				
	11-50	Agua							
		Orilla							
	> 50	Agua							
		Orilla							
ANILLOS PORTALATAS	1-10	Agua							0
		Orilla							
	11-50	Agua							
		Orilla							
	> 50	Agua							
		Orilla							

CUADRO 15. Tipo de envases.

En total se han encontrado 8 envases de cristal, 17 envases de plástico, 21 latas de refresco y 8 tetra-bricks. En el lado positivo está la ausencia de anillos portalatas ya que este elemento no muy peligroso para la fauna, sobre todo, para los peces y aves al ver elementos que pueden ocasionar la asfixia por estrangulamiento. (Ver **GRÁFICA 2**)



GRÁFICA 2. Cantidad de los tipos de envases.

XII.

CONCLUSIONES

1. ESPECIES INVASORAS.

Navarra vigila de cerca las cuencas de sus ríos para evitar la proliferación de las llamadas especies invasoras, como son el mejillón cebra y el caracol.

Javier Oscoz, profesor del departamento de zoología y Ecología, asegura que todavía no se ha registrado la presencia de esta especie en el Canal de Navarra.

“Existe el riesgo de llevar las larvas del mejillón en material usado en aguas infestadas, si no se desinfecta adecuadamente.”

Para el profesor de investigador de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Navarra Enrique Baquero, cada vez hay más especies de animales que ocasionan graves problemas ecológicos y económicos debido a la propia actividad humana.

Pone como ejemplo el descenso de población de atún, que puede explicar en parte el aumento de número de medusas en los océanos.

2. MOLINAO ERREKA.

2.1. Ubicación y analítica: Valoración e interpretación de datos.

- En ninguno de los puntos hay mal olor, ni mal color, ni peces muertos, ni espumas, ni aceites, ni eutrofización. Por tanto, los parámetros físicos se encuentran en buenas condiciones. (Ver **CUADRO 16**)

MAL OLOR	No	5												
MAL COLOR	No	5												
PECES MUERTOS	No	5												
ESPUMAS	No	5												
ACEITES/GRASAS	No	5												
EUTROFIZACIÓN	No	5												
pH	Correcto	5	Correcto	5	Correcto	4	Correcto	5	Correcto	5	Correcto	5	Excesivo	3
TEMPERATURA (°C)	Correcto	4	Excesivo	2	Excesivo	4	Correcto	4	Correcto	5	Excesivo	3	Excesivo	2
BACTERIAS COLIFORMES		3		3		3		3		3		3		3
AMONIACO	Correcto	5												
OXIGENO DISUELTO	Correcto	4	Correcto	5	Correcto	5	Correcto	4	Correcto	4	Escaso	3	Escaso	3
SATURACIÓN OXIGENO	Correcto	4	Correcto	4	Correcto	4	Correcto	4	Correcto	5	Escaso	3	Escaso	3
TURBIDEZ	Correcto	5	Correcto	4	Correcto	5	Correcto	5	Correcto	4	Correcto	5	Correcto	5
NITRATOS	Correcto	5	Correcto	5	Correcto	5	Correcto	4	Correcto	5	Correcto	4	Correcto	5
FOSFATOS	Excesivo	1	Excesivo	2	Excesivo	3	Excesivo	1	Correcto	5	Excesivo	1	Excesivo	3

Puntuación total:		66		65		68		65		71		62		62
--------------------------	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----

CUADRO 16. Valoración de MolinAO Erreka.

- El pH es correcto en todos los puntos excepto en el punto 7 en el cual es algo alto por algún vertido puntual y pequeño que altera su valor.
- La temperatura es correcta en tan solo 3 puntos del total, en los otros cuatro puntos la temperatura es alta por la ausencia vegetación de ribera que protege el cauce. Esto es una dificultad para la vida animal.
- Los valores de amoníaco y nitrato, se consideran correctos en todos los puntos. Por lo que vertidos de materia orgánica no parecen acusados.
- El oxígeno disuelto en el agua de Molinao Erreka es correcta, excepto en los puntos 6 y 7 que se encuentra al límite para permitir vida acuática, al poder llegar a condiciones de anoxia.
- La saturación de oxígeno al relacionar O_1 disuelto en la temperatura esta normal en las 5 primeras zonas y es escasa en las 2 últimas, consecuencia de que los 2 parámetros responsables dan datos alterados, como ya se ha comentado anteriormente.
- La turbidez es correcta en todos los puntos de muestreo, por tanto no hay exceso de sólidos en suspensión.
- La cantidad de fosfatos únicamente es la correcta en el área 5, en el resto de zonas es excesiva y muy preocupante en el punto 4, tal vez por los abonos agrícolas que se pueden utilizar en los alrededores.
- Las 5 primeras zonas de muestreo está en un estado óptimo en cuanto a la analítica de las aguas al tener una puntuación superior a 64.
- Las áreas de muestreo 6 y 7 está en un estado bueno, muy próximo al estado óptimo ya que el límite está en 63, y estas áreas tienen una puntuación en la referente a la analítica de 62.



FOTO 17.- Oxígeno disuelto en la zona 5.

2.2. Biodiversidad: Valoración e interpretación de datos.

- La vegetación dominante que se halla en los puntos de muestreo es autóctona y está buen estado de conservación excepto en los puntos 4 y 7. En estas zonas hay pabellones industriales y muros debido a que está analizado el cauce a su paso por Antxo, siendo un ecosistema antrópico.

- En todas las zonas existe bosque de ribera excepto en la 7 en la cual no hay por el ecosistema antrópico, como se ha comentado anteriormente.
- En el bosque de ribera es de dimensiones reducidas en todas partes. (Ver **CUADRO 17**)

Diversidad de flora (árboles)	Más de 10 especies diferentes					Bosque bien formado	5								
	7-9 especies	X	4	X	4				Ecosistema algo antrópico	4					
	4-6 especies							Ecosistema transformado	3		Ecosistema transformado	3			
	Menos de 4 especies												Ecosistema antrópico	2	
Diversidad de fauna, filos: (peces, aves, mamíferos, reptiles, anfibios, insectos, cangrejos)	Todos los filos encontrados														
	5-6 filos encontrados					X	4	X	4	X	3				
	3-4 filos encontrados	Fugas de lixirados esporádicas	3	Cauce estrecho. Poca profundidad	4					Ecosistema transformado		Ecosistema transformado Río canalizado en parte	3		
	Menos de 3 filos encontrados												Ecosistema antrópico	2	
Especies invasoras vegetales y animales	Ninguna								X	5	X	5	X	5	
	Pocas	X	3	X	4	X	3	X	4						
	Muchas														
Puntuación total		BUENO	21	BUENO	23	ÓPTIMO	27	BUENO	22	BUENO	21	BUENO	20	ACEPTABLE	14

CUADRO 17. Valoración de datos.

- En la diversidad de la flora, destaca la zona 3 con más de 10 especies diferentes al ser un bosque bien formado.
- En los puntos 1, 2 y 5 hay entre 7 y 9 especies diferentes por las dimensiones reducidas del bosque de ribera. Y lo mismo ocurre en las áreas 4 y 6, pero siendo aun mayor la reducción del área y esta el ecosistema alterado por las urbanizaciones. La única zona en la que hay menos de 4 especies es en la zona 7, donde no hay flora por estar el cauce canalizado.

- En diversidad animal las zonas con mayor número de filos en las **3, 5**. Por esas características naturales del entorno.
- En las áreas **1 y 2** escasean los filos animales por la poca profundidad del cauce que no permite el desarrollo de animales de un tamaño mediano y grande.
- La transformación del ecosistema en los puntos **5 y 6** con dificultad para que haya filos animales.
- En el punto **7** hay menos de 3 filos animales por esta el cauce totalmente transformado y canalizado como ya se ha comentado.
- Las especies invasoras no son algo muy común en los alrededores de Molino Erreka; hay algunas en las cuatro primeras zonas y en las tres últimas ninguna hay ausencia total de las mismas.

2.3. Influencia humana: Valoración e interpretación de datos.

		CONDICIÓN						
		1	2	3	4	5	6	7
ALTERACIÓN DEL MEDIO	Poco alterado	Carretera GI- 20	Invernaderos Carretera GI-20					
	Bastante alterado				Polígono industrial Papin	Barrio	Pueblo	
	Muy alterado							Pueblo
PATRIMONIO	Existe, en buen estado de conservación		Caserio Galantene			Plaza y barrio rural		
	Existe, en mal estado de conservación							
	Ninguna							
RESIDUOS	Pocos		Invernaderos				Las personas que las tiran	
	Algunos				Abandono de R.S.U.	Abandono de R.S.U.		
	Muchos							Abandono de R.S.U.
RESIDUOS PELIGROSOS	Sí							
	No							
Puntuación total		16	16	17	14	14	15	11
		15 Bueno						

CUADRO 18. Influencia humana.

Respecto a la alteración del medio se puede ver que está cocado en los puntos **1** y **2**, a causa de la carretera GI-20 en las dos zonas y unos invernaderos en la segundaígono. En cambio, esta bastante alterado en las zonas 4, 5 y 6 a causa del pol industrial Papin – Molinao y las zonas con población (Bº Molinao y Pasai Antxo). Por último, el punto 7 esta muy alterado debido a toda la urbanización de Pasai Antxo, que tiene el ecosistema fluvial totalmente antrópico. (**Ver CUADRO 18**)

En cambio la zona **3** no esta nada alterada porque es zona con ecosistema natural sin alterar.

