

*XIII. MOLINAO
ERREKA: ESTUDIO
MEDIOAMBIENTAL.*

1. INFORMACIÓN SOBRE EL LUGAR.

En Molinao Erreka se han establecido 7 puntos de muestreo para así, realizar más fácil y detenidamente su análisis medioambiental. Este río pertenece a la Cuenca del Río Oiartzun y de hecho, Molinao Erreka, es afluente del río Oiartzun. Ambos desembocan en la Bahía de Pasaia. Decir y destacar que el conocimiento de cada uno de los citados puntos de muestreo es bueno ya que la mayoría de los escolares que han realizado la investigación viven en los alrededores de la zona y en su tiempo libre visitan frecuentemente esta zona de expansión. El hecho de conocer la zona facilita el trabajo de investigación.

La 1ª zona es la denominada Zillargiñene Errekatxo situada a 32 m. de altura respecto al nivel del mar. (Ver **CUADRO 2**).

	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Punto 5	Punto 6	Punto 7
Nombre del lugar	Zillargiñene Errekatxo	Merkear Errekatxo	Parque Artxipi	Camino Artxipi	Barrio Molinao	Pasai Antxo Kupeldegi - Marea Alta	Pasai Antxo Gelasio Aramburu - Parque de los Gatos
Cuenca	Oiartzun	Oiartzun	Oiartzun	Oiartzun	Oiartzun	Oiartzun	Oiartzun
Conocimiento de la zona	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien	Bien
Altitud	32 m.	28 m.	15 m.	12 m.	4 m.	1 m.	0 m.
Fuertes lluvias en las últimas 48 h.	No	No	No	No	No	No	No
Coordenadas UTM	30T587264 4795591	30T586891 4795769	30T587241 4795969	30T587345 4796061	30T587626 4796301	30T587954 4796611	30T587986 4796820

CUADRO 2. Información sobre el lugar.

Seguidamente, la 2ª zona de muestreo la denominaremos como Merkear Errekatxo, situada a una altura de 28 m. El parque de Artxipi está a una altitud de 18 m. y es el punto de muestreo **3**, llamado parque de Artxipi, situado a 15 metros de altura y, muy próximo está el **4**, en el Camino de Artxipi y con 12 m. de altitud sobre el nivel del mar.

El siguiente punto de muestreo desciende 8 m. de altitud debido a la proximidad de la desembocadura del río. También cabe destacar que el río está aprisionado por la urbanización a partir del punto **5**. A partir de ahí se localizan el polígono industrial de Papín-Molinao y el Barrio Molinao. Este barrio donostiarra de muy pocos habitantes pero con muchos y destacados problemas urbanísticos.

Los últimos 2 puntos a nombrar están en el propio municipio pasaitarra dentro del distrito Pasai Antxo.



FOTO 20. Parque de Artxipi en el punto de muestreo 3.



FOTO 21. Polígono Industrial Papín-Molinao, en el punto de muestro 5.

Por último, cabe destacar que no hubo fuertes ni lluvia alguna días antes de comenzar la investigación de campo por lo que los resultados del análisis de las aguas no está afectado.

En resumen, recordar que Molinao Erreka es un afluente de 3 km. aproximadamente de longitud, que pertenece a la cuenca del río Oiartzun. Dicha Erreka nace muy cerca de la desembocadura por lo que la pendiente del cauce es muy pequeña.

2. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO: CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE MOLINAO ERREKA.

El cauce de Molinao Erreka presenta una anchura en las zonas 1 y 2 inferior a 2 m. y en las zonas 3, 4, 5 y 6 mide de 2 a 3,5 metros y únicamente en el punto 7 mide más de 10 m. A simple se domina el río como estrecho, pero en el punto 7 se abre bastante debido a que está, como ya se ha mencionado anteriormente, muy cerca



de la desembocadura y sufre la influencia acusada de las mareas.

De todas formas, a partir del punto de muestreo 6 Molinao Erreka está ensanchando por la presencia de afluentes, los vertidos de aguas residuales y la influencia de la marea. (Ver **CUADRO 3**).

FOTO 22. Punto de muestreo 3, Molinao Erreka presenta un anchura entre 2-5 m. y una profundidad < 0,5 m.

		1	2	3	4	5	6	7
CURSO	Alto	X	X					
	Medio			X	X			
	Bajo					X	X	X
ANCHURA	< 2m	1,47	0,9					
	2-5m			2,0	2,85	2	3,5	
	5-10m							
	> 10m							22,5
PROFUNDIDAD	< 0,5m	0,13	0,09	0,34	0,17	0,25		
	0,5-1m						0,6	
	1-2m							
	> 2m							2,0
LECHO DEL RÍO	Fango					X	X	X
	Arena		X					
	Rocas	X	X		X		X	
	Cantos rodados	X		X				
	Guijarros			X	X			
VELOCIDAD	< 5m/s	0,045	0,3	0,13	0,21	0,024	0,045	0,042
	5-10m/s							
	> 10m/s							
LECHO APARENTE	< 2m. Izd.	X			X	X		
	2-5m. Izd.							
	> 5m. Izd.							
	< 2m. Dcha.				X	X		
	2-5m. Dcha.							
	> 5m. Dcha.							
FORMA DEL VALLE	V							
	U	X	X	X	X			
	[]					X	X	X

CUADRO 3. Características físicas del río.

Referente a la profundidad, en los puntos **1, 2, 3, 4 y 5** es menor de 0,5 m., especificando más, ninguno de los 5 primeros puntos de muestreo supera los 0,34 m. de profundidad. En el punto **6** está entre 0,5-1 m.; exactamente 0,6 m. Finalmente, en el punto **7** es de 2 m. Además, el área **7** ya que, como se ha comentado anteriormente, es donde más influye el movimiento de mareas.

El río no es demasiado profundo, pero tiene un punto, el **7**, en el que lo es un poco más.

En el lecho del río hay 5 tipos de materiales distintos. Los más abundantes son las rocas y los fangos. Las rocas están repartidas entre los puntos **1, 2, 4 y 5**; los fangos en los últimos 3 puntos de muestreo, es decir, ya en áreas de la desembocadura. También hay presencia de arenas en el punto de muestreo **2**; guijarros, en los puntos **3 y 4**, y por último se observan cantos rodados en las áreas **1 y 3**.

Respecto a la velocidad del agua, en todos y cada uno de los puntos de muestreo, es menor de 5 m/s. La velocidad es reflejo de las divisiones del río, ya comentados en el

apartado anterior: al ser el río corto, posee un cauce estrecho y poca pendiente en estas zonas de su trayectoria. Por todo ello, el agua no circula a una velocidad excesiva salvo en momentos puntuales de lluvias torrenciales.

