1. EL ENTORNO MEDIOAMBIENTAL.

1.1. Usos.

	1	2	3
Agrícola			
Ganadero			
Urbano		X	X
Recreo	X	X	X
Industrial			
Zona degradada			
Zona en estado natural	X		
Infraestructuras			
Otros			X

CUADRO 4.
Usos del entorno

El uso del entorno de las cercanías del río esta principalmente formado por zonas de recreo, formadas generalmente por parques y zonas de descanso, ya que podemos observar un parque en el punto **2**, uno zona de descanso provista de unos bancos en el punto **3**y unas mesas a modo de merendero en el punto **1**

Los puntos de muestreo **3** y **2** están situados en el centro del pueblo y por lo tanto el paisaje es urbano y esta constituido por casa y edificios.

FOTO 50. Zona de recreo en el punto 3.

El paisaje del punto **1** está en estado natural, se conserva como zona de recreo y descanso y solamente hay dos pequeños edificios que están perfectamente acoplados perfectamente con la naturaleza y no estropean el estado natural del paisaje.

Finalmente comentar que en los alrededores del punto **3** hay un polideportivo y al lado del punto **2** hay un aparcamiento de vehículos, por lo que el tránsito de vehículos y peatones por los puntos **3** y **2** es continuo. También ha que destacar que a pesar de que el punto **1** esté destinado a la estancia de personas a modo de recreo no son visibles residuos en los alrededores de las mesas.

1.2. Construcciones históricas.

	1	2	3
Molino			
Ferrería			
Puente			
Palacio			
Casa Torre			
Caserío			
Museo			
Otros		X	X

CUADRO 5. Construcciones históricas

Si se hace referencia a las construcciones históricas, se puede decir que el margen del río Zubitxo no es prolifero en ellas. Muestra de ello es que el punto de muestreo **1** no existe ninguna construcción de tipo histórico. En los otros dos puntos de muestreo se pueden encontrar otros tipos de construcciones históricas, fuera de las habituales.

FOTO 51. Conservatorio de Musica de la Universidad de Lezo.

En el punto de muestreo **3** se sitúa el polideportivo, exactamente, el polideportivo municipal de Lezo, el polideportivo Bekoerrota. Este polideportivo tiene una gran afluencia de personas durante el fin de semana, siendo el punto crítico de asistencia el sábado por la mañana.

En el punto de muestreo **2** solamente se observa una construcción histórica, y al igual que en el punto de muestreo **3,** la construcción histórica también tiene un uso determinado, ya que se trata del Conservatorio de Música de la Universidad de Lezo.

FOTO 52. Gente acudiendo al Polideportivo Bekoerrota.

2. EL RÍO.

2.1. Lecho del río.

	1	2	3
Rocas	X	X	X
Cantos rodados	X		
Guijarros			
Arenas			
Fango	X	X	X
Otros			
Tuberías	**1**	**2**	**3**
Si, vierte			X(1)
Si, no vierte	X(1)	X(3)	X(5)
No			

CUADRO 6. Características generales

En el lecho del río en los tres puntos de muestreo se han hallado rocas y fangos, pero mientras esto era lo único que había en los puntos de muestreo **3** y **2**, en el punto **3** se encuentran también cantos rodados, tal vez debidos a que este punto de muestreo es el único que aun está sin canalizar, y aquí llega el agua con cierta fuerza por la pendiente aguas arriba y al perder velocidad los materiales se quedan ahí.

FOTO 53. Tubería en el punto 1.

Con respecto a los fangos, el punto de muestreo que más fango tenía era el punto **2,** ya que había gran cantidad de fango. Por el contrario, el punto de muestreo con menor cantidad de fango era el punto **1,** denotando ser el punto más limpio de los tres a primer golpe de vista.

Destacar la abundante cantidad de tuberías en el entorno del río. Entre los tres puntos de muestreo suman un total de 10 tuberías, de las cuales únicamente una vierte. Esta tubería, se halla en el punto **3,** que curiosamente es el punto con mayor cantidad de tuberías, hasta un total de 6. Eso sí, 5 de ellas inactivas.