Solamente destaca en patrimonio que la zona **5** que existe un barrio rural que está en buenas condiciones y mantiene su encanto y en el punto 2 la presencia del Caserío Galantene, del siglo XVIII.

En los puntos de muestreo **2** y **6** se pueden apreciar pocos residuos, debido sobre todo a los invernaderos y abandono de R.S.U., en el punto 6, por parte de la población.

En las zonas **4** y **5** se pueden observar más residuos que en el área de muestreo 6, por razones similares, es decir, abandono de R.S.U. por la población. Y destaca la falta de concienciación y sensibilización con el vertido de R.S.U. en la última zona por parte de la población.

La zona que mejor se conserva es la zona 3 ya que adquiere 17 sobre 20 puntos se considera como optimo. El estado de conservación de las zonas 1, 2, 4, 5 y 6 es bueno porque su puntuación es de 11. Así la calificación media de Molinao Erreka es 15 considerándose bueno.

2.4. Calificación global.

- En general, el estado de las zonas analizadas está en un estado aceptable –bueno–.
- El punto de muestreo **1** es uno de los mejores junto a las zonas **3** y **4**, en las cuales existe una puntuación entre 44-42, al ser área en un entorno bastante natural y muy poco alterado.
- La **2º** zona está en un estado aceptable debido a que ha obtenido una puntuación de 39 puntos sobre 50. A pesar de esto, en un entorno natural, la influencia del invernadero y de la Gi-20 es considerable.



FOTO 18.- Industria Papin Molinao.



FOTO 19.- Una de las zonas con más residuos.

- Las zonas **6** y **7**, han obtenido una puntuación de 37 puntos, su estado está aceptable, por la presión urbanística de Antxo y tiene el ecosistema muy alterado. (Ver **CUADRO 19**)

	1	2	3	4	5	6	7	
FEO	5	4	5	4	4	3	3	BONITO
INNATURAL	4	4	5	4	3	4	2	NATURAL
RUIDOSO	5	4	5	5	3	4	4	TRANQUILO
SUCIO	5	3	5	3	4	4	2	LIMPIO
SOMBRIO	3	5	3	4	3	4	5	COLORIDO
PESTILENTE	4	4	5	4	4	3	4	FRAGANTE
TRISTE	5	5	5	5	4	4	4	ALEGRE
ABURRIDO	5	4	4	5	3	3	4	EXCITANTE
ESTRECHO	2	1	3	3	3	3	4	ANCHO
PELIGROSO	5	5	4	5	4	5	5	SEGURO
TOTAL	43	39	44	42	35	37	37	

CUADRO 19. Calificación del río.

- La peor zona es la número **5**, con una puntuación de 35 puntos consecuencia de su proximidad al polígono industrial Papin-Molinao y la existencia del Bº Molinao.

Cada año mejora el entorno de Molinao Erreka, obteniendo en 2012 la mejor puntuación de los 15 años que se lleva analizando este río dentro del proyecto Ibaialde, con una puntuación de 40. (Ver **CUADRO 20**)

FEO	0	1	2	3	4	5	BONITO
INNATURAL	0	1	2	3	4	5	NATURAL
RUIDOSO	0	1	2	3	4	5	TRANQUILO
SUCIO	0	1	2	3	4	5	LIMPIO
SOMBRÍO	0	1	2	3	4	5	COLORIDO
PESTILENTE	0	1	2	3	4	5	FRAGANTE
TRISTE	0	1	2	3	4	5	ALEGRE
ABURRIDO	0	1	2	3	4	5	EXCITANTE
ESTRECHO	0	1	2	3	4	5	ANCHO
PELIGROSO	0	1	2	3	4	5	SEGURO

CUADRO 20. Puntuaciones del río.

- Los alrededores de Molinao Erreka desde el punto de vista cualitativo están bastante bien ya que han obtenido una puntuación media de 4 sobre 5.

- En el caso de la anchura del río, se ha llegado a la conclusión de que es algo estrecho tras haber obtenido una puntuación media de 3 sobre 5, al ser un río corto, unos 3km, y recoger agua de una cuenca pequeña.
- En seguridad, Molinao Erreka es muy seguro tras haber obtenido 5 puntos. Una de las razones es que al ser estrecho y de pequeño cauce, las posibilidades de riesgo son mínimas. Además en determinados lugares el río esta canalizado y existe seguridad e imposibilidad de acceder a el.

Esto demuestra una mejora considerable de Molinao Erreka en estos 15 años, pasando de tener 22 puntos sobre 50 en 2004, a 40 puntos en 2012. Por tanto, con una mejoría de casi el 100% en los últimos 9 años. De hecho durante los primeros años de la investigación eran similares con muy poca oscilación (22-26 puntos). (Ver **GRÁFICA 3**)

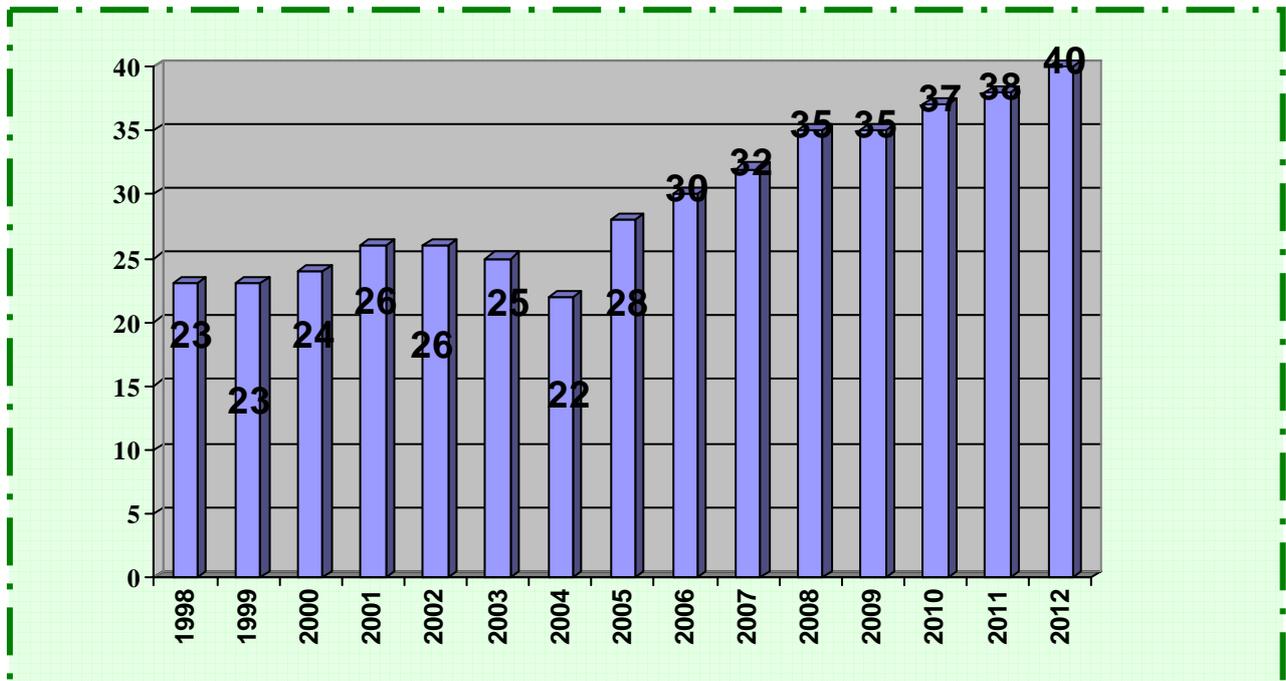


GRÁFICO 3. Resultados de la calificación global Ibaialde'98 a 2012 en Molinao Erreka.

Las mejoras realizadas a la lo largo de este siglo han supuesto una clara mejoría a la calidad medioambiental del ecosistema de Molinao Eureka y en consecuencia con mejora de la calidad de vida.

XIII. SOLUCIONES

1. PLAN PARA EL RIO URUMEA.

Pocas veces se pueden evitar las catástrofes naturales, como las crecidas de los ríos, pero si minimizar su impacto.

La cuenca del Urumea dispone de un plan de actuaciones que una vez ejercitadas reducirán la inundabilidad del río y minimizaran las posibles afecciones ocasionadas por las riadas en Donosita, Astigarraga y Hernani.

El objetivo es “dejar respirar al río” y que las avenidas puedan fluir libremente con los menores obstáculos posibles en caso de crecidas extraordinarias.

El plan, sin calendario de ejecución contemplaba 18 medidas concretas por un valor de 60 millones de euros. Se pretende eliminar la afección de la crecida del Urumea, tomando como modelo el periodo del retorno que es de una colosal riada de un caudal de 800m³/s que se produce una vez cada 500años.

1.1. Zonas vulnerables.

En este diagnóstico se determinan cien áreas de mayor riesgo, entre las que se encuentran las partes bajas del Urumea, el Oiartzun y el Oria.