Lecho aparente solo se observa en los puntos **1, 4 y 5** y en todos ellos se crean dimensiones inferiores a los 2 m. En el área 1 solo existe en el margen izquierdo. En los puntos **4 y 5** en cambio, tanto en el izquierdo, como en el derecho. Esto hace que en muchos momentos se produzcan en muchas de las zonas desbordamientos del río por falta de lecho aparente e invasión del mismo y en consecuencia, inundaciones que afectan a viviendas, industrias, calles, etc.

En lo referente a la forma del valle, en los puntos de muestreo **1 y 2**, que es el curso alto, tiene forma de U. En los puntos **3 y 4**, los cuales corresponden al cauce medio, también el valle tiene forma de U. Por último, las zonas **5, 6 y 7** tienen forma de |__| y se corresponden al curso bajo del río. Por lo tanto, el valle tiene un predominio de formas abiertas, al estar muy próximo al mar y ser muy corto, por lo que los valles no pueden ser muy cerrados.

3. VIDA EN EL ECOSISTEMA.

3.1. Vegetación dominante de la ribera.

Lo que más se ha hallado en la ribera como vegetación es la vegetación de ribera, la vegetación palustre y los matorrales. La presentación de la vegetación de ribera en los 4 primeros puntos nos da una idea del color que tiene este bosque en el ecosistema fluvial y que merece la pena conservar. Tal vez en estas áreas hay algunas calvas que se podrían remediar con pequeñas repoblaciones y así conseguir un bosque denso y poblado. La presencia de los matorrales es muy alta tanto a un lado como al otro del río. Esto demuestra lo descuidado que puede estar el bosque existente y en otros casos, la ausencia de lo mismo. Eso sí, no existía presencia alguna ni de plantaciones ni de cultivos en ninguno de los dos márgenes de la Erreka. (Ver **CUADRO 4**).

Entre otras cosas existe la presencia de un invernadero en el margen izquierdo del área de muestreo **2**. Este invernadero es de reciente construcción y está dedicado al cultivo de hortalizas (tomate, vainas y lechugas en la época de la investigación)

		1	2	3	4	5	6	7
Vegetación de ribera	Izquierda	X	X	X	X	X		
	Derecha	X	X	X	X			
Otras	Izquierda			X	X			

frondosas	Derecha			X	X			
	Izquierda							
Plantación	Derecha							
	Izquierda							
Cultivo	Derecha							
	Izquierda							
Praderas	Derecha	X	X					
	Izquierda	X						
Matorral	Derecha			X	X	X		
	Izquierda					X	X	X
Vegetación palustre	Derecha	X	X	X	X	X		
	Izquierda	X	X			X		
Otros	Derecha							
	Izquierda		X ₁					

CUADRO 4. Vegetación dominante de la ribera.

¹ Invernaderos.

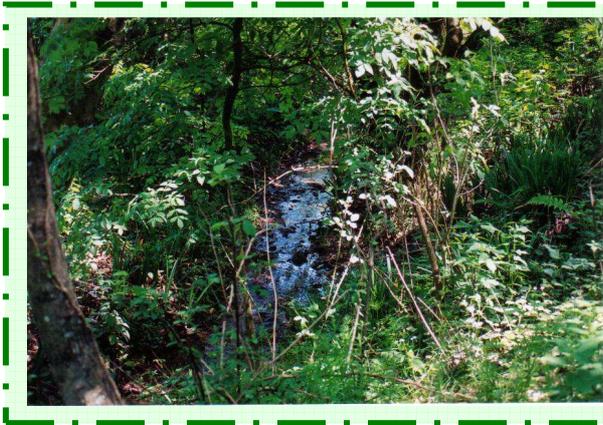


FOTO 23. Vegetación de ribera en el área de muestreo **2**, en el afluente.



FOTO 24. Vegetación de ribera y praderas en el punto de muestreo **1**.

El área con menores elementos de vegetación en la ribera es el punto de muestreo **7**. Aquí la única presencia destacable es el matorral tanto en el margen derecho como en el izquierdo en pequeñas manchas adosadas a los muros del cauce.

Especies que viven en las paredes del canal creado para encauzar el río. En estos puntos es normal la ausencia de vegetación ya que estas áreas están en el núcleo urbano de Pasai Antxo.

Con respecto a las praderas, se pueden encontrar en el margen derecho del Molinao Erreka tanto en el área **1** como en el **2**, añadiéndole al punto de muestreo **1**, el margen izquierdo.

Por último, citar la importancia del gran valor que puede tener para todo el valle el que se lleve a cabo una política de recuperación de los ecosistemas naturales, ya que en la actualidad solo sufren presiones urbanísticas muy acusadas y constantes.

3.2. Especies vegetales de ribera.

En el paisaje de Molinao Erreka se aprecia que las especies abundantes de entre las plantas de la ribera son el musgo y el helecho pues se encuentran el musgo en las 6 primeras áreas y el helecho en todas ellas exceptuando la zona **2**. Su presencia es debido a la humedad existente en los márgenes del cauce. Mientras, en el lado opuesto nos encontramos con el chopo y la zarza que no aparecen en ninguna área de muestreo ya que las áreas marismeñas están totalmente urbanizadas (Ver **CUADRO 5**).

	1	2	3	4	5	6	7
CHOPO							
SAUCE	X	X	X	X			
ALISO	X	X	X	X			
ROBLE	X	X	X	X	X		
AVELLANO	X		X		X		
ARCE		X	X				
FRESNO	X	X	X	X	X		
OLMO	X						
SAUCO	X			X			
CASTAÑO			X				
HELECHO	X	X	X	X	X	X	
MUSGO	X		X	X	X	X	X
CARRIZO		X	X	X			
PLÁTANO DE SOMBRA	X	X	X	X	X		
JUNCO	X						
ZARZA							
PINO			X				
FALSA ACACIA				X			
MANZANO	X			X	X		
HIGUERA					X		
SAUCE LLORÓN	X						
NÍSPERO JAPONÉS	X						
LAUREL			X				
MAGNOLIO				X			
ARBUSTOS ORNAMENTALES							X

CUADRO 5. Plantas de ribera.



FOTO 25. Plátanos de sombra, en el punto 5, plantados para la recuperación de riberas.

Las anteriormente mencionadas especies son las más y menos abundantes, pero hay otras muchas especies con una importante presencia como el roble, el fresno y el plátano de sombra, que aparecen como mínimo en cinco áreas de muestreo. Estas especies son representativas del bosque de ribera, aunque éste aparece con unas

dimensiones muy reducidas; de todas formas, es una señal del valor de esta vegetación en la cuenca del río. Tampoco hay que olvidar la presencia en

algunas zonas de sauces, alisos, avellanas y carrizos ya que son especies frecuentes también en el bosque de ribera y que aunque aparecen aisladamente son importantes por un valor ecológico en este tipo de bosque y que con una repoblación adquiriría un gran valor.

