

# ¿Será Bilbao sede de los JJ.OO de 2032?



Ikasle Kaiera

Asier Vallejo Ruiz



## ÍNDICE

<b>1. CONTEXTO DE LA ASIGNATURA</b>	<b>3</b>
1.1. Competencias de la asignatura.	4
1.2. Resultados de aprendizaje.	4
1.3. Temario de la asignatura.	5
1.4. Sistema de evaluación.	5
<b>2. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA</b>	<b>6</b>
<b>3. PROBLEMA ESTRUCTURANTE E HILO CONDUCTOR</b>	<b>7</b>
3.1 Objetivos de aprendizaje	9
3.2. Estructura del problema estructurante	10
3.3. Cronograma de toda la asignatura	10
<b>4. 1<sup>er</sup> SUBPROBLEMA</b>	<b>14</b>
4.1. Objetivos	15
4.2. Sesiones	16
<b>5. 2<sup>o</sup> SUBPROBLEMA</b>	<b>23</b>
5.1. Objetivos	24
5.2 Sesiones	25
<b>6. 3<sup>er</sup> SUBPROBLEMA</b>	<b>32</b>
6.1. Objetivos	33
6.2 Sesiones	34
<b>7. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD SEGÚN BLOOM</b>	<b>44</b>
<b>8 PUNTUACIÓN</b>	<b>45</b>
<b>9. ANEXOS</b>	<b>46</b>

## 1. CONTEXTO DE LA ASIGNATURA

Descripción de la asignatura					
<b>ASIGNATURA:</b>	Análisis de contaminantes / Kutsatzaileen analisisa.				
<b>TITULACIÓN:</b>	Grado en Ciencias Ambientales / Ingurumen Zientzietako Gradua				
<b>MÓDULO:</b>	Tecnología Ambiental (MO4)				
<b>DEPARTAMENTO:</b>	Química Analítica / Kimika Analitikoa				
<b>Curso:</b>	2	<b>Cuatrimestre:</b>	1	<b>Tipo:</b>	Troncal
<b>Créditos Teóricos:</b>	6.3	<b>Créditos Prácticos:</b>	2.7	<b>Total:</b>	9

Esta asignatura está aprobada en la Memoria del Grado en Ciencias Ambientales del 2010.

Esta asignatura, es una de las asignaturas con mayor carga lectiva que el alumno deberá afrontar durante los 4 años del Grado. Esta asignatura es de gran importancia en el Grado de Ciencias Ambientales ya que el alumno trabaja 3 de las competencias generales del grado como son: Conocer las técnicas de evaluación, análisis, control y tratamiento de la contaminación ambiental, planificar y desarrollar proyectos ambientales con un planteamiento transdisciplinar y ser capaz de utilizar información de diversas fuentes sobre un tema aplicado, interpretarla adecuadamente, extraer conclusiones significativas y presentarlas públicamente (esta última transversal).

Al acabar la asignatura el alumno conocerá la metodología necesaria para determinar las concentraciones de los diferentes contaminantes medioambientales en diferentes matrices (biota, aire, suelo, agua...), ya sean compuesto orgánicos o inorgánicos, de una forma fiable y eficaz. El alumno conocerá como resolver problemas reales de muestreo, tratamiento de muestra, análisis y cuantificación para poder así dar cobertura a su conocimiento medioambiental, entender la importancia que tiene realizar un método analítico adecuado para poder dar resultados fiables y entender otras asignaturas del grado en las que la base es esta asignatura.

### **1.1. Competencias de la asignatura.**

Competencias generales que se trabajan.

1. Conocer las técnicas de evaluación, análisis, control y tratamiento de la contaminación ambiental.
2. Planificar y desarrollar proyectos ambientales con un planteamiento transdisciplinar.
3. Ser capaz de utilizar información de diversas fuentes sobre un tema aplicado, interpretarla adecuadamente, extraer conclusiones significativas y presentarlas públicamente.