Mientras tanto, URA realiza periódicamente labores de mantenimiento y limpieza de los cauces y trabaja con los ayuntamientos para evitar que aumente el catalogo de áreas residenciales y empresariales en zonas de riesgo.



FOTO 20.- La inundación reventó la pared.

2. LA BRIGADA FLUVIAL INTERNACIONAL.

El 10 de Marzo de 2012 a orillas del Urumea, en Hernani, una cuadrilla de mozos extranjeros, se aferraban en recolectar la gran cantidad de basura acumulada en el agua y en los márgenes.

Los participantes, han creado en Donosita, el colectivo de Urgarden, un proyecto que pretende impulsar la limpieza de los ríos en Gipuzkoa.

Esta idea, surgió hace cuatro semanas, “al pasar por Usurbil, el Oria estaba lleno de basura”, recuerda uno de los participantes. Les llamo la atención el contraste entre las zonas bonitas y bien conservadas, con la suciedad que se acumula en los ríos. “Cuando

llegas a otro país, tratas de conocerlo. Sales por ahí y te das cuenta de lo bonito que es. A la vez, te llama la atención tanta basura. Ese contraste extremo es lo que duele.” explica uno del proyecto.

En su primera incursión rescataron materiales de todo tipo. Plásticos, ordenadores, pantallas, siluetas...

Urgarden pretende promover la reflexión en Gipuzkoa. Sus promotores consideran que la limpieza, puede ser resuelta mediante una acción organizada, y puede llegar a ser divertida.

2.1. Apoyo institucional.

La iniciativa del colectivo Urgarden supone un toque de atención al estado de los ríos gipuzkoanos, donde la calidad de las aguas ha mejorado. Sin embargo, no se puede decir lo mismo de la basura que se acumula en los cauces.

El consistorio hernaniarra pondrá a disposición de Urgarden, tres grandes contenedores y sufragará la compra de materiales necesarios para La recogida de desechos del río.

3. BARRERAS CONTRA LAS INUNDACIONES EN EL BIDASOA.

En Irún la última vez en 2009, las fuertes lluvias y la marea les jugaron una mala pasada. El Ayuntamiento tomó serias decisiones para tratar de combatir ciertos peligros que podía causar este desbordamiento del río.

Para esto se contrato la instalación de un sistema de 19 compuertas móviles y se hizo un protocolo para su actuación e instalación. La protección civil y la Policía Local realizaron un simulacro para comprobar su funcionamiento.

El Gobierno Vasco es de mucho beneficio por que cuando dan el aviso de alerta amarilla por lluvias el protocolo es estar pendientes de los niveles del río. Y si el río supera los cuatro metros Protección Civil se pone en marcha para instalar el sistema de compuertas, y al superar los 5,5 metros de altura, la alerta es naranja y la Policía Local avisa a los habitantes para que desalojen los garajes y locales, superados los 6 metros, se pasa a la situación de alerta máxima y tienen un margen de unas cuatro horas para colocar las compuertas.



FOTO 21.- La brigada con la basura recogida.

3.1. Las compuertas.

Su colocación es muy sencilla, es un sistema de pilares desmontables donde se colocan las compuertas que se ajustan con un sistema hidráulico. Las compuertas constan de un marco de acero de 70centímetros de altura rodeado de una funda de neopreno de 7milímetros de grosor que, en contacto con el agua se expande y forma un sello estanco: es un sistema llamado “Flood Gate”. Este sistema se utiliza en otros países como Holanda, Francia, Reino Unido y se ha demostrado que puede ser bastante efectivo.



FOTO 22.- Las compuertas en el simulacro por las inundaciones.

Este sistema de compuestos anti-inundaciones tiene un coste relativamente inferior a los 50.000€.

3.2. Ubicación.

Estas 19 compuertas están colocadas en puntos estratégicos del Barrio Behobia que evitara que se inunde. 5 de las compuertas están ubicadas en espacios privados, respecto a las 14 compuertas restantes serán los voluntarios de Protección Civil los que procederán a su instalación.

3.3. Dragado del río Bidasoa.

El alcalde de Irún opinó que lo que de verdad sería una solución al problema de lo mayor del peligro de inundaciones sería un dragado del río. No obstante esta solución se ha enviado como petición a las Autoridades del Estado Español como a las francesas ya que las administraciones tienen que ver con eso.

El presidente de la Asociación de Vecinos opina que esta medida puede dañar otro tipo de obras más costosas. En cambio el presidente AVV piensa que las compuertas que se están utilizando están provocadas en otros países, por lo que opinan que funcionará.

Así que las soluciones que se presentan, están en proceso y la solución que se esta utilizando son las compuertas que están preparadas para las inundaciones en días de lluvias y en cuanto el degradado del río esta en proceso para hacerlo con cuidado con la fauna y la flora del río.

4. MEJORAS EN EL RÍO LEIZARAN.

La presa de Inturia, levantada en el valle de Leizarán a comienzos del siglo pasado, será derribada el próximo año 2013. No se trata de un azud cualquiera: es el más grande de Gipuzkoa.

La diputación inicio hace dos décadas una campaña para eliminar obstáculos en las Cuencas gipuzkoanas. La institución foral ha ido “perforando” los azudes mediante la construcción de escalas y canales que permiten a los salmones y otras especies salvar estas barreras.

La Presa se utilizó como embalse de regulación para la Central Hidroeléctrica de Bertxin.

Las técnicas señalan que el gran tamaño de la infraestructura, recomienda la demolición completa. Esta se propone en cuatro frases.

Los especialistas señalan que la desaparición del azud originará efectos medioambientales positivos. La especie del salmón se está reintroduciendo con ejemplares adultos que entran en la Oria. A su vez, favorecerá el hábitat fluvial de las especies existentes en el río.

También será beneficioso para el Martín pescador y el mirlo acuático.

La demolición repercutirá en la calidad del agua. Algunos estudiosos del valle del Leizaran, como Xavier Cabezón, ha alertado de que la demolición podría afectar a los restos hidráulicos.

5. MEDIDAS EN MOLINAO ERREKA.

Ante la falta de decisiones y actuaciones definitivas en Molinao Erreka, por parte de las Administraciones componentes, se plantean a continuación una serie de soluciones, que deberían ponerse en marcha sin demora ya que el objetivo final que se persigue es el de conseguir una situación de vida sostenible en el entorno de este cauce fluvial.

Así mismo comentar que las posibles soluciones que aquí se plantean, para su puesta en práctica, necesitarían de un estudio muy exhaustivo y, por supuesto, de la colaboración de todas las instituciones pública implicadas.

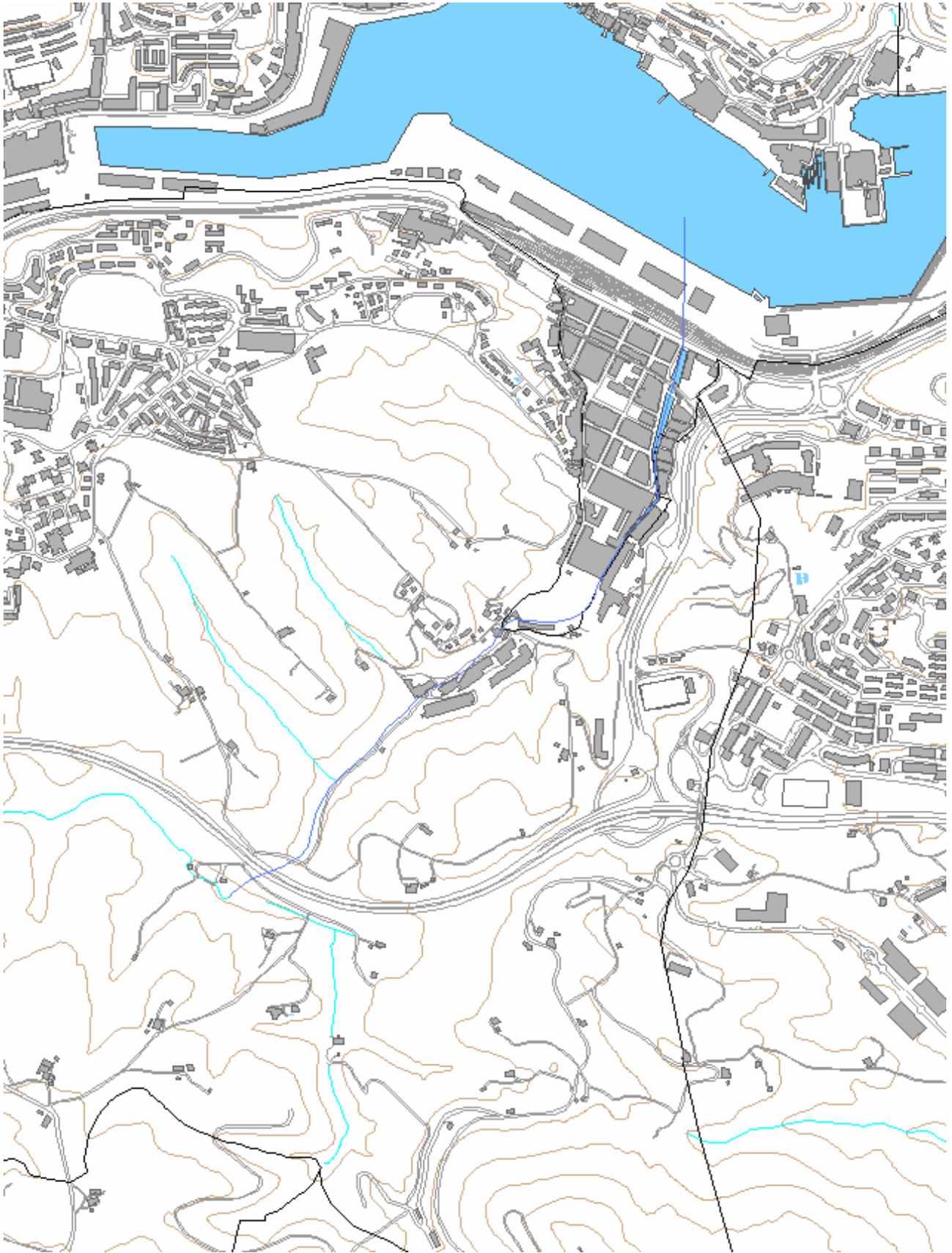
Por tanto, en base a los resultados obtenidos, las soluciones que pudieran mejorar la situación medioambiental de Molinao Erreka serían:

- ❖ Repoblar las orillas del río, en los tramos comprendidos entre los puntos de muestreo **1** y **4**, con bosque de ribera y poner en marcha un plan de potenciación de este bosque y de conservación de las riberas en su totalidad.
- ❖ Repoblar el cauce con fauna piscícola autóctona (peces, anfibios y crustáceos) en el curso alto y medio del río.
- ❖ Potenciar el uso del valle en la parte alta del río como zona de paseo y de recreo. Para ello conviene cuidar, vigilar, reparar y adecentar periódicamente la zona del Parque de Artxipi y el camino de acceso, así como señalar los posibles recorridos de pequeña distancia que se pudieran diseñar.
- ❖ Aislar acústica y visualmente la Autopista A-8, Bilbao-Behobia, mediante pantallas naturales que den más anchura que la actual, de forma que todo el entorno de Artxipi, quede totalmente aislado de esta vía de comunicación.
- ❖ Desarrollar un Plan de Saneamiento específico para Molinao Erreka. En él se deben incluir las aguas residuales urbanas e industriales que hoy en día, todavía se vierten en algunos puntos de muestreo y alrededores, evitando que en algunos tramos el cauce sea una cloaca y, por otro lado, realizar una auténtica recuperación de la vida piscícola y de las riberas, como se ha comentado anteriormente, por supuesto manteniendo los espacios de servidumbre establecidos por la ley al ser algunas áreas zonas de influencia de mareas.
- ❖ Evitar las fugas esporádicas de lixiviados del antiguo vertedero de R.S.U. de la Mancomunidad de San Marcos, mediante un control exhaustivo, sobre todo en momentos de temporal, para evitar las pérdidas de vida animal.
- ❖ Diseñar unas rutas de pequeño recorrido sin grandes dificultades para el disfrute de los pasaitarras y altzataras, en especial, y de cualquier otro ciudadano. Rutas que bien podrían ser circulares que partiendo de los núcleos de población o del parque de Artxipi, volvieran a ellos.
- ❖ Desarrollar campañas de sensibilización y concienciación entre la población de Pasaia, Molinao, Beraun, Altza y alrededores, con objetivos muy claros y encaminados a recuperar el valle de Molinao Erreka y todo su entorno.
- ❖ Dar una solución definitiva al polígono industrial Papín-Molinao de acuerdo a principios básicos de desarrollo sostenible y de esta forma permitir la recuperación total del ecosistema fluvial de Molinao Erreka.

- ❖ Crear entre las administraciones implicadas en la zona, un grupo de trabajo interinstitucional que dinamice los proyectos a desarrollar en el valle y que salvaguarden los intereses del valle en toda su integridad medioambiental, económica y social pudiendo ser un ejemplo de aplicación de desarrollo sostenible en una zona degradada.

XIV. ANEXOS

ANEXO I.
Mapa de Molinao Erreka



ANEXO II.
Cuestionario - Galdeketa

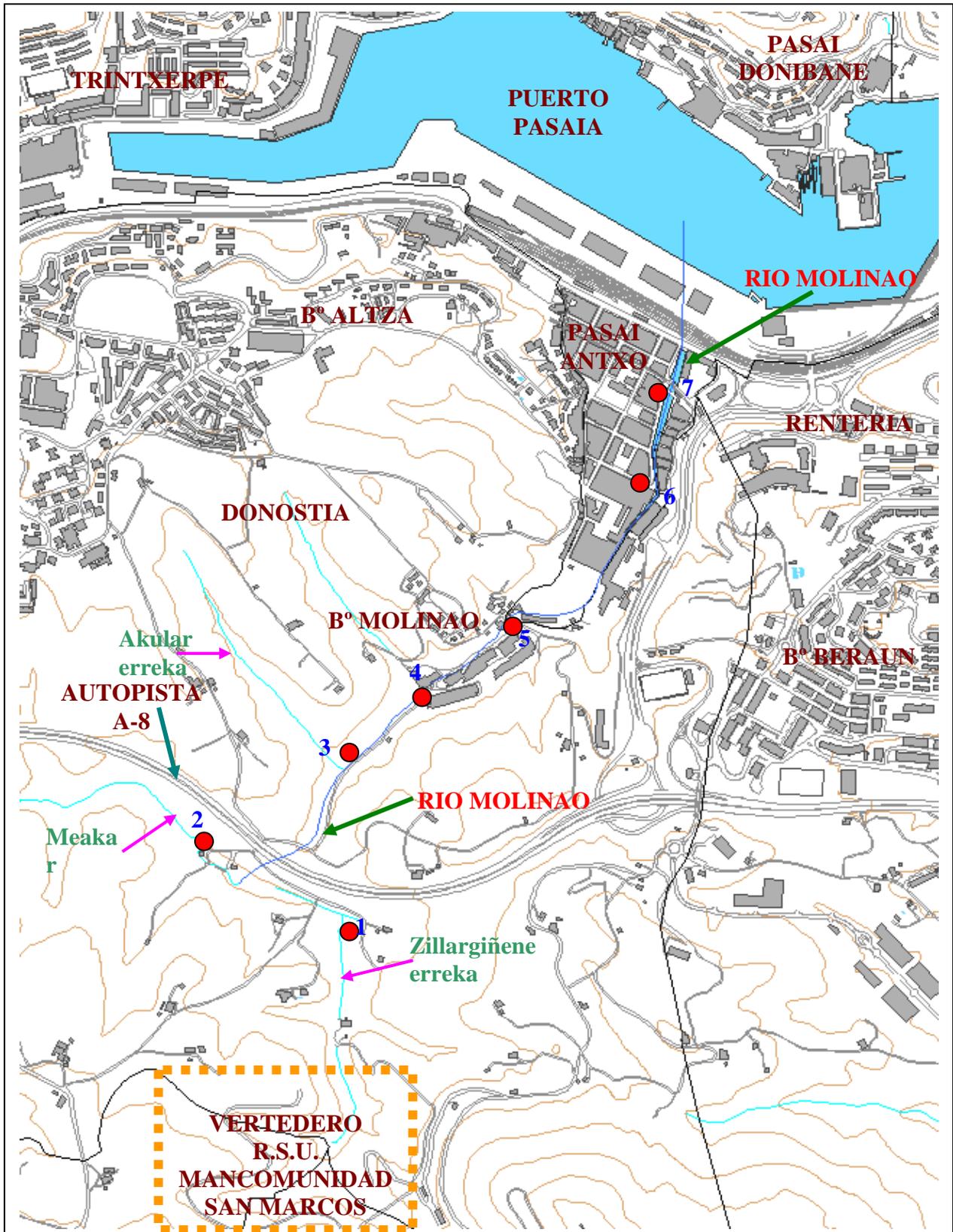
Parametroak	Balioa				
	Ibaia <input type="checkbox"/>	Ibaiadarra <input type="checkbox"/>	Hodia <input type="checkbox"/>		
Nitratoak (mg/l) / Nitratos (mg/l) - NO ₃ ⁻ -				ppm	ppm
Fosfatoak (mg/l) / Fosfatos (mg/l) - PO ₄ ³⁻ -				ppm	ppm
Bacteria koliformeak					
Temperatura (°C) / Temperatura (°C)				°C	°C
Oxigeno disolbatua (mg/l) / Oxígeno disuelto (mg/l) - O ₂ -				mg/l	mg/l
Oxigeno-saturazioa (%)				%	%
pH-a / pH					
Uhertasuna / Turbidez				jtu	jtu
Amoniakoak (mg/l) / Amoniaco (mg/l) - NH ₃ -				ppt	ppt
Gazitasuna (ppt) / Salinidad				ppt	ppt
Nitritoak (mg/l) / Nitritos (mg/l) - NO ₂ ⁻ -				mg/l	mg/l
Kloroa (mg/l) / Cloro (mg/l) - Cl ⁻ -				mg/l	mg/l
Metileno urdina (%) / Azul de metileno				%	%
Permanganato potásico					
Dureza total -GH- (°d)				°d	°d
Dureza de carbonatos -KH- (°d)				°d	°d
Emaria m ³ /s / Caudal m ³ /s				m ³ /s	m ³ /s