áreas de que el especies zona tienen helecho cual, al musgo arbustos



FOTO 26. Hoja de fresno.

Con respecto a las muestreo, podemos decir área con mayor número de es la 1, seguida de la 3 y la número 4. Las que menos son la 6 que solo cuenta con y musgo, y la zona 7 la igual que la número 6, tiene pero esta vez junto a ornamentales. Estos 2

puntos coinciden con zonas incluidas en el distrito pasaitarra de Antxo y, por lo tanto, totalmente urbanizadas.



En cambio, el área 3 está dentro del Parque de Artxipi que a pesar del cierto abandono que sufre, se asemeja bastante a un bosque de ribera con especies representativas de éste y además de unas dimensiones considerables. Aspecto este que los puntos 1 y 2, por el

contrario, no se cumple al ser un bosque de ribera .

FOTO 27. Planta de olmo, especie presente en el curso alto de Molinao Erreka.

3.3. Fauna.

El río Molinao no es muy variado en cuanto a la fauna vertebrada, es decir, no destaca por su biodiversidad.

Los puntos de muestreo con más variedad animal son el **2** y el **5**; ya que presentan peces, anfibios y sobre todo aves (cochín, petirrojo, gorrión, mirlo, pavo...). (Ver **CUADRO 6**).

	1	2	3	4	5	6	7
ANGUILA							
TRUCHA ARCO IRIS							
BARBO							
PISCARDO	X	X	X	X			
LOINA							
TRUCHA DE RÍO							
CORCÓN						X	X
BERMEJUELA							
RANA VERDE							
RANA BERMEJA							
SAPO COMÚN		X			X		
RENACUAJO	X			X			
CULEBRA DE COLLAR							
CULEBRA VIPERINA							
LAGARTIJA		X	X	X	X	X	
ZARCERO COMÚN	X	X	X				
CHOCHÍN	X	X	X	X	X		
MIRLO ACUÁTICO							
MARTÍN PESCADOR							
LAVANDERA CASCADEÑA	X	X	X		X		X
POLLA DE AGUA							
PETIRROJO	X	X	X	X	X		
ÁNADE REAL							
GAVIOTA						X	X
GARZA REAL							
LAVANDERA BLANCA							
GORRIÓN	X	X	X	X	X	X	X
MIRLO COMÚN	X	X	X	X	X		X
CORMORÁN							
ZORZAL	X	X	X		X		
PALOMA					X	X	X
PAVO		X		X			
EMU		X					
VACA		Avistado Huellas					

CABALLO		Avistado					
OVEJA	Avistado						
PERRO			Avistado		Avistado Excrem.		Excre- mentos
RATÓN							Han coment.
GATO				Avistado	Avistado		Excre- mentos
GANSO		X					

CUADRO 6. Fauna vertebrada.

La zona **1** se considera en estado natural pese a que por sus alrededores circule la A-8 la cual origina contaminación acústica y un efecto paisajístico negativo que afectan a ésta y a la siguiente área estudiada.

La presencia de ciertos boquetes ha favorecido el desarrollo de ciertos vertebrados y también la nidificación de aves, sobre todo paseriformes (gorrión, chochín, petirrojo, etc.). Respecto a los puntos **3, 4 y 5** destacar que la presencia del bosque de ribera facilita la presencia de la fauna, sobre todo aves. Así destacan en ambas zonas la lagartija, el chochín, la lavandera cascadeña, el petirrojo, el gorrión el mirlo común y el zorzal. En las áreas **1 y 2** hay que destacar que la existencia del vertedero R. S. U., ya comentada en otros apartados con sus vertidos incontrolados y esporádicos, dificultan la presencia de fauna acuática. En cambio, las masas boscosas facilitan la presencia de aves.

En el punto **7** se encuentran pocos animales: corcón, lavandera cascadeña, gaviota, gorrión, mirlo común y paloma. Y por lo tanto, debido a que el río pasa por el casco urbano de Pasai Antxo, las especies habitantes de la zona están adaptadas a éste hábitat.

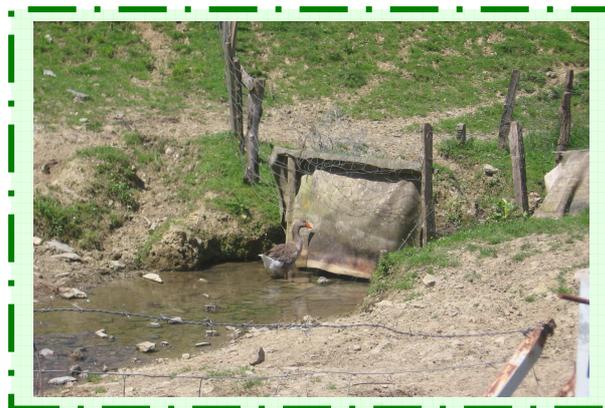


FOTO 28. Pavos, en el punto **2**.

Esto mismo ocurre también en los puntos de muestreo **5 y 6** que se corresponden con un área industrial y el Bº Molinao y donde el río está también canalizado.

Además, en estos últimos 3 puntos, la canalización del río y los vertidos urbanos e industriales que deberían desaparecer a través de una buena red de saneamiento, dificultan el desarrollo normal de la fauna acuática y terrestre asociada al río.

Por último, citar las especies animales más frecuentes observadas que son lagartija, chochín, lavandera cascadeña, petirrojo, gorrión (en todas las áreas) y mirlo común.



4. PATRIMONIO CULTURAL.

Molinao Erreka no tiene gran patrimonio cultural, pero por otro lado, en su corto recorrido, posee elementos históricos culturales que se consideran interesantes y que se deben nombrar.

En el punto **1** se encuentra el vertedero R. S. U. de la Mancomunidad de San Marcos. En la actualidad, a pesar de estar en fase de clausura, está

en funcionamiento y se vierten los residuos de la mitad de la población gipuzkoana. En este mismo punto también se puede encontrar la planta de lixiviados en la cabecera del río y la caseta de control de los mismos en el interceptor de dichas aguas. (Ver **CUADRO 7**).

FOTO 29. Caserío Galentene reconstruido, su origen es el siglo XVIII. Punto **2**.

1	2	3	4	5	6	7
Vertedero R.S.U. Mancomunidad de San Marcos. Estado de funcionamiento, pero en fase de clausura. A punto de colmatarse. Planta de lixiviados en la cabecera del río.	Caserío Galentene del siglo XVIII. Reconstruido en su totalidad y habitado.	Parque Artxipi (zona recreativa y de ocio). Estado regular, los juegos infantiles poco cuidados y rotos. Este año todavía no sea adecentado.	Parque Artxipi (zona de mesas y de descanso). Puente de madera para cruzar el río. Flores y plantas de jardinería en la margen drcha.	Polígono Ind. Panpin-Molinao: talleres y fábricas en 3 líneas de edificios. Ruido y contaminación atmosférica. Zona industrial poco cuidada y de difícil acceso.	Compuerta de retención de la corriente, evita el paso en marea alta. Retiene el agua en pleamar. Objetivo: evitar inundaciones.	Parque de los Gatos (zona de descanso y ocio) en buen estado. Juego infantiles en buen estado.