Competencias específicas que se trabajan.

4. Manejar las técnicas instrumentales de identificación, análisis y cuantificación de contaminantes químicos en aire, agua y suelos.
5. Analizar y medir la contaminación acústica y radioactiva

### **1.2. Resultados de aprendizaje.**

1. Utiliza adecuadamente la terminología básica en el campo del análisis de los contaminantes químicos.
2. Identifica los principales contaminantes del aire, suelo y agua y sus orígenes.
3. Recopila y analiza críticamente la información necesaria para predecir el comportamiento y los efectos de los contaminantes químicos en el medioambiente.
4. Plantea y desarrolla las distintas etapas del proceso general de análisis y medida de niveles de contaminación para la resolución de casos prácticos.
5. Elige, plantea, evalúa y propone la metodología más adecuada para responder a las necesidades derivadas de la aplicación de la normativa en materia de contaminación física y química.

6. Realiza búsquedas en bases de datos y bibliografía científica e interpreta la información obtenida para resolver casos prácticos relacionados con las áreas de la Química Analítica en el ámbito del medioambiente.

7. Analiza las estrategias de control de la contaminación del aire, agua y suelo.

8. Lleva a cabo el análisis *in situ* y en el laboratorio de muestras medioambientales mediante técnicas instrumentales, interpretando los datos obtenidos.

9. Realiza texto y presentaciones orales de forma adecuada.

### 1.3. Temario de la asignatura.

- |  |   |
|--|---|
| 1. Introducción. Análisis Químico. Búsqueda bibliográfica. | - Calibración (externa, interna, adiciones).        |
| 2. Muestreo.   | - Límites de detección, cuantificación...           |
| - Tipos de muestreo en aguas, suelos y aire.               | 6. Contaminación del agua.                          |
| - Recogida de la muestra según analito.                    | - Calidad y Química del agua.                       |
| - Conservación y transporte de la muestra.                 | - Parámetros generales.                             |
| 3. Pretratamiento de la muestra.                           | - Análisis generales.                               |
| - Pretratamiento para compuestos inorgánicos y orgánicos   | 7. Polución atmosférica.                            |
| 4. Análisis Instrumental.                                  | - Polución atmosférica.                             |
| - Introducción.  | - Análisis de contaminantes inorgánicos en el aire. |
| - Espectroscopia molecular.                                | - Análisis de contaminantes orgánicos en el aire.   |
| - Espectroscopia atómica.                                  | - Análisis de las partículas en el aire.            |
| - Cromatografía de gases.                                  | 8. Análisis de suelos contaminados.                 |
| - Cromatografía de líquidos.                               | - Fenómenos y composición química de los suelos.    |
| 5. Tratamiento de Datos.                                   | - Análisis generales.                               |
| - Exactitud, precisión...                                  | 9. Contaminantes acústicos y radioactivos.          |

### 1.4. Sistema de evaluación.

La asignatura se divide en dos apartados; Teórico y Práctico y la nota final corresponde a la suma de los dos apartados, siendo necesaria una nota mínima de 5

para superar la asignatura. De todos modos, habrá que tener en cuenta varias condiciones para superar la asignatura.

Apartado Teórico (%75 de la nota final):

1. Se evalúan los conocimientos adquiridos en clase:

- Examen final: 50% de la nota final. Hay que lograr un mínimo de 5 para superar la asignatura. El examen son 10 puntos de los cuales 2 corresponden al examen de tratamiento de datos.

- Examen de tratamiento de datos: Corresponde a dos puntos del examen final. Para realizar este examen se debe traer ordenador propio. El examen dura 40 min y se ha de lograr un 5 para superar la prueba y aprobar la asignatura, ya que si no se logra un 5 en este apartado no se superará la asignatura. Este examen se repite en la convocatoria extraordinaria, en las mismas condiciones. **El alumno que haya superado este examen y quiera mantener la nota puede no realizar el examen. En caso de repetirlo, se le mantendrá la última nota.**

2. Aprendizaje basado en problemas: 25% de la nota final. Se da respuesta a un problema inicial desarrollando un método analítico en grupos. La nota corresponde a la suma del trabajo diario, al guión final y a las presentaciones. Nota mínima de 5 en el total, de 7 en el trabajo final y de 7 en la exposición final, estos dos últimos valorado por el profesor, para poder realizar media.