FEO	0	1	2	3	4	5	BONITO
INNATURAL	0	1	2	3	4	5	NATURAL
RUIDOSO	0	1	2	3	4	5	TRANQUILO
SUCIO	0	1	2	3	4	5	LIMPIO
SOMBRIO	0	1	2	3	4	5	COLORIDO
PESTILENTE	0	1	2	3	4	5	FRAGANTE
TRISTE	0	1	2	3	4	5	ALEGRE
ABURRIDO	0	1	2	3	4	5	EXCITANTE
ESTRECHO	0	1	2	3	4	5	ANCHO
PELIGROSO	0	1	2	3	4	5	SEGURO

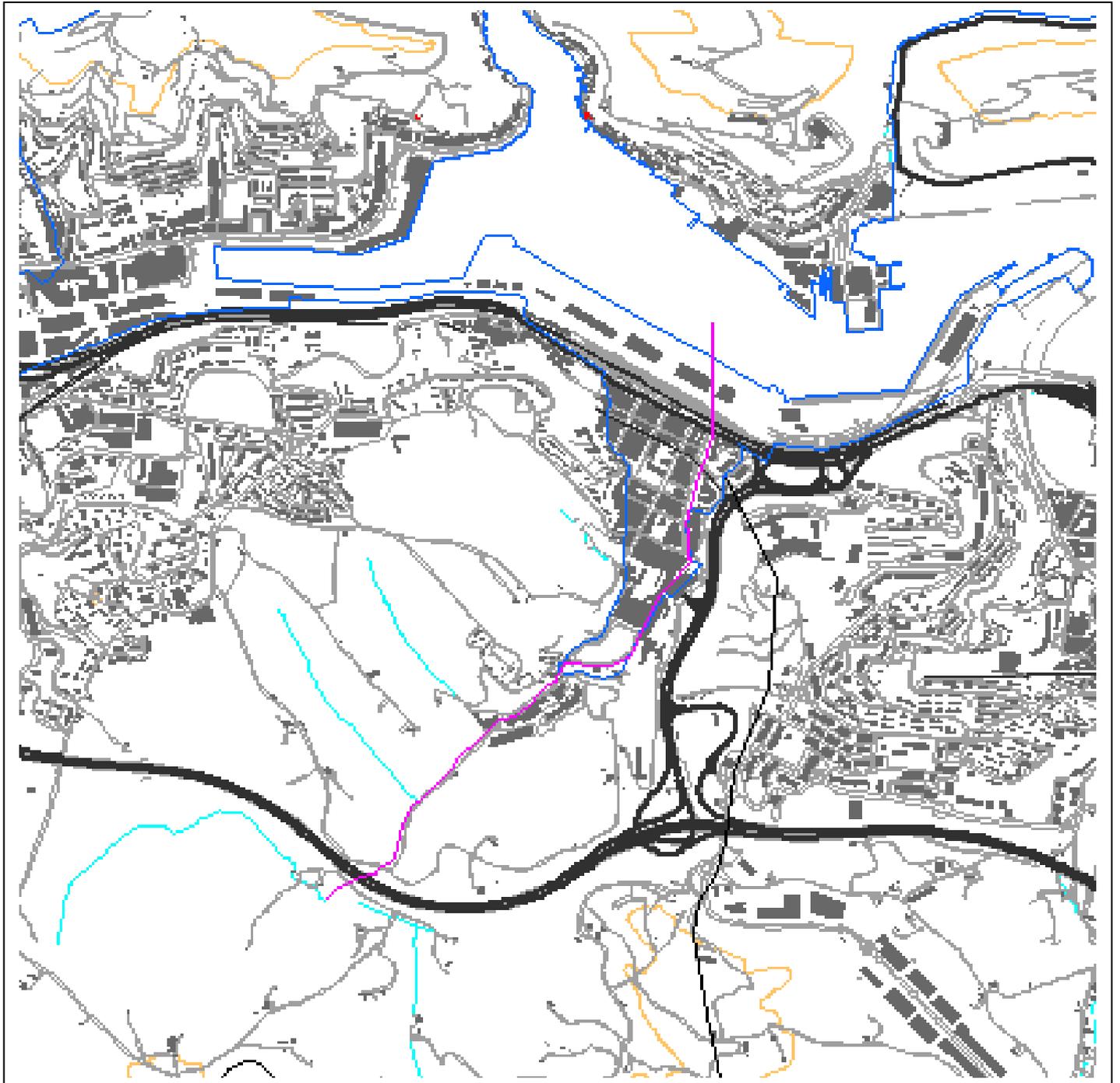
Parametroak	Balioa				
	Ibaia <input type="checkbox"/>	Ibaiadarra <input type="checkbox"/>	Hodia <input type="checkbox"/>		
Nitratoak (mg/l) / Nitratos (mg/l) - NO ₃ ⁻ -				ppm	ppm
Fosfatoak (mg/l) / Fosfatos (mg/l) - PO ₄ ³⁻ -				ppm	ppm
Bacteria koliformeak					
Temperatura (°C) / Temperatura (°C)				°C	°C
Oxigeno disolbatua (mg/l) / Oxígeno disuelto (mg/l) - O ₂ -				mg/l	mg/l
Oxigeno-saturazioa (%)				%	%
pH-a / pH					
Uhertasuna / Turbidez				jtu	jtu
Amoniakoak (mg/l) / Amoniaco (mg/l) - NH ₃ -				ppt	ppt
Gazitasuna (ppt) / Salinidad				ppt	ppt
Nitritoak (mg/l) / Nitritos (mg/l) - NO ₂ ⁻ -				mg/l	mg/l
Kloroa (mg/l) / Cloro (mg/l) - Cl ⁻ -				mg/l	mg/l
Metileno urdina (%) / Azul de metileno				%	%
Permanganato potásico					
Dureza total -GH- (°d)				°d	°d
Dureza de carbonatos -KH- (°d)				°d	°d
Emaria m ³ /s / Caudal m ³ /s				m ³ /s	m ³ /s

FEO	0	1	2	3	4	5	BONITO
INNATURAL	0	1	2	3	4	5	NATURAL
RUIDOSO	0	1	2	3	4	5	TRANQUILO
SUCIO	0	1	2	3	4	5	LIMPIO
SOMBRIO	0	1	2	3	4	5	COLORIDO
PESTILENTE	0	1	2	3	4	5	FRAGANTE
TRISTE	0	1	2	3	4	5	ALEGRE
ABURRIDO	0	1	2	3	4	5	EXCITANTE
ESTRECHO	0	1	2	3	4	5	ANCHO
PELIGROSO	0	1	2	3	4	5	SEGURO

ANEXO III.
Informe - Resumen



MAPA TOPOGRÁFICO MOLINAO ERREKA CON LOS PUNTOS DE MUESTREO.



MAPA TOPOGRÁFICO MOLINAO ERREKA



ORTOFOTO MOLINAO ERREKA

ANEXO IV.
Ficha de campo (Erd-Eusk.)

F. Envases -Ontziak-

	AGUA -Uretan-	ORILLA -Ertzetan-
ENVASES DE CRISTAL -Kristalezko ontziak-		
ENVASES DE PLASTICO -Plastikozko ontziak-		
LATAS DE REFRESCO -Edari latak-		

TETRABRICKS
-Tetrabrikak-
ANILLAS PORTALATAS
-Latak elkarri lotzeko plastikoak-
NEUMÁTICOS
-Neumatikoak-

	AGUA -Uretan-	ORILLA -Ertzetan-

4. BIODIVERSIDAD -Biodibertsitatea-

**A. Vegetación dominante de la ribera (Señalar 3 como máximo)
-Ibaiertzeko landaredi nagusia (Gehienez 3 markatu)-.**

VEGETACION DE RIBERA (alisos, fresnos,...)
-Ibaiertzeko berezko landaredia (haltzak, lizarrak,...)-
OTRAS FRONDOSAS (robles, hayas,...) y pinares naturales
-Bestelako hostozabalak (haritzak, pagoak,...) eta pinudi naturalak-
PLANTACION -Landaketak-
CULTIVOS -Laborantza-
PRADERAS -Belardiak-
MATORRAL -Sasitza-
VEGETACION PALUSTRE -Padurako landaredia-
OTROS. Indicar cuál -Bestelakoak Zehaztu-

IZD. -Ezker-	DER -Eskub.-

B. Especies -Espezieak-

CHOPO -Makala-
SAUCE -Sahatsa-
ALISO -Haltza-
ROBLE -Haritza-
AVELLANO -Urritza-
ARCE -Astigarra-
FRESNO -Lizarra-
OLMO -Zumarra-
SAUCO -Intsusa-

CASTAÑO -Gaztainondoa-
PINO -Pinua-
PLÁTANO -Platanondoa-
ABEDUL -Urkia-
HAYA -Pagoa-
HELECHOS -Iratzeak-
MUSGO -Goroldioa-
CARRIZO -Lezka-
OTROS. Indicar cuál -Bestelakoak Zehaztu-

a) Altura -Altuera:-

ESPECIE -Espeziea-	DISTANCIA -Distantzia- (m)	ÁNGULO -Angelua- (α)	ALTURA OBSERVADOR -Behatzailearen altuera- (m)	ALTURA ÁRBOL -Zuhaitzaren altuera- (m)