CUADRO 7. Patrimonio cultural.

En el punto **2** se encuentra el Caserío Galentene del siglo XVIII que en la actualidad está reconstruido en su totalidad y se encuentra habitado. A pesar de todo, decir que algunos elementos históricos han desaparecido.

En el área de muestreo nº **3** está ubicado el Parque Artxipi, una zona recreativa y de ocio. Su estado es regular pues los juegos infantiles están poco cuidados y rotos y este año todavía no se ha adecentado la zona ajardinada. Además, existía un pequeño circuito de gimnasia que ha desaparecido por abandono y vandalismo.

En el punto de muestreo **4** se encuentra la zona de mesas del parque Artxipi que está algo descuidada al igual que la zona infantil comentada anteriormente. También existe una zona de descanso con un puente de madera para cruzar el río y flores y plantas de jardinería en el margen derecho de dicho puente. En esta misma zona se encuentra también un campo de fútbol de gravilla en desuso y que presenta zonas

abandonadas como el resto del parque. En realidad se debería realizar un esfuerzo por parte de las Administraciones para mantener en perfectas condiciones dicho parque ya que al no existir áreas verdes en el casco urbano del distrito pasaitarra de Antxo, el parque Artxipi podría cumplir dicha función sin ningún problema.

En el punto 5 está ubicado el Polígono Industrial Papín-Molinao en el que se encuentran talleres y líneas de edificios. Esto contaminación destacar que es una solo de difícil acceso, poco cuidada hablando.



fábricas en 3 produce ruido y atmosférica. Cabe zona industrial no sino que además urbanísticamente

En el punto 5 también se localiza el B° rural de Molinao. Barrio de poca población y ubicado en Donostia, pero con una gran carencia de servicios.

Respecto a la Erreka, en el punto 6 se localiza una compuerta de retención de la corriente evitando el paso en marea alta y reteniendo el agua en pleamar teniendo como final objetivo evitar las se originan no sólo en en el resto del pasaitarra.

FOTO 30. Compuerta en el área de Marea Alta, punto 6.

inundaciones que dicha zona, sino municipio

En el área 7 existe el parque de los Gatos, construido hace dos años y que en general presenta un buen estado, tanto de las zonas verdes como de los juegos infantiles. Este espacio hoy en día es de gran importancia al ser la zona de mayor expansión existente en Antxo, con estas características (paseo, ocio y descanso).



FOTO 31. Área de descanso en el Parque Artxipi, punto 4.



5. SITUACIÓN AMBIENTAL.

5.1. Principales usos del entorno.

Se puede decir que en el valle del Molinao predominan unos usos variados y muchos de ellos contraproducentes para el medio ambiente. De hecho en el punto de muestreo 2 el entorno es ganadero; en los puntos 5, 6 y 7 hay un entorno urbano, ya que es el área del Bº Molinao y de Pasaia Antxo con una densidad de población elevada.

(Ver, CUADRO 8).

FOTO 32. Autopista A-8, Bilbao-Behobia, a su paso por la zona de muestreo 2.

	1	2	3	4	5	6	7
AGRÍCOLA	X	X	X	X	X		
GANADERO		X					
FORESTAL							
URBANO					X	X	X
RECREO			X	X			X
INDUSTRIAL				X	X		
ZONA EN ESTADO NATURAL							
ZONA DEGRADADA							
INFRAESTRUCTURAS VIARIAS	X	X				X	X
VERTEDERO R.S.U.	X						

CUADRO 8. Principales usos del entorno.

En cambio, en los puntos 3, 4 y 7 existe una zona de recreo, siendo los únicos puntos de recreo que existen en toda la cuenca de Molinao Eureka. Es la zona del parque Artxipi, porque periurbano de aspecto lamentable. Y el punto de recreo del área 7, que es una nueva construcción, está en muy buen estado uniéndole el hecho de que está en el núcleo urbano de Pasaia por lo que es frecuentado por personas de todas las edades, tanto niños por su parque infantil, como de personas mayores que deciden sentarse en sus bancos y/o dar un paseo por su amplia zona.

Por el contrario no hay ni uso forestal, ni ninguna área en estado natural que convendría proteger por parte de las Administraciones, en los 7 puntos que se analizado.



FOTO 33. Invernaderos en el punto 2.

En los caseríos del curso alto y medio, es decir, los áreas 1, 2, 3, 4 y 5 predomina el uso agrícola, pero también tienen uso



FOTO 34. Uso industrial en los puntos 4 y 5. Polígono industrial Papín-Molinao.

ganadero, en el punto de muestreo **2**, con pequeños rebaños como anteriormente se he comentado. No se puede olvidar que en los puntos **4** y **5** predomina el uso industrial, más que nada fábricas pequeñas que forman el Polígono Industrial de Papín-Molinao.

Para finalizar, tampoco hay que olvidar los infraestructuras viarias, sobre todo la Autopista A-8 que cruza el río en su curso alto viéndose afectados los puntos de muestreo **1** y **2**. Y por otro lado, tampoco hay que dejar en el olvido el camino de Artxipi que comienza en Pasai Antxo y pasando por el B° Molinao llega al curso alto del Molinao Erreka así como las propias calles construidas al borde del cauce del río en el interior de Pasai Antxo.

5.2. Alteraciones de Molinao Erreka.

No existe ningún pantano y únicamente existe una presa en el punto **4** pero ésta no tiene canal para peces. Esta presa antiguamente estaba asociada a la industria próxima, pero en la actualidad no tiene uso. Los puntos **5**, **6** y **7** están canalizados con muros, mientras que el área **4** está prácticamente canalizada con muro. Los puntos **1**, **2** y **3** no tienen canalizaciones. Estas canalizaciones son debidas al paso del río por la zona industrial de Papín-Molinao y por las zonas urbanas del B° Molinao y Pasai Antxo. (Ver **CUADRO 9**).

				1	2	3	4	5	6	7
PANTANO	Si									
	No			X	X	X	X	X	X	X
PRESA	Si	Canal para peces	Si							
			No			X				
CANALIZADO	Si	Escollera								
		Muro						X	X	X
		Edificio								
	Parcial	Escollera								
		Muro					X			
		Edificio								
No			X	X	X					
CONSTRUCCIÓN	No hay					X	X			X
	Estación potabilizadora									
	Depuradora de aguas residuales									
	Captación									
	Estación de aforos									
	Caseta derivación a Mons				X					
	Planta tratamiento lixiviados			X						
	Estación bombeo aguas residuales								X	
	Caseta de control de gases en los lixiviados			X				X		

CUADRO 9. Alteraciones de Molinao Erreka.