3. Trabajo en clase: Durante el curso se realizarán diferentes actividades en clase que valdrán para aumentar en un punto la nota final, siempre, y cuando se haya superado la asignatura.

Apartado Práctico (25% de la nota final):

Evaluación de las competencias adquiridas en prácticas:

- Cuaderno: 10% de la nota final. Las prácticas realizadas diariamente deben aparecer en el cuaderno de la forma que se explica en clase. El cuaderno se corrige diariamente.

- Examen práctico: 15% de la nota final. El examen se realiza el último día de prácticas. Cada alumno realiza una práctica de forma aleatoria con ayuda de su cuaderno. Tened en cuenta que el cuaderno es de ayuda y no debe lograrse exactamente lo mismo. La nota mínima para superar el examen es de 5 y además si no se supera esta prueba no se supera la asignatura. La prueba dura 2h. Si no se supera esta prueba el alumno tendrá la oportunidad de realizar un examen escrito sobre las prácticas sin ayuda del cuaderno.

## **2. OBJETIVO DE LA ASIGNATURA**

Adquirir los conocimientos necesarios para ser capaz de realizar una metodología adecuada para determinar cualquier contaminante medioambiental, conocer los parámetros de calidad de cada matriz medioambiental y exponerlo tanto de forma oral como escrita.

Esta asignatura aborda el estudio de las distintas formas de contaminación tanto de origen químico como físico en los diferentes medios, y las técnicas para su análisis.

## **3. PROBLEMA ESTRUCTURANTE E HILO CONDUCTOR**

El Ayuntamiento de Bilbao pretende presentar su candidatura a los Juegos Olímpicos de 2032. Su deseo es que el estuario del Nerbioi-Ibaizabal sea uno de los ejes para la celebración de pruebas olímpicas, como la modalidad de 10 km en aguas abiertas, triatlón o saltos desde plataforma de 10 m y 25 m.

Sin embargo una de las condiciones para poder acoger dichas disciplinas en el estuario, según el Comité Olímpico Internacional (COI), es que la calidad de las aguas sea la adecuada para la celebración de cualquier evento deportivo y que no sea un peligro ni para los participantes ni para el medio ambiente.

Por todo ello el Ayuntamiento de Bilbao ha contratado ([Carta Ayuntamiento de Bilbao](#) y [Carta Respuesta del Instituto](#)) los servicios del Euskal Herriko Ingurumeneko Institutoa / Environmental Basque Institute (EHII/EBI, [environmentalbasqueinstitute.wordpress.com](http://environmentalbasqueinstitute.wordpress.com)) para determinar el estado medioambiental de las aguas del estuario del Nerbioi-Ibaizabal.

## UN POCO DE HISTORIA

Históricamente, el estuario Nerbioi-Ibaizabal ha sido uno de los puntos de mayor contaminación acuática del País Vasco. Durante muchos años, hasta 1990, los residuos tanto industriales como domésticos eran vertidos indiscriminadamente y sin control directamente al estuario. Como consecuencia, desapareció prácticamente la existencia de vida ya que el estuario vivía en un continuo estado de anoxia y el nivel de contaminación era muy elevado. En resumidas cuentas, el estuario se convirtió en una cloaca (ver figuras 1).



Figura 1. Estado del estuario Nerbioi-Ibaizabal década de 1980. Zona del Puente Colgante de Portugalete.