C. Fauna -Fauna-

a) Peces, Anfibios, Reptiles, Aves -Arrainak, Anfibioak, Narrastiak, Hegaztiak:-

BARBO -Barboa-
LOINA
-Loina-
TRUCHA DE RÍO
-Ibai amuarraina-
TRUCHA ARCO IRIS
-Amuarrain ortzadarra-
PISCARDO -Ezkailua-
BERMEJUELA
-Errutiloa-
ANGUILA
-Aingira-
RANA VERDE
-Ur igela-
RANA BERMEJA -Baso igel gorria-

SAPO COMÚN -Apo arrunta-
RENACUAJO
-Zapaburua-
CULEBRA DE COLLAR
-Gorbatadun sugea-
CULEBRA VIPERINA
-Suge biperakara-
LAGARTIJA -Sugandila-
ZARZERO COMÚN
-Sasi txori arrunta-
MARTÍN PESCADOR
-Martín arrantzalea-
PETIRROJO
-Txantxangorria-
ÁNADE REAL -Basahatea-

CHOCHÍN -Txepetxa-
LAVANDERA CASCADEÑA
-Buztanikara horia-
MIRLO COMÚN
-Zozoa-
MIRLO ACUÁTICO
-Ur zozoa-
POLLA DE AGUA -Uroiloa-
GARZA REAL
-Lertxun hauskara-
CORMORÁN
-Ubarroia-
OTROS. Indicar cuál
-Bestelakoak Zehaztu-

b) Mamíferos -Ugaztunak-:

ANIMAL <i>-Animalia-</i>	AVISTADO <i>-Ikusitakoa-</i>	MUERTO <i>-Hilda-</i>	HUELLAS/EXCREMENTOS <i>-Arrastoak/Gorotzak-</i>	TE HAN COMENTADO <i>-Jendeak aipatu du-</i>

c). Cangrejos -Karramarroak-:

AUTÓCTONO *-Bertakoa-*

ROJO *-Gorria-*

SEÑAL *-Seinaleduna-*

ANEXO V.

Pósters

MOLINAO ERREKA: ingurugiroko azterketa



EGILEAK
 Martin Castillo, David
 Martin Martinez, Miriam
 Quintanilla Mugica, Raquel
 Unsuain, Aguirrebeña Miren
KORDINATZAILEA
 Lizarazu Hernando, Juan Carlos

Metodologia

1. Irteera: Molinao erreka
2. Frogak egin eta fitxak bete errekan.
3. Laborategian frogak errepikatu.
4. Emaizak bildu.
5. Emaizak analizatu.
6. Ondorioak atera.
7. Irtenbideak planteatu.

Angulak

Angulak ez dira hartzen ibaietan:
 - Arrantza neurritz kanpo.
 - Presak.
 - Zentral hidroelektrikoak.
 - Uraren kalitate txarra.

Nola harrapatu?
 - Txalupen bidez.
 - Lurretik



Gune uholdagarriak

Euskadin 100 guneetan uholdeak sortu daitezke.



1



2



3

C	1	2	3	4	5	6	7
Bacterias Coliformes							
pH	7,2	7,2	8	7	7,2	8	8,4
Temperatura (°C)	17	18,5	16	14	15	16	18
Turbidez	4	4	4	4	4	4	4
Caudal (m ³ /s)	0,04	0,02	0,5	0,1	0,1	0,1	0,4

4-5

Lanprea

Odola xurgatu.
 Ibaietan bizi.



Inbaditzaile espezieak

Nafarroan inbaditzaile espezieak kontrolatzen dituzte. Barraskiloa eta muskuilu zebra.



Izokinak Gipuzkoan

Izokin kantitatea Gipuzkoako uretan %80 igo da.



Hildako ahateak Deba ibaian

Gaixotasun batengatik hiltzen dira. Bi lekutan pasa da hau.



MOLINAO ERREKA:



La Anunciata
Ikastetxea
Fundazio Educativa Francisco Coll
Calle de Lerena, 7
28017 - MADRID

INGURUGIROKO AZTERKETA

EMAITZAK

C	1	2	3	4	5	6	7
NO ₃ (mg/l)	8	2	5	5	0	8	5
NO ₂ (mg/l)	1	0	1	0	0	0	0
DUREZA TOTAL (°d)	16	8	16	16	16	12	20
DUREZA DE CARBONATOS (°d)	15	15	20	15	20	15	16
O ₂ disuelto (mg/l)	8	11	8	11	11	4	5
NH ₃ (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	2	1	2	4	0	8	1
Cl (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0
AZUL DE METILENO	0	100	100	100	100	100	100
PERMANGANATO	Poco	No	No	No	No	No	No

ZONALDEKO EZAUGARRI KIMIKOAK

C	1	2	3	4	5	6	7
Bacterias Coliformes							
pH	7,2	7,2	8	7	7,2	8	8,4
Temperatura (°C)	17	18,5	16	14	15	16	18
Turbidez	4	4	4	4	4	4	4
Caudal (m ³ /s)	0,04	0,02	0,5	0,1	0,1	0,1	0,4

ZONALDEKO EZAUGARRI FISIKOAK



ONDORIOAK

FEO	0	1	2	3	4	5	BONITO
INNATURAL	0	1	2	3	4	5	NATURAL
RUIDOSO	0	1	2	3	4	5	TRANQUILO
SUCIO	0	1	2	3	4	5	LIMPIO
SOMBRIO	0	1	2	3	4	5	COLORIDO
PESTILENTE	0	1	2	3	4	5	FRAGANTE
TRISTE	0	1	2	3	4	5	ALEGRE
ABURRIDO	0	1	2	3	4	5	EXCITANTE
ESTRECHO	0	1	2	3	4	5	ANCHO
PELIGROSO	0	1	2	3	4	5	SEGURO

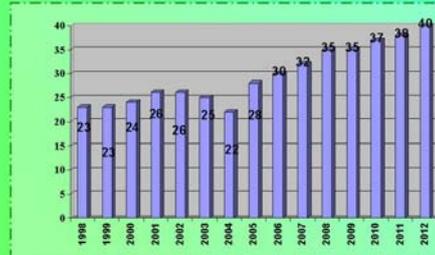
2012ko BALORAZIO OROKORRA



Molinos erreka



Parque de Artxipi

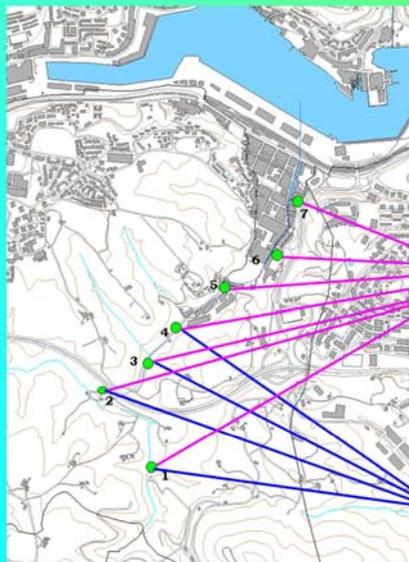


URTEKO BALORAZIOA



Molinos erreka
bidea

IRTENBIDEAK



- Ibaiaren ibilgua birpopulatu, arrain alebiren bidez.
- Autopista A-8 isolatu.
- Saneamenduko plangintza zehatzagoa egitea.

Ibai ertza birlandatu

AUTOREAK:

Martin Castillo, David
Martin Martinez, Miriam
Quintanilla Mugica, Raquel
Unsuain Aguirrebeña, Miren

KOORDINATZAILEA:

Lizarazu Hernando, Juan Carlos

ANEXO VI.
Presentación Power Point



OBJETIVOS

- ♣ Conocer el ecosistema del río.
- ♣ Mejorar los trabajos en grupo.
- ♣ Conocer el instrumental de campo.
- ♣ Mejorar la conciencia.
- ♣ Redactar un informe científico.