No hay construcciones asociadas a la gestión del agua en los puntos 3, 4 y 7. En el punto 1 se localiza la planta de tratamiento de lixiviados del vertedero de R. S. U. de San Marcos y la caseta para controlar los gases de los lixiviados en el interceptor. En el punto 2 se localiza la caseta de derivación de Mons perteneciente a la Mancomunidad de Aguas del Añarbe. En el punto 5 hay otra caseta para controlar los gases de los



FOTO 35. Molinao Erreka, totalmente canalizado entre el punto 6 y 7.



FOTO 36. Caseta de derivación a Mons, punto 2



FOTO 37. Caseta de control de gases de los lixiviados, en el interceptor. Punto de muestreo 5.

lixiviados en el interceptor y por último, en el punto 6 existe una estación de bombeo de aguas residuales y de los lixiviados del vertedero de R. S. U. de Marcos.



FOTO 38. Recogiendo muestras de agua para el análisis químico en el área 1.

5.3. Calidad de las aguas de Molinao Erreka.

En todos los puntos muestreados se observa que en ninguno existen peces muertos, ni espuma, ni eutrofizaciones, ni aceites/grasas.

El mal olor se puede observar un poco en el punto 3. Respecto al parámetro canalizado/tubería no se detectó nada en los 5 primeros puntos y en los demás sí se detectó. (Ver **CUADRO 10**).

	1	2	3	4	5	6	7
MAL OLOR	No	No	Algo	No	No	No	No
PECES MUERTOS	No						
ESPUMAS	No						
ACEITES/GRASAS	No						
EUTROFIZACIÓN	No						
CANALIZADO/TUBERÍA	No	No	No	No	No	Si	Si

CUADRO 10. Aspectos cualitativos de Molinao Erreka.

	1	2	3	4	5	6	7
pH	7,6	7,4	7,6	8	8,4	8	7,5
NO₃⁻ (mg/l)	5	10	25	17,5	5	17,5	10
NO₂⁻ (mg/l)	0,125	0,025	0,1	0,26	0,25	0,075	0,15
DUREZA TOTAL (° d)	> 16	> 16	> 10	> 16	> 16	> 16	> 16
DUREZA DE CARBONATOS (° d)	10	20	20	20	20	15	10
O₂ disuelto (mg/l)	7,25	15,5	14	6,2	15	10,5	10
TEMPERATURA (° C)	14	15	16,1	16	22,1	15,2	15
TURBIDEZ	No	No	No	Algo	No	No	No
NH₃ (mg/l)	0	0	0	0,5	0,5	0,5	0
PO₄³⁻ (mg/l)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0
Cl (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0
AZUL DE METILENO	100	100	100	100	100	100	100
PERMANGANATO	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Bast.
Velocidad (m/s)	0,045	0,3	0,13	0,21	0,024	0,045	0,042
Caudal (m³/s)	0,009	0,002	0,088	0,101	0,012	0,094	1,89

CUADRO 10. Parámetros físico-químicos de Molinao Erreka.

El pH en todos los puntos se puede observar que es superior a 7,4 y puede llegar hasta 8,4 por lo que se puede considerar dentro de lo normal. El nitrato tiene diferencia de un punto a otro, que en el punto **1** tiene 5 mg/l y en el punto **3** tiene 25 mg/l. Estos son los mínimos y los máximos de todas las zonas. El Nitrito más bajo es 0,025mg/l en el punto **2**, y el más alto es de 0,26mg/l en el punto **4**. Todos los datos se pueden considerar dentro de la normalidad, y que los resultados no sobrepasan los niveles permitidos.

En la dureza total excepto en el punto 3 que dureza de carbonatos resultados normales entre al O₂ disuelto, la más alta con 15,5 mg/l y la más



FOTO 39. Prueba del azul de metileno para la determinación de materia orgánica.

punto 4. Estos valores sobre todo en la zona de cual nos indica la presencia de agentes contaminantes que dificultan la presencia de O₂ y, por tanto, la vida acuática, tanto animal como vegetal. Respecto a la temperatura, han sido todas parecidas: entre 14° C, 15° C y 16° C excepto en el punto de muestreo 5 que ha llegado hasta 22,1° C, con lo que es un valor elevado y que va a dificultar la presencia de fauna.

No se ha hallado turbidez excepto en el punto 4 en el que se ha hallado un poco. El NH₃ la mayoría han sido 0 mg/l menos en los puntos 4, 5 y 6 que han sido de 0,5 mg/l. Estos últimos valores nos determinan la presencia de materia orgánica sin descomponer en el medio y, por tanto, de cierta contaminación orgánica.

El PO₄³⁻ ha sido en todos los puntos 0,25 mg/l excepto en el punto 7 que ha sido 0 mg/l. Estos datos indican cierta utilización de abonos orgánicos en los prados y huertas en los alrededores, por parte de los caseros. De forma que el exceso al final acaba en el cauce del río. Se puede observar que en ningún punto ha habido cloro, todos los resultados han sido de 0 mg/l.

También se puede ver que el azul de metileno en todos los puntos ha sido 100%.

Por otro lado en ningún punto se ha detectado materia orgánica con la prueba del permanganato potásico, excepto en el punto 7 que ha dado bastante. Según esto se puede concluir que hay cierta materia orgánica presente en el agua del punto de muestreo 7.



FOTO 40. Prueba del Oxígeno disuelto.

todos han sido > 16 ha sido > 10. La también da unos 10 y 20° d. Respecto ha sido en punto 2 baja 6,2 mg/l en el

son algo bajos, muestreo 1 y 4, la presencia de

La velocidad de cada punto varían, en el punto 1 se puede observar que es de 0,045 m/s; en el punto 2 su velocidad es de 0,3 m/s; en el punto 3 es de 0,13 m/s; en el punto 4 es de 0,21 m/s; en el punto 5 es de

0,024 m/s; en el punto **6** es de 0,045 m/s y, por último, en el **7** es de 0,042 m/s.

Está claro que las velocidades mayores se alcanzan en el curso medio y alto. La excepción es el punto **1** pero es que en la zona de muestreo el caudal era muy escaso y era una zona de poca pendiente y cierto remanso. Por otro lado se aprecia claramente la escasa velocidad de los últimos 3 puntos y donde la influencia de las mareas se deja notar, sobre todo en los puntos **6** y **7** y algo menos en el **5**.

Por último, el caudal presenta ciertas oscilaciones pero está claro que el mayor se da en el punto **7** en pleamar, debido a la influencia del agua del puerto, y el menor es el del punto **2** que se corresponde con una de las 2 regatas que se unen para formar Molinayo Erreka. Como datos representativos se pueden mencionar el del punto **1** que es de $0,0009 \text{ m}^3/\text{s}$ y el del punto **7** que es de $1,89 \text{ m}^3/\text{s}$.