En el punto **2,** sin embargo, solo hay 3 tuberías inactivas, un número razonable estando este punto situado en el medio de la localidad.

2.2. Alteraciones del río.

Presa		**1**	**2**	**3**
Si, con canal				
Si, sin canal				
No		X	X	X
Canalización		**1**	**2**	**3**
Si	Derecha		X	X
	Izquierda		X	X
No		X		
Parcial	Derecha			
	Izquierda			
Tipo de canalización		**1**	**2**	**3**
Escollera				
Pared			X	X
Edifico o casa				

CUADRO 7. Alteraciones del río

En ningún punto existía ningún tipo de presa ya que no se observan saltos de agua. Pero refiriéndonos a la canalización, el punto **3** y **2** sí están canalizados, mientras que el punto de muestreo **1** no tiene canalización ni por la derecha ni por la izquierda, como sí tienen los otros dos puntos. Y sobre el tipo de canalización, decir que tanto el punto **3** como el **2** están canalizados mediante paredes a ambos lados del cauce del río.

FOTO 54. Canalizado en el punto 3.

Estas canalizaciones son debidas a la existencia de un entorno urbano en los alrededores, sobre todo con presencia de alguna calle del municipio. Por el contrario en el punto **3**, que se localiza a las afueras de Lezo, el río mantiene unos orígenes que se pueden considerar naturales.

2.3. Flora.

	1	2	3
Vegetación de ribera	X	X	X
Otras frondosas			
Vegetación palustre			
Cultivos			
Praderas	X		
Matorral	X	X	X
Otras			

CUADRO 8.
Flora

En cuanto a las praderas, únicamente existe una pradera en el punto de muestreo **1**, la cual no es muy extensa y tiene varias mesas de maderas ya que es una zona de esparcimiento que parece que tiene propietario. En los puntos de muestreo **3** y **2** no existen praderas ya que se encuentran dentro de la propia localidad de Lezo, y como se ha comentado anteriormente esta todo urbanizado.

FOTO 55. Pradera en el punto 1.

En referencia los matorrales, en los tres puntos de muestreo existen matorrales, pero situados en diferentes lugares según el punto. Así, mientras en el punto **1** se puede encontrar matorrales en la orilla misma del río y un poco más lejos del propio río, en los puntos **3** y **2** únicamente se encuentran matorrales en la orilla del río, en los muros de contencion, debido a la canalización de éste, al estar por una zona urbanizada.

FOTO 56. Vegetación en el punto 2.

Destacar la ausencia de

cultivos en el punto de muestreo 1 (único punto en el que podría haberlos), debido, seguramente, a la poca cantidad de agua que lleva el río Zubitxo en esta parte de su recorrido, así como la ausencia de otras frondosas y vegetación palustre. Esto da una idea de que en el futuro estos terrenos, ahora existen solo unas praderas, pudieran ser urbanizados, con la consiguiente pérdida de un espacio en estado natural cercano al núcleo urbano.

3. SITUACION AMBIENTAL.

3.1. Residuos.

	1		2		3		Totales	
	Agua	**Orilla**	**Agua**	**Orilla**	**Agua**	**Orilla**	**Agua**	**Orilla**
Bolsas de plástico				9	2	12	2	21
Envases de cristal								
Envases de plásticos				1	2	3	2	4
Portalatas								
Latas								
Neumáticos								

CUADRO 9. Residuos contables

El punto de muestreo **1** es el punto que muestra una mayor limpieza, no tiene entre sus residuos ni bolsas o envases de plástico, portalatas, etc. Por el contrario, el punto **3** tiene una gran cantidad de residuos, aunque sólo sean bolsas y envases de plástico. El punto **2** también tiene residuos plásticos tanto bolsas como envases, aunque solo existen en la orilla. Estos suponen un gran riesgo ya que pueden finalizar en el agua con cualquier ráfaga de viento o cuando se produzcan crecidas por la lluvia.

FOTO 57. Residuos en el punto 3.