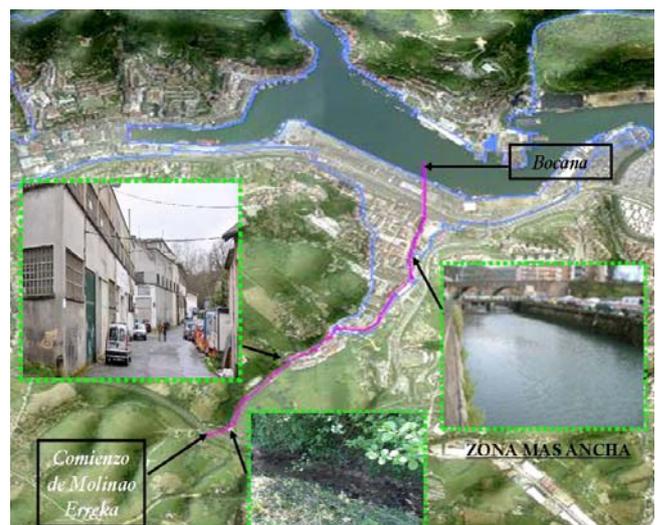
METODOLOGIA

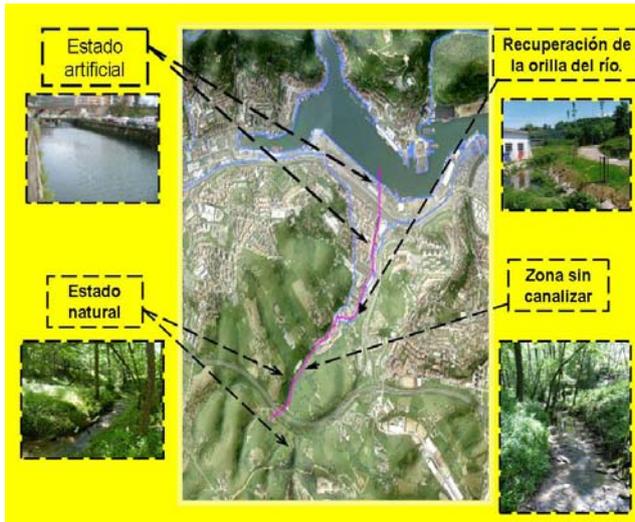
- ✓ Conocer el estado general del río.
- ✓ Recoger los datos del medio ambiente.
- ✓ Hacer la investigación del agua.
- ✓ Investigar los resultados.
- ✓ Se plantean consecuencias y soluciones.
- ✓ Redactar el trabajo.

PARAMETROS INVESTIGADOS

- ✓ Estado del río.
- ✓ Entorno del río.
- ✓ Características físicas.
- ✓ Características químicas.
- ✓ Características biológicas.
- ✓ Residuos.
- ✓ Plantas.
- ✓ Animales.
- ✓ Usos del río.

Calidad del agua

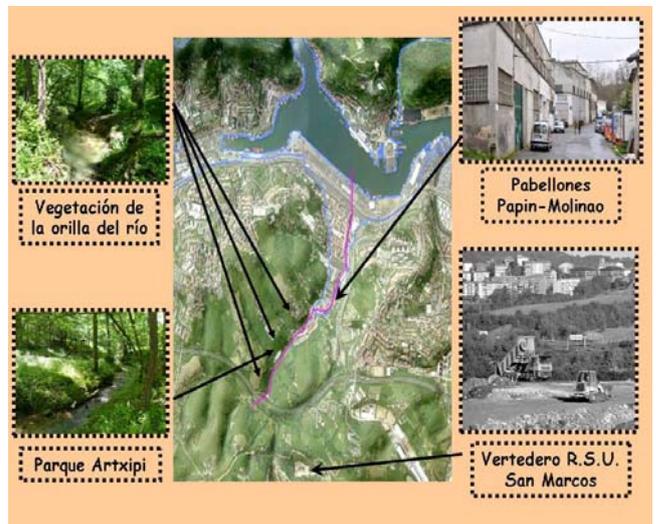
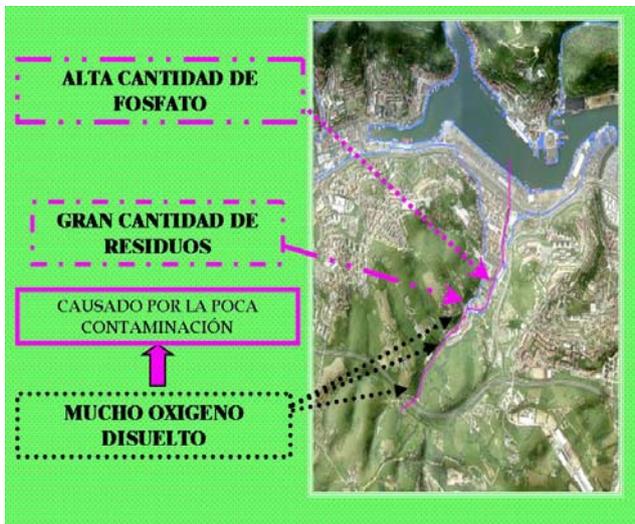




RESULTADOS DEL AGUA

	1	2	3	4	5	6	7
NO ₃ ⁻ (mg/l)	8	2	5	5	0	8	5
NO ₂ ⁻ (mg/l)	1	0	1	0	0	0	0
DUREZA TOTAL (° d)	16	8	16	16	16	12	20
DUREZA DE CARBONATOS (° d)	15	15	20	15	20	15	16
O ₂ disuelto (mg/l)	8	11	8	11	11	4	5
NH ₃ (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0
PO ₄ ³⁻ (mg/l)	2	1	2	4	0	8	1
Cl (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0
AZUL DE METILENO	0	100	100	100	100	100	100
PERMANGANATO	Poco	No	No	No	No	No	No

BACTERIAS COLIFORMES							
pH	7,2	7,2	8	7	7,2	8	8,4
TEMPERATURA (°C)	17	18,5	16	14	15	16	18
TURBIDEZ	4	4	4	4	4	4	4
CAUDAL (m ³ /s)	0,04	0,02	0,5	0,1	0,1	0,1	0,4



NOTICIAS

- 5.000 angulas se sueltan en Agauntza.
- En 2010 entraron 223 salmones en el Urumea, desde 1993 el número más alto.
- 35 zonas de Guipuzcoa, están en riesgo de inundación: El río Urumea es un problema.



CONCLUSIONES

- Estado de los parametros físicos. ✓
- Mucha vegetación.
- Pocos animales.
- Bastante cambio en el entorno.
- Solo algunos residuos.
- El río Molinao muy seguro.



VALORACIONES 2012

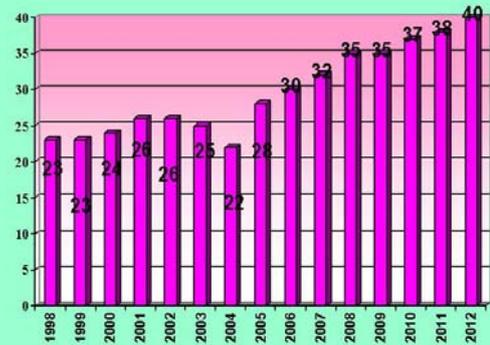
	0	1	2	3	4	5	
FEO	0	1	2	3	4	5	BONITO
INNATURAL	0	1	2	3	4	5	NATURAL
RUIDOSO	0	1	2	3	4	5	TRANQUILO
SUCIO	0	1	2	3	4	5	LIMPIO
SOMBRIO	0	1	2	3	4	5	COLORIDO
PESTILENTE	0	1	2	3	4	5	FRAGANTE
TRISTE	0	1	2	3	4	5	ALEGRE
ABURRIDO	0	1	2	3	4	5	EXCITANTE
ESTRECHO	0	1	2	3	4	5	ANCHO
PELIGROSO	0	1	2	3	4	5	SEGURO

	1	2	3	4	5	6	7
FEO	5	4	5	4	4	3	5
INNATURAL	4	4	5	4	3	4	2
RUIDOSO	5	4	5	5	3	4	4
SUCIO	5	3	5	3	4	4	2
SOMBRIO	3	5	3	4	3	4	5
PESTILENTE	4	4	5	4	4	3	4
TRISTE	5	5	5	5	4	4	4
ABURRIDO	5	4	4	5	3	3	4
ESTRECHO	2	1	3	3	3	3	4
PELIGROSO	3	5	4	5	4	5	5
GUZTIRA	43	39	44	42	36	37	37

GENERAL

POR ZONAS

IBAIALDE 1998 - 2012



SOLUCIONES

- Desarrollar un plan de saneamiento para el río Molinao.
- Desarrollar un plan para cuidar la vegetación de ribera.
- Repoblar con alevines.

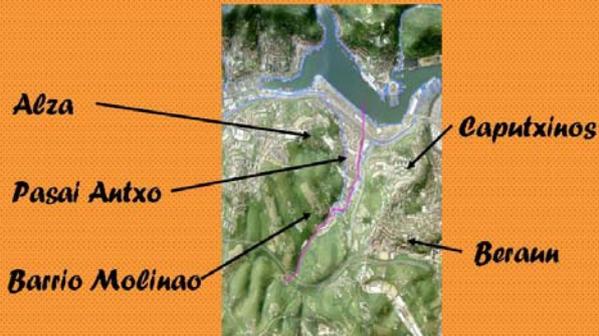


- Aislar la autopista A-8 tanto acústicamente como visualmente.



- Controlar los escapes de lixiviados del vertedero de San Marcos.

- Organizar una campaña para concienciar a los habitantes de los alrededores.



XV. BIBLIOGRAFÍA

AGUIRRE, Lide. “Esto es... Martutene”. *El Diario Vasco*. Domingo 14.08.11. Pág. 18-19.

A. L. “Confirmada la presencia de mejillón cebra en el embalse de Undurra”. *El Diario Vasco*. Miércoles 20.07.11. Pág. 9.

ANSEDE, MANUEL. “La amenaza del caviar”. *Público*. Miércoles, 3 de agosto de 2011. Pág. 38-39.

ARANZABAL, Oier. “Meatzeak bizirik diraute”. *Noticias de Gipuzkoa*. Sábado, 16 de julio de 2011. Pág. 77.

ARENILLAS, Lidia y F. Alberto. “El Guadarrama, despejado”. *Panda 114*. Verano 2011. Pág. 14-15.