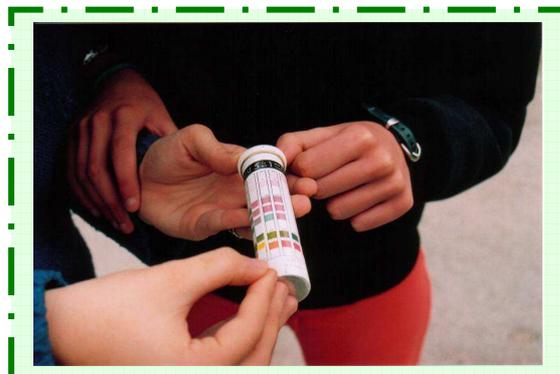


FOTO 41. Comprobando los resultados de durezas, pH, nitratos y nitritos.

5.4. Calidad del agua de los afluentes y corrientes de Molinayo Erreka.

A lo largo de la cuenta de Molinayo Erreka, se han analizado 3 afluentes en las zonas **1, 2 y 3** y 4 tuberías en las zonas **4, 5, 6 y 7**.

En los afluentes de las zonas **1 y 2** se ha observado que no hay mal olor, ni peces muertos, ni espumas, ni aceites/grasas, ni eutrofización, ni canalizado/tubería. En la zona **3** es igual a las zonas **1 y 2** pero tiene algo de mal olor. Respecto a tubería de la zona **4** si tiene más olor, aceites/grasas y canalizaciones/tubería, pero no tiene ni peces muertos, ni espumas, ni eutrofización. Las zonas **5 y 6** son iguales no tienen mal olor, ni peces muertos, ni espumas, ni aceites/grasas, ni eutrofización pero si tiene canalizaciones al ser tuberías. En cambio en la tubería de la **7** se observan espumas además de estar canalizada; el resto de los parámetros cualitativos son negativos. (Ver **CUADRO 11**).



FOTO 42. Pruebas químicas con el agua del afluente del punto **2**.

	Zona 1 afluente	Zona 2 afluente	Zona 3 afluente	Zona 4 tub. 1	Zona 5 tub. 1	Zona 6 tub. 1	Zona 7 Tub. 1
MAL OLOR	No	No	Algo	Si	No	No	No
PECES MUERTOS	No	No	No	No	No	No	No
ESPUMAS	No	No	No	No	No	No	Si
ACEITES/GRASAS	No	No	No	Si	No	No	No
EUTROFIZACIÓN	No	No	No	No	No	No	No
CANALIZADO/TUBERÍA	No	No	No	Si	Si	Si	Si

CUADRO 11. Aspectos cualitativos de los afluentes y corrientes de Molinao Erreka.

	Zona 1 afluente	Zona 2 afluente	Zona 3 afluente	Zona 4 tub. 1	Zona 5 tub. 1	Zona 6 tub. 1	Zona 7 Tub. 1
pH	7,6	7,4	7,6	7,2	8	6,4	6,5
NO₃⁻ (mg/l)	5	17,5	17,5	12,5	0,25	12,5	10
NO₂⁻ (mg/l)	0	0	0	0,25	0,5	0,025	0
DUREZA TOTAL (° d)	> 10	> 16	> 10	> 16	> 10	> 10	> 6
DUREZA DE CARBONATOS (° d)	20	10	20	20	6	6	3
O₂ disuelto (mg/l)	9	14,5	13,5	4,6	10,5	11,5	12
TEMPERATURA (° C)	14	14	16,9	16	19,4	15	16
TURBIDEZ	No	Si	No	Algo	No	No	No
NH₃ (mg/l)	0	0	0	0,5	1	0	0
PO₄³⁻ (mg/l)	0,25	0,25	0,25	0,25	1	0,25	0
Cl (mg/l)	0	0	0	0	0	0	0
AZUL DE METILENO	100	100	100	100	100	100	100
PERMANGANATO	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada	Nada

CUADRO 11. Parámetros físico-químicos de los afluentes y corrientes de Molinao Erreka.

Respecto a los parámetros químicos de las afluentes y corrientes de Molinao Erreka se puede observar que el pH de las afluentes es normal, es superior a 7,2 y el



FOTO 43. Pruebas analíticas en el laboratorio.

máximo es 7,6. En cambio el de las tuberías es muy variable y se encuentran unos valores muy difíciles para que se pueda desarrollar la vida, ya que los óptimos para la vida oscilan entre 6,5 y 8. Por tanto, estos vertidos no benefician en nada al cauce principal de Molinao Erreka.

Resalta la diferencia de mg/l de nitratos que tienen entre la zona 1 y las zonas 2 y 3; pero todos los valores en las 7 corrientes entran dentro de los permitidos por ley. el nitrito de las 3 primeras zonas es de 0 mg/l y la dureza total es superior a 10 y como mucho > 16.

Resalta la diferencia de mg/l de nitratos que tienen entre la zona 1 y las zonas 2 y 3; pero todos los valores en las 7 corrientes entran dentro de los permitidos por ley.

Estos parámetros de durezas y nitratos están dentro de la normalidad. En cuanto a los nitritos hay que mencionar los valores peligrosos superiores a los permitidos de la tubería del punto 4 y de la tubería del 5 que superan con creces los 0,1 mg/l.

El NH_3 y el Cl afluentes es el mismo temperatura y se consideran valores

Nuevamente NH_3 las tuberías de la dan valores muy altos contaminantes. Por decir que dichas presentan alguna



FOTO 44. Tubería del punto de muestreo 6.

de los 3 y la pueden normales.

respecto al zona 4 y 5, y ello se puede corrientes carga

contaminantes con origen en el nitrógeno, y lo más probables es que sea de origen químico.

Es destacable la presencia de fosfatos en todas las corrientes. Estos datos pueden



FOTO 45. Anotando todos los datos tras la realización de las pruebas, área 2.

tener 2 orígenes: en el curso alto los abonos químicos empleados en los prados y huertas de los caseríos y, ya en la zona urbana e industrial, el uso de detergentes y jabones que a través de las aguas residuales llegarán al cauce.

Por último destacar la ausencia de materia orgánica en las corrientes estudiadas ya que tanto la prueba del azul de metileno como la del permanganato han

resultado nulas, con datos de 100 % de estabilidad en la prueba del Azul de Metileno y de nada en la del Permanganato Potásico.

5.5. 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 en base a la vida presente en él.

En general la calidad del agua es regular – buena en todos los puntos de nuestro, exceptuando las ultimas zonas, es decir, las áreas **6** y **7**, puesto que no se puede acceder al cauce para coger muestras. (Ver **CUADRO 12**).