Destaca la ausencia de residuos humanos del tipo de portalatas, latas, neumáticos y envases de cristal en todos los puntos de muestreo. Con lo que a residuos menores corresponde, únicamente existe presencia de envases y bolsas de plástico a lo largo de río Zubitxo. Estos datos en cierta forma no son preocupantes para el entorno ya que los portaladas son muy peligrosos para las aves y los peces al producirles asfixia y las latas y neumáticos son tóxicos por la composición que tienen y los riesgos de descomposición que hay en el agua.

	1		**2**		**3**	
	Agua	**Orilla**	**Agua**	**Orilla**	**Agua**	**Orilla**
Papeles y cartones	X		X	X		X
Pilas						
Maderas y restos vegetales	X		X	X	X	X
Restos textiles			X			X
Residuos sanitarios						
Muebles y electrodomésticos						
Escombros	X		X		X	
Otros (Colillas)						X

CUADRO 10. Residuos

El punto de muestreo **1** únicamente muestra residuos en el agua, y estos corresponden a papeles y cartones, maderas y restos vegetales y a escombros.

El punto de muestreo **2** es el que tiene una mayor cantidad de residuos en el agua, ya que en este punto de muestreo existen papeles y cartones, maderas y restos vegetales, residuos textiles y escombros. Por su parte, en la orilla únicamente existen residuos como papeles y cartones y maderas y restos vegetales. Esto es consecuencia de que el punto se localiza en pleno casco urbano y los vertidos de los

FOTO 58. Papeles en el punto 1.

ciudadanos son frecuentes y demuestran la falta de concienciación de la población frente a los problemas medioambientales.

El punto **3** es el punto que muestra una mayor cantidad de este tipo de basuras en la orilla, ya que se encuentran papeles y cartones, maderas y restos vegetales, residuos textiles, y es el único punto en el que había presencia de colillas.

Por ultimo mencionar la ausencia total de pilas, residuos sanitarios (vendas, jeringuillas, compresas, etc.) y de muebles y electrodomésticos. Todos ellos productos tóxicos y peligrosos para el medio ambiente. Por tanto, desde este punto de vista se puede concluir que el entorno no presenta un aspecto altamente negativo.

3.2. Calidad del agua.

3.2.1. Parámetros físicos.

	1	**2**	**3**
Mal olor	NO	SI	NO
Espuma	NO	NO	NO
Aceite/ Grasa/ Petróleo	NO	NO	NO
Eutrofización	NO	NO	NO
pH	6,91	7,23	6,76
Temperatura (ºC)	11,27	12,61	12
Turbidez	NO	SI	NO
Velocidad (m/s)	0,057	0,04	0,13
Caudal (m/s^3)	0,0036	0,03	0,119

CUADRO 11. Parámetros físicos

En cuanto a los parámetros físicos solo se ha encontrado turbidez y mal olor en el punto **2** y no ha habido presencia de aceites, grasas o petróleo. Esto indica cierta contaminación que se diluye antes de llegar al punto **3**, tal vez por materia en suspensión que por la escasa velocidad del agua, sedimenta sin problemas entre el punto **2** y el **3**. Tampoco hay índices de eutrofización en todo el río.

FOTO 59. Midiendo la temperatura del agua.

La concentración de ion hidrogeno (pH) está entre los límites establecidos por la legislación y por lo tanto no es inconveniente para la vida

acuática.

En cuanto a la velocidad y el caudal del río, es baja debido a la poca cantidad del agua que baja por el río y a la poca pendiente que presenta ya en estos puntos de muestreo, además de estar muy cerca de la desembocadura lo cual demuestra que son puntos que se localizan en el censo medio-bajo del río.

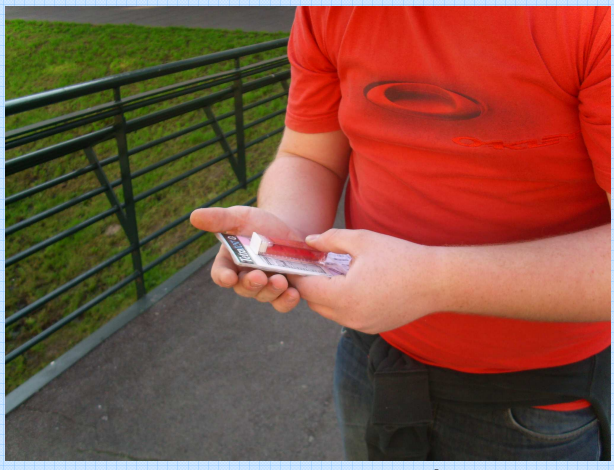

FOTO 60. Prueba del oxígeno.