A.U. “No tienen ojos para evitar el fraude”. *El Diario Vasco*. Domingo. 15.05.11. Pág. 7.

BARBÓ, Jorge. “Cocodrilos en el Ebro”. *El Diario Vasco*. Sábado 19.03.11. Pág. 9.

C.A. “¿Un embalse para regar el desierto?”. *Panda 114*. Verano 2011. Pág. 28.

CAMPUSA. “Se esta recuperando la nutria en nuestros ríos”. *Campus a n 75*. 2011ko uztaila. Pág. 22-23.

DEL CASTILLO, Alicia. “Remontada masiva de salmones”. *El Diario Vasco*. Domingo 06.11.11. Pág. 12.

DEL CASTILLO, Alicia. “Se mantiene el sistema de pesca sostenible aplicado el año pasado”. *El Diario Vasco*. Jueves 8.03.12. Pág. 20.

EL PAÍS. “La rotula del dique de una mina de una mina amenaza con un vertido de cianuro en Turkía”. *El País*. Martes 10 de mayo de 2011. Pág. 33.

ELOSEGI, IÑIGO. “La gestión del agua: ¿empresa pública o privada?”. *Noticias de Gipuzkoa*. Lunes, 11 de julio de 2011. Pág. 4.

EFE. “Las tortugas de Florida desaparecerán de las tiendas”. *Público*. Miércoles, 3 de agosto de 2011. Pág. 38.

EFE. “Se endurecen las sanciones pesqueras en el Bidasoa”. *Noticias de Gipuzkoa*. Sábado. 30 de Julio de 2011. Pág. 10.

E.P. “Angulas río arriba”. *Noticias de Gipuzkoa*. Sábado, 10 de marzo de 2012. Pág. 10.

E.P. “URA DESTINA 700.000 euros a acondicionar cauces fluviales”. *Noticias de Gipuzkoa*. Martes 27 de diciembre de 2011. Pág. 10.

EPALZA SOLANO, Carlos. “Agua y seguridad alimentaria”. *El Diario Vasco*. Jueves 22.03.12. Pág. 22.

FERNÁNDEZ, Harri. “Un informe revela un descenso en la calidad del agua del Urumea a su paso por Donostia”. *Noticias de Gipuzkoa*. Martes, 7 de junio de 2011. Pág. 31.

F.I. “Orain dela 50 urteko bizipenak”. *El Diario Vasco*. Domingo 29.01.12. Pág. 3.

GALLEGO DIAZ, Soledad. “El riachuelo más peligroso del mundo”. *El País*. Lunes 16 de mayo de 2011. Pág. 35.

GUILLENEA, Javier. “El riesgo de padecer una inundación fluvial acecha a 35 zonas de Gipuzkoa”. *El Diario Vasco*. Martes, 19-07-2011. Pág. 2 y 3.

IBARGUTXI, Félix. “Operación angula”. *El Diario Vasco*. Domingo 29.01.12. Pág. 1-3.

IBARRURI A. “El 80% de los salmones repoblados en Guipúzcoa completa su ciclo natural”. *Noticias de Gipuzkoa*. Viernes 9 de Marzo de 2012. Pág. 71.

IBARRURI, A. “Gipuzkoa retrasa la apertura de la pesca para coincidir con otras zonas”. *Noticias de Gipuzkoa*. Viernes, 30 de marzo de 2012. Pág. 84.

IBARRUBI, A. “La minicentral, a debate”. *Noticias de Gipuzkoa*. Viernes 23 de septiembre de 2011. Pág. 80.

IMAIZ, Joseba. “La brigada fluvial internacional”. *Noticias de Gipuzkoa*. Sábado, 24 de marzo de 2012, Pág. 12-13.

IZAGIRRE, Ander. “Erromatarren hozkak”. *Ortzadar, Noticias de Gipuzkoa, gehigarria*. Larunbata, 2011ko urriaren 1a. Orri 8.

J.G.. “Una zona que es particularmente vulnerable”. *El Diario Vasco*. Martes, 19-07-2011. Pág. 3.

JOLONCH, CRISTINA. “El manjar prehistórico”. *Magazine*. 17 de abril de 2011. Pág. 35-42.

J.P. “Dos años para cruzar el Atlántico”. *El Diario Vasco*. Sábado 28.05.11. Pág. 3.

L.A. “El río se ha visto como un foco de suciedad”. *El Diario Vasco*. Domingo 14.08.11. Pág. 19.

MÉNDEZ, Julián. “El agua, un bien cada vez más escaso”. *El Diario Vasco*. Miércoles 23.03.11. Pág. 75.

N.G. “El río Deba será objeto de un programa integral de recuperación”. *Noticias de Gipuzkoa*. Viernes. 27 de enero de 2012. Pág. 77.

NOAIN CENDOYA, ENRIQUE. “La presa de Añarbe y las inundaciones”. *El Diario Vasco*. Domingo 13.11.11. Pág. 26.

NOTICIAS DE GIPUZKOA. “Científicos brasileños descubren un río subterráneo debajo de Amazonas”. *Noticia de Gipuzkoa*. Jueves, 1 de septiembre de 2011. Pág. última.

OCHOTECO, Joana. “Diecinueve barreras al río” *El Diario Vasco*. Viernes 18.11.11. Pág. 18.

OLAIZOLA, Borja. “Paisaje con sed”. *El Diario Vasco*. Viernes, 09.03.12. Pág. 77-79.

PASQUET, Yannick. “¿Puede ser bio el agua mineral?”. *Zazpika*. 2011ko maiatzak 15 6427k. Pág 36-38.

PEÑALBA, Javier. “La anguila remonta en Gipuzkoa”. *El Diario Vasco*. Sábado 28.05.11. Pág. 2 y 3.

PEÑALBA, Javier. “La mayor entrada de salmones”. *El Diario Vasco*. Miércoles 16.03.11. Pág. 5.

SAGARZAZU, Xabier “Preparados contra el agua en 50 minutos”. *Noticias de Gipuzkoa*. Viernes, 18 de noviembre de 2011. Pág. 11.

SEGURA, Fernando. “Del Oria al Mar de los Sargazos”. *El Diario Vasco*. Sábado 10.03.12. Pág. 1 y 6.

SEGURA, Fernando. “El Gobierno central acepta estudiar ayudas especiales por las riadas”. *El Diario Vasco*. Jueves 17.11.11. Pág. 6.

SEGURA, Fernando. “Reparación de puentes y cauces en el Urumea y Oria”. *El Diario Vasco*. Martes 27 de diciembre de 2011. Pág.: 5.

URDANGARIN, Ane. “Mis amigos se comieron las primeras gulas pensando que eran angulas de Marruecos o de Francia”. *El Diario Vasco*. Domingo.15.05.11. Pág. 6 y 7.

VELASCO, Juanma. “La presa evitó que el agua subiera un metro mas”. *El Diario Vasco*. Jueves 17.11.11. Pág. 6.

VELASCO, Juanma. “Un plan contempla reducir el riesgo de inundaciones en el río Urumea”. *El Diario Vasco*. Miércoles 09.11.11. Pág. 10-11.

ZABALA, Aitor. “Localizados patos muertos en las orillas del río Deba”. *El Diario Vasco*. Martes. 13.12.11. Pág. 23.

XVI. AUTORES

1. ALUMNADO.

MARTÍN CASTILLO, David

MARTÍN MARTINEZ, Miriam

QUINTANILLA MÚGICA, Raquel

UNSUAIN AGUIRREBEÑA, Miren

2. COORDINADOR.

LIZARAZU HERNANDO, Juan Carlos

1. ALUMNADO.

ABUIN LOPES, Olatz.
ALONSO GARCÍA, Pedro María.
ARAUJO HEÜER, Edorta.
AWOUR ILARRAMENDI, Yusa.
CORREYERO GOMEZ, Leire.
FRUTOS ERKIZA, Naiara.
GALHARDO DA SILVA, Sergio.
HERRERO GONZÁLEZ, Iván.
LAJAS CASADO, Iñigo.
LÁZARO ROMERO, Ander.
LLUCH GOMEZ, Ainhoa.
LÓPEZ AZQUETA, Alexandra.
LORENZO GARCÍA, Maider.
MAILLO AGUADO, Gorka.
MARQUES TORRADO, Naira.
MARTÍN CASTILLO, David.
MARTÍN MARTÍNEZ, Miriam.
PEÑA PAJARES, Lorena.
PEREZ RECALDE, Pedro María.
PREGO SALAVERRIA, Amaiur.
QUINTANILLA LAGO, Maider.
QUINTANILLA MÚGICA, Raquel.
RAHMANI, Fátima Zahira.
RICO VALLE, Oihane.
RÍOS SALAZAR, Yasmin
ROMÁN MATÍAS, Laura.
SALAS SOLIS, Iñigo.
TODOROVA MINKOVA, Vasilena.
UNSUAIN AGUIRREBEÑA, Miren.
VAZQUEZ CRIOLLO, Anabel.
VELA ARIZMENDI, Sergio.
ZAMORA BONOSO, Anthony Ronaldo.

ZAMARREÑO ORTEGA, Lara.

2. COORDINADOR.

LIZARAZU HERNANDO, Juan Carlos.