	1	2	3	4	5	6	7
PLANARIA						NO SE PUEDE ACCEDER AL CAUCE	
NINFA DE EFÍMERA PLANA (<i>Eedynorus sp.</i>)				X			
CRUSTACEOS (GAMÁRIDOS)							
MOLUSCOS							
CARACOL DE AGUA	X	X					
ASELLUS AQUATICUS	X	X		X			
ZAPATERO (<i>Guerris sp.</i>)	X						
ARAÑA			X				
LARVA DE MOSQUITO	X	X	X				
LOMBRIZ							
PLECÓPTERO							
<i>Echinogammarus sp.</i>		X	X	X			
FRIGÁNEA							
NINFA DE LIBÉLULA (<i>Anx imperator</i>)					X		
GASTERÓPODO (<i>Potamapyrgus jenkinsi</i>)	X	X		X			
GASTERÓPDO (<i>Acroloxus sp.</i>)			X				
LARVA DE TRICÓPTERO (<i>Odontocerus sp.</i>)		X		X			
HYMENÓPTERO			X				
GASTERÓPODO (<i>Valvata sp.</i>)		X					

CUADRO 12. Invertebrados.

Como se puede observar, en las zonas **1** y **2** se han encontrado Caracoles de agua, *Asellus aquaticus*, larva de mosquito y gasterópodo. En el punto **2** *Echinogammarus sp.*, larva de Tricóptero y gasterópodo.

En el punto de muestreo **3** se han encontrado arañas, larvas de mosquitos, *Echinogammarus sp.*, gasterópodo y himenóptero. En la zona **4** ninfa de efímera plana, *Asellus aquaticus*, *Echinogammarus sp.*, gasterópodo y larva de Tricóptero. Y por ultimo en la zona **5** se han encontrado ninfa de libélula.



De todas formas hay que decir que la cantidad y variedad de los animales invertebrados encontrados en el área de análisis 5 es mas bien escasa, por lo que, con los resultados obtenidos no se puede

FOTO 46. Recogiendo invertebrados para su posterior identificación en el laboratorio.

hacer una buena valoración biológica de Molinao Erreka.

Esta situación de escasez de microorganismos demuestra las dificultades que existe 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 perímetros biológicos.



de escasez de microorganismos demuestra las dificultades que existe 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

FOTO 47. Realizando observación de macroinvertebrados para su identificación.

5.6. Restos de gran tamaño.

En las zonas de nuestro 1, 2 y 4 no hay ni un resto de basura de gran tamaño, al ser áreas que mantienen en cierta forma su ecosistema natural. Además estas zonas son las más alejadas de los núcleos urbanos por lo que acude a ellos con estos tipos de residuos es difícil.

En la zona 3 hay muebles y electrodomésticos en la orilla. En la zona 5 hay escombros en la orilla. En la zona 6 hay escombros, grandes objetos metálicos y muebles electrodomésticos en el agua, el igual que en la zona 7. En la zona 6 también se pueden observar grandes objetos metálicos, muebles y electrodomésticos en la orilla, así como carros y vallas de obra en el agua, y 9 neumáticos en el agua.

		1	2	3	4	5	6	7
ESCOMBROS	Agua						X	X
	Orilla					X		X
GRANDES OBJETOS METÁLICOS (COCHES ...)	Agua						X	X
	Orilla						X	
MUEBLES Y ELECTRODOMÉSTICOS	Agua						X	X
	Orilla			X			X	
BASURAS DOMÉSTICAS (BOLSAS ENTERAS)	Agua							X
	Orilla					X		X
NEUMÁTICOS	Agua						9	46
	Orilla							
CARROS, VALLAS DE OBRA	Agua						X	
	Orilla							

CUADRO 13. Restos de gran tamaño.

Respecto a la zona **7** también se puede observar escombros en la orilla, basuras domesticas en la orilla y en el agua. Y 47 neumáticos en el agua. Algo inusual y que determina la falta de concienciación de la ciudadanía. (Ver **CUADRO 13**).



FOTO 48. Escombros en la orilla del punto de muestreo **6**.

Haciendo una escala se podría decir que cuanto más nos aproximamos a las zonas **6** y **7** más cantidad de basuras de gran tamaño se hallan. Nuevamente esta demostrando la falta de sensibilización de los ciudadanos por conservar su entorno y poder disfrutar de él, ya que la mayoría de estos residuos son abandonados al hacer obras en el hogar y/o cambios de

electrodomésticos. En realidad estos productos o se reciclan o se pueden depositar en el vertedero controlado de R. S. U. de San Marcos, sin ningún problema.

Sería de necesidad intentar reducir la basura de las zonas **6** y **7** ya que pueden llegar a ser un foco infeccioso además de convertirse algunos puntos en vertederos incontrolados.



FOTO 49. Neumático en el agua, punto de muestreo **6**.

5.7. Envases de bebidas y latas.

Los puntos de muestreo **1**, **2** y **3** se encuentran completamente limpios ya que tanto en el agua como en la orilla no se encuentran estos tipos de envases. En el punto **4** se pueden observar 1 envase de cristal en la orilla, 1 de plástico en el agua y 1 tetra-briks en el agua. En el punto **5** se puede observar 7 envases de plástico en la orilla. Respecto al punto **6** se observan envases de plásticos tanto en la orilla como en el agua. Por último en el punto **7** es donde se observa más suciedad de envases, latas etc. Comparando con otras zonas. (Ver **CUADRO 14**).

Entre estos puntos destacan la zona **7** ya que tiene bastante suciedad comparando con los otros puntos que no tienen nada o muy poca suciedad.

1	2	3	4	5	6	7
----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

ENVASES DE CRISTAL	1-10	Agua Orilla				1			
	11-50	Agua Orilla							15
	> 50	Agua Orilla							
ENVASES DE PLÁSTICO	1-10	Agua Orilla				1	3	7	
	11-50	Agua Orilla					7	1	
	> 50	Agua Orilla							35
LATAS DE REFRESCO	1-10	Agua Orilla							
	11-50	Agua Orilla							40
	> 50	Agua Orilla							
TETRA-BRIKS	1-10	Agua Orilla				1			1
	11-50	Agua Orilla							17
	> 50	Agua Orilla							
ANILLOS PORTALATAS	1-10	Agua Orilla							
	11-50	Agua Orilla							
	> 50	Agua Orilla							

CUADRO 14. Envases de bebida y latas.

En el punto de muestreo **7** se han encontrado envases de cristal, envases de plástico, latas de refresco y tera-briks. Estas basuras pertenecen al núcleo urbano y están abandonadas en la zona de las antiguas industrias que fueron derruidas hace 2 años. Esto demuestra la poca sensibilización de la población. Por tanto, es necesario todo tipo de campañas dirigidas a cambiar los hábitos del ciudadano. Sin olvidar que la presión humana que sufre esta área **7**, en especial, así como la **5** y la **6** también es muy alto por lo que cada vez se ve más necesario el traslado del polígono industrial de Papín-Molinao.