La temperatura media del río está en torno a lo permitido para el desarrollo de la vida animal y vegetal.

3.2.2. Parámetros químicos.

		1	2	3
Nitratos NO^-_3 (mg/l)		12,18	22,81	13,75
Nitritos NO^-_2 (mg/l)		0,05	0,76	0,37
Dureza total GH (ºd)		>14,5	>16	>11
Dureza de carbonatos KH (ºd)		10,75	11,37	5,25
Oxígeno disuelto (mg/l)		8	8	9,21
Amoniaco (mg/l)		0,06	1,5	0,71
Fosfato (mg/l)		0,56	1,46	0,93
Cloro (mg/l)		0,10	0,26	0,11
Materia orgánica	Azul de metileno (%)	6,25%	15,62%	15%
	Permanganato	Nada	Poco	Poco

CUADRO 12. Parámetros químicos

Mirando al los resultados obtenidos en el test de parámetros químicos, los nitratos están dentro de los límites establecidos en todos los puntos muestreados ya que esta por debajo de 50 mg/l. En cuanto a los nitritos solamente son correctos en el primer punto y están muy por encima del límite establecido en los puntos **2** y **3**. Esto quiere decir que existe algún tipo de contaminación a partir del punto **1** que afecta aguas abajo, es decir a las áreas **2** y **3**. Esta contaminación puede ser debida a las aguas residuales urbanas con presencia, por tanto, de materia orgánica.

Los valores de amonio que aparecen durante todo el río son superiores al límite, aunque cabe destacar la elevada concentración de amonio que presenta el punto **2**. Por tanto entre los puntos **1** y **2** hay unos vertidos que afectan seriamente al caudal del río y que luego se van diluyendo hasta llegar al punto **3**. Es decir entre los puntos **2** y **3** si hay vertidos detectables ya que los datos así lo demuestran. En cuantos a los 0,06 mg/l del punto **1** decir que esta algo por encima del límite permitido por algún vertido de escaso caudal pero que incide en la calidad del agua.

FOTO 61. Prueba de fosfatos.

Los resultados que dio el test de cloro no fueron muy excesivos pero esta pequeña presencia vuelve a confirmar la existencia de vertidos de aguas residuales urbanas.

Tampoco hay que olvidar los valores obtenidos en la prueba de fosfatos, que son muy superiores a los permitidos, tanto en los puntos **1** y **3** como en el **2**, que es muy superior. Nuevamente, la presencia de fosfatos nos demuestra la presencia de vertidos urbanos que no están recogidos en la red de saneamientos y que alteran claramente la calidad del agua de la regata Zubitxo.

Las pruebas de azul de metileno y permanganato potásico nos revelan una concentración no muy elevada de materia orgánica que demuestra una vez más la presencia de vertidos de aguas residuales.

FOTO 62. Comprobando los resultados del test de cloro.

Para finalizar comentar que las aguas analizadas en el río Zubitxo no son potables, ni aptas para el baño. Tampoco presentan vida animal por la elevada presencia de nitritos, fosfatos y amonio, ya que se detecta presencia de aguas residuales urbanas o domiciliarias.

FOTO 63. Realizando la prueba de permanganato potasico.