Lo destacado, desde el punto de vista medioambiental, es que en ninguno de los puntos de muestreo se pueden observar anillos portalatas, muy peligrosos para la avifauna y la fauna piscícola.

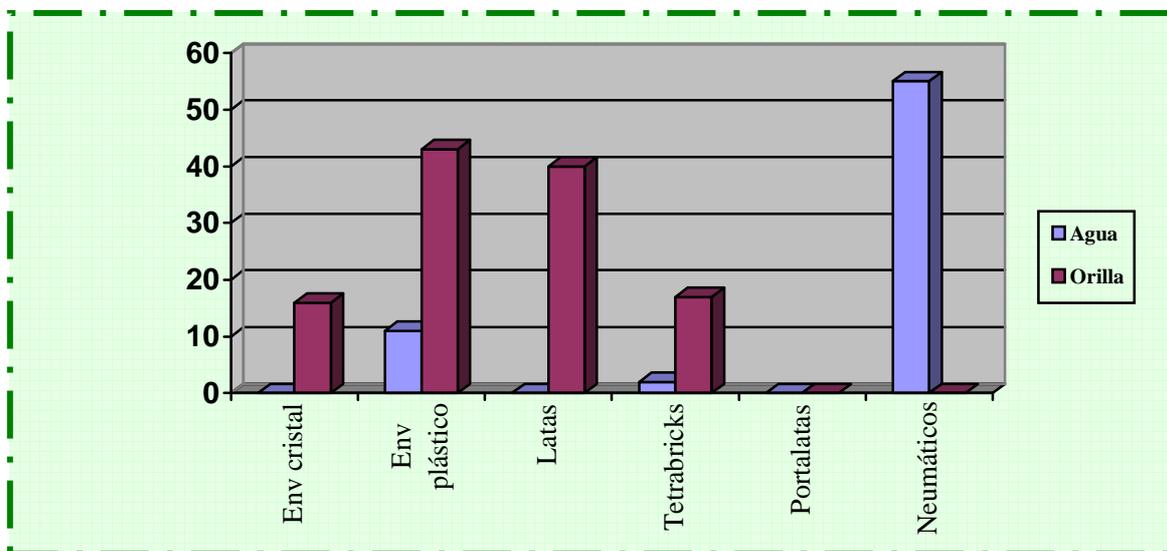


Por último mencionar el elevado número de envases de plástico y latas de refrescos localizados en algunos puntos de muestreo, la mayoría de ellos en la orilla del cauce del punto 7. Esto demuestra la escasa concienciación de los ciudadanos, que piensa que es más fácil abandonar estos envases que reciclarlos, cuando

su sistema de reciclaje ya está instaurado en la sociedad.

(Ver **GRÁFICA 1**)

FOTO 50. Botella de cristal en la orilla, punto 4.



GRÁFICA 5. Envases y neumáticos en Molinao Erreka.

5.8. Tipos de basuras.

La unidad 1 solamente contiene polietileno (corcho blanco) y plásticos, bien en la orilla y bien en el agua. En general no hay demasiadas basuras, por lo que se puede



FOTO 51. Bolsa de plástico en el agua, área 3.

considerar un área bastante bien cuidada en este aspecto. En parte, esto se debe a que es una zona algo alejada del Paseo de Artxipi y poco frecuentada por los ciudadanos. En el punto **2** abundan los papeles, cartones y maderas, y como en el punto número **1** también los plásticos, bien en la orilla como en el agua. En realidad estas dos primeras áreas son dos puntos con cierto encanto natural, roto por la presencia de la Autopista A-8. (Ver **CUADRO 15**).

		1	2	3	4	5	6	7
POLIESTIRENO (CORCHO BLANCO)	Agua	X					X	
	Orilla	X						
ESPUMA DE POLIURETANO	Agua							
	Orilla							
LATAS (AEROSOLES, CONSERVAS)	Agua							
	Orilla					X		X
RESTOS TEXTILES (ROPA, CALZADO)	Agua					X		X
	Orilla			X	X		X	X
PAPELES, CARTONES, MADERAS	Agua		X		X		X	X
	Orilla		X	X		X		
RESTOS DE ALIMENTOS	Agua							X
	Orilla					X		
RESTOS DE COSECHAS	Agua							
	Orilla							
ACEITES/GRASAS (LATAS)	Agua					X		
	Orilla							
CONTENEDORES DE SUSTANCIAS QUÍMICAS	Agua							X
	Orilla							
PILAS	Agua					X	X	
	Orilla							
RESIDUOS SANITARIOS	Agua							
	Orilla							
PLÁSTICOS	Agua	X	X	X		X	X	
	Orilla		X	X		X	X	
VIDRIOS	Agua							
	Orilla				X			
HIERROS	Agua				X			
	Orilla				X		X	
CABLES	Agua						X	
	Orilla							

CUADRO 15. Basuras de pequeño tamaño.

En la unidad número **3** hay restos textiles (ropa, calzado...) pero solo en la orilla, después como en los anteriores puntos de muestreo (**1** y **2**) abundan los plásticos tanto en el agua como en la orilla, y también hay restos de papeles, cartones y maderas solamente en la orilla. En el punto **4** se han encontrado restos textiles (ropa, calzado...)

en la orilla y vidrios, papeles, cartones y maderas dentro del agua y hierros tanto en el agua como en la orilla. Estos dos puntos están en el parque Artxipi, lo que indica que con cierta frecuencia se realiza una limpieza del mismo.

En la unidad **5** hay restos textiles en el agua y varias latas en la orilla, también se encontraron restos de alimentos en la orilla, aceites, grasas y pilas en el agua, y plásticos en ambos lados, orilla y agua.

En el punto **6** se encontró polietileno en el agua también papeles, cartones y maderas dentro de río, pilas y cables. En la orilla se encontraron restos textiles y hierros, y en ambos lados, plásticos.

Y en la unidad encontraron



FOTO 52. Plásticos en el agua.

orilla, en el agua restos de

contenedores de sustancias químicas y bien en la orilla y bien en el agua se encontraron papeles, cartones y maderas.

de río, pilas y orilla se restos textiles y ambos lados,

finalmente, en número **7** se latas en la

aparecieron

alimentos y

Nuevamente se ve la gran influencia del medio urbano en la cuenca de Molinao Erreka con una presencia generalizada de residuos de pequeño tamaño sobre todo en los últimos **3** puntos de muestreo. Otra vez más hay que mencionar la falta de conciencia medioambiental de la población que incide en los índices de reciclaje ya que en la mitad de los residuos localizados son reciclables y tienen un sistema de recogida selectiva

establecida.

Por último, destacar la ausencia de espuma de polietileno, altamente tóxica, y los residuos sanitarios. Datos que benefician en cierta forma al medio ambiente de Molinao Erreka. Tampoco se han localizado restos de