4. ESTUDIO MICROBIOLÓGICO.

4.1. Agar TSA.

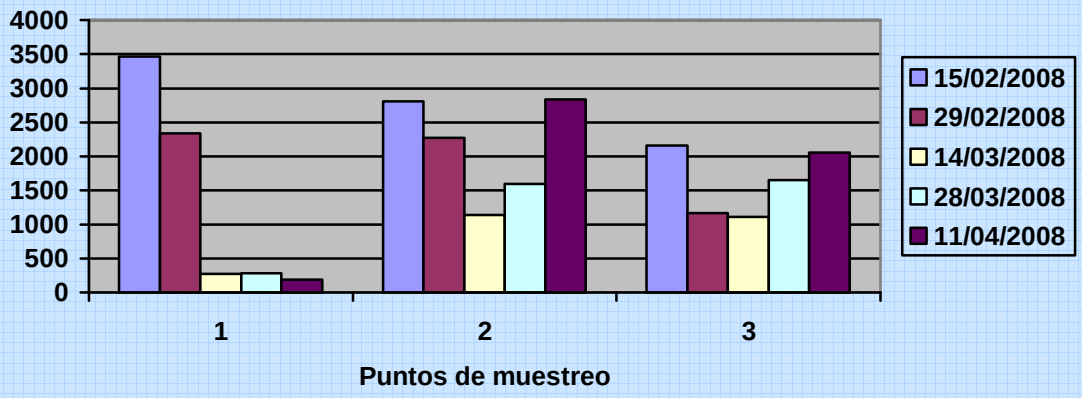

GRÁFICO 1. Resultados obtenidos en los medios de cultivo Agar TSA en las siguientes fechas.

Este es un medio de cultivo eficaz para el crecimiento de microorganismos fastidiosos, especialmente aerobios. Estos son microorganismos que utilizan oxígeno para realizar la síntesis de nutrientes.

Tras el estudio de la regata Zubitxo podemos observar que la cantidad de Ufc/ml en el primer punto desciende considerablemente con el transcurso de los días. Esto puede ser por algún vertido puntual, pues cabe destacar que la cantidad de Ufc/ml

contabilizada el primer día es el máximo contabilizado en todos los días y puntos. De todas formas este dato se puede considerar una excepción ya que los resultados de los 3 últimos días son muy similares y son los que más se ajustan a la realidad. De hecho la zona es un estado en entorno natural donde los vertidos y/o desagües no predominan, únicamente la de algunos caseríos de los alrededores. Por esto se puede considerar que anteriormente al 1er día se había producido un vertido esporádico que altero las características de Zubitxo erreka.

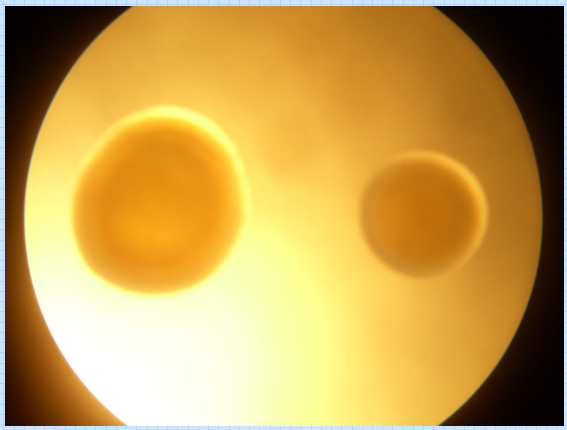

FOTO 64. Colonias en el Agar TSA

Por otro lado se puede observar que la cantidad de Ufc/ml en los puntos **2** y **3** no desciende de los 1000, que es el mínimo. Aquí si que los datos son preocupantes ya que existe una regularidad y demuestra la existencia de un elevado numero de microorganismos, algunos con cierto riesgo. Esto puede ser por la gran cantidad de contaminación que presentan dichos puntos. Estos puntos, al encontrarse en medio del casco son objetivo de vertidos de aguas fecales, que nos están bien recogidos en el saneamiento y que por lo tanto vierten directamente al cauce fluvial.

4.2. MacConkey Agar.

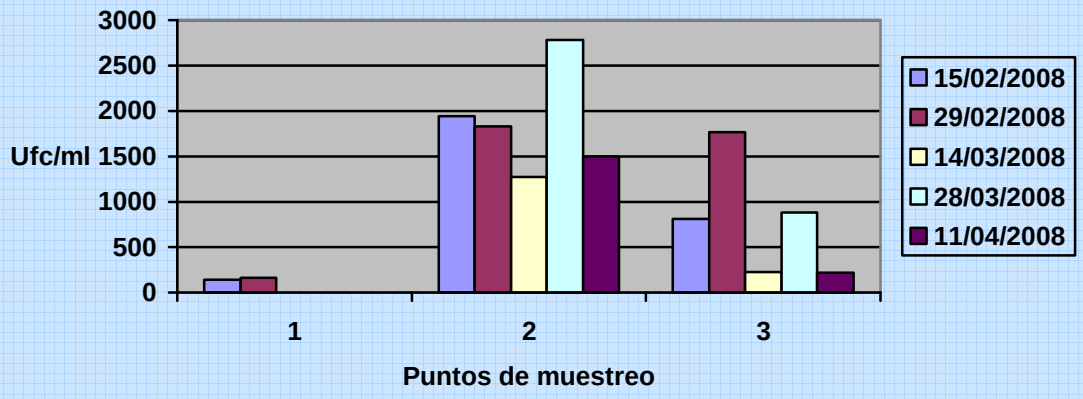

GRÁFICO 2. Resultados obtenidos en los medios de cultivo Mac Conkey Agar en las siguientes fechas

Este medio de cultivo determina la presencia y la concentración de *Salmonellas* y coliformes. Las *Salmonellas* son bacterias de riesgo 2 según la ley vigente por ello deben tomarse serias medidas para evitar la contaminación de personas y la propagación de enfermedades. Los coliformes son bacterias de riesgo 1 y solamente pueden causar leves infecciones en el ser humano.

Es importante la poca presencia de este tipo de microorganismos en el punto **1** y la total ausencia en los tres últimos días de muestreo.

Es mayor la cantidad de *Salmonellas* y coliformes en los puntos de muestreo **2** y **3**, contabilizándose la mayor cantidad en el punto **2**. Estos datos son preocupantes pues estos dos puntos se encuentran continuamente transitados por personas y por lo tanto tienen riesgo de contaminación por estos microorganismos.

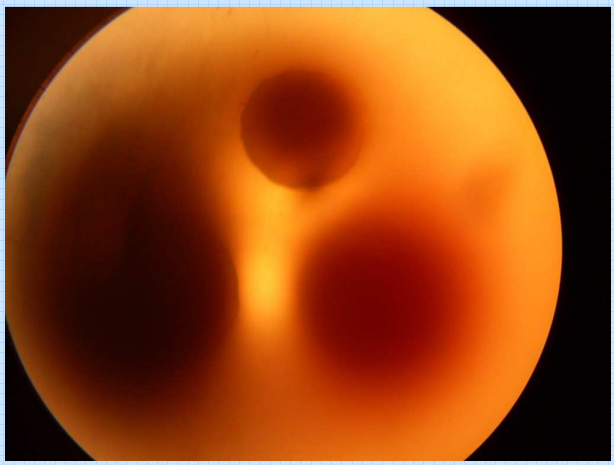

FOTO 65. Colonias en el MacConkey Agar

Nuevamente nos encontramos con un valor alto en el punto **2**. Por ello, se puede comentar que la presencia de vertidos incontrolados ante el punto **2** es alto lo cual afecta a la calidad del agua y en cambio después de este punto, desciende el numero de vertidos con lo cual el propio río lleva a cabo una disolución de la materia contaminante y por lo tanto, desciende el numero de microorganismos presentes en el agua. Así mismo se puede citar que dicha carga de microorganismos puede ser debida sobre todo a la presencia de materia orgánica cuyo origen está en las viviendas de todo el área urbana próxima al cauce del río.

Finalmente comentar el ligero descenso de microorganismos en el tercer punto en los últimos días de muestreo. Esto demuestra lo citado anteriormente y es que el número de vertidos incontrolados es muy alto entre el punto **1** y **2**, y la periocidad de vertidos contaminantes desciende entre los puntos **2** y **3**.

4.3. Agar BPLS

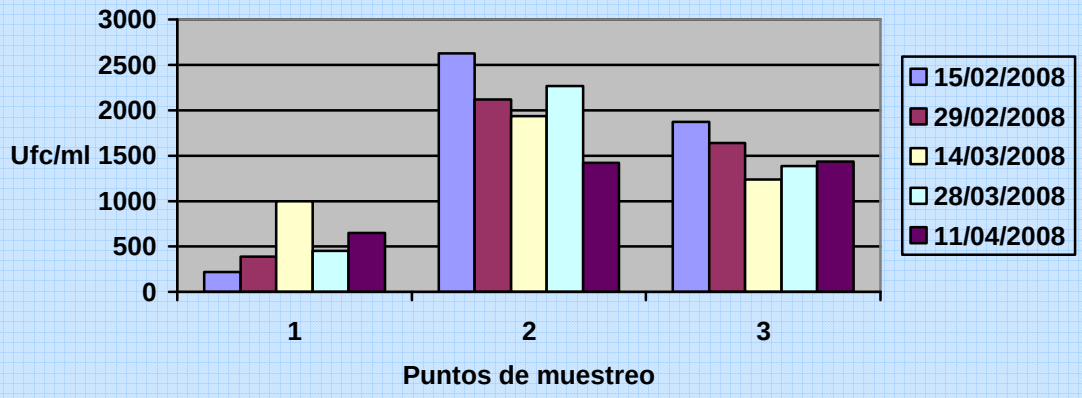

GRÁFICO 3. Resultados obtenidos en los medios de cultivo Agar BPLS en las siguientes fechas.

Este medio de cultivo se utiliza principalmente para el cultivo de *Salmonellas*. Como bien se ha comentado anteriormente estos microorganismos son de riesgo 2 puesto que las personas pueden contaminarse y puede darse la propagación de enfermedades.

En cuanto a la cantidad de Ufc/ml contabilizados en el punto **1** es menor a los contabilizados el los otros dos puntos de muestreo.

Otra vez se puede observar que la mayor cantidad contabilizada esta en el punto **2**, siendo en el primer día de muestreo, día en el que se contabilizo la mayor cantidad de Ufc/ml tanto en el punto **2** como en el **3**.

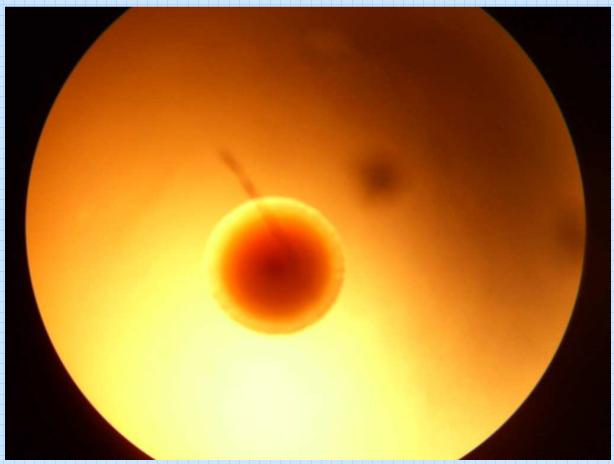

FOTO 66. Colonia del Agar BPLS

Nuevamente podemos observar la presencia de algúnos vertidos en torno al casco urbano que afecta principalmente a las aguas de la regata Zubitxo, sobre todo con anterioridad al punto **2**. Este dato coincide con la interpretación de los resultados obtenidos en el medio de cultivo MacConkey Agar, por lo que se puede afirmar con cierta seguridad que la presencia de vertidos urbanos al cauce entre los puntos **1** y **2** afecta seriamente a la

calidad del agua originando una elevada presencia de microorganismos en el punto **2**. Y, por otro lado, la existencia de estos microorganismos, la existencia de estos microorganismos que además son de riesgo 2 hace pensar que se debieran tomar medidas preventivas para evitar el posible riesgo de enfermedad para la raza humana.

Para finalizar insistir que la presencia de este tipo de bacterias en las aguas de la regata Zubitxo, y en concreto en torno al casco urbano, afecta principalmente a las personas que transitan diariamente la zona habiendo riesgo de contaminación si hubiera contacto directo con el agua.