Visto esta problemática, la Diputación Foral de Bizkaia, propuso la construcción de la Estación de Aguas Residuales (EDAR) de Galindo situada en Getxo (Bizkaia). Todos los residuos, tanto los industriales como los domésticos fueron canalizados y llevados a dicha EDAR para su posterior limpieza y descarga otra vez en el estuario a través del río Galindo. La EDAR comenzó a construirse en 1985 y empezó a ser operativa en 1990.

Desde su apertura, el estado del estuario ha experimentado una gran mejoría. Ha desaparecido el estado crónico de anoxia, los niveles altos de contaminación han disminuido, el número de especies que habitan en ella ha aumentado considerablemente e incluso se realizan actividades de ocio.

Aun observando la considerable mejoría del estado del estuario Nerbioi-Ibaizabal, existen todavía varias problemáticas que deben ser atajadas, ya que



podrían tener un efecto nocivo tanto en el estado del estuario como del medio ambiente.

La EDAR de Galindo fue diseñada, igual que muchas otras a lo largo de todo el mundo, para la eliminación de materia orgánica, compuestos nitrogenados, fosforados... Sin embargo, la evolución del estado de bienestar ha hecho que el número de nuevos contaminantes, la mayoría de ellos compuestos orgánicos, haya aumentado considerablemente y aunque las EDARs son capaces de eliminar parte de ellos y verterlos al medio ambiente a concentraciones muy bajas (niveles de ng/L), estas concentraciones y su vertido continuado y crónico afectan a las diferentes especies que habitan en el estuario. La mayoría de estos compuestos son tóxicos y pueden producir efectos en el sistema endocrino de las especies, produciendo malformaciones, intersexualidad o la muerte. Se ha observado como varias especies que conviven en el estuario de Nerbioi-Ibaizabal padecen esta sintomatología, con lo que es necesaria una monitorización de los contaminantes que producen estos efectos (Disrupción o alteración endocrina).

## LLAMAMIENTO DE EXPERTOS

A la vista de la petición del Ayuntamiento de Bilbao, los antecedentes del estuario y la situación actual, el EHII/EBI pretende realizar varios proyectos dentro del estuario para determinar así su calidad y poder obtener un certificado favorable y añadir peso a la candidatura de Bilbao para los Juegos Olímpicos de 2032.

El EHII/EBI ha hecho llegar una carta a todos los expertos en análisis del País Vasco ([Carta llamamiento a expertos](#)).

### 3.1 Objetivos de aprendizaje

Tras finalizar este trabajo, el alumno deberá ser capaz de desarrollar un método analítico completo basándose en una situación real.

Tras finalizar este trabajo el alumno deberá demostrar los siguientes resultados de aprendizaje. Los deberéis de deducir a lo largo del curso

- 1.

---

2.

3.

4.

5.

### **3.2. Estructura del problema estructurante**

A rellenar por el estudiante

### **3.3. Cronograma de toda la asignatura**

Mes	Se ma na	Dí as	Descripción	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Sep t.	1	7- 11	Sesión General Entregable Alumno			1 Presentación	2 Grupos/Introducción	3 Terminología/Elección matriz y analito Entregable/1 min paper
	2	14- 18	Sesión General Entregable Alumno	4 Búsqueda bibliográfica Entregable/Acta de grupo	5 Elección objetivo individual	6 Elección objetivo grupal Entregable/Carta de presentación	7 Muestreo/Introducción	8 Muestreo/Aleatorio, sistemático y estratificado Entregable/Check list
	3	21- 25	Sesión General Entregable Alumno	9 Muestreo/ El resto de diseños, ejemplos y gases	10 Muestreo/Intuitivo Entregable/Objetivos	11 Muestreo/Recogida de muestra	12 Muestreo/Recogida de muestra	13 Muestreo/PBL Finalizar SI/ Informe corto muestreo
	4	28- 2	Sesión General Entregable Alumno	14 Muestreo/Conservación de la muestra TBL	15 Muestreo/Ejercicios	16 Presentación de los ejercicios sobre muestreo	17 Presentación de los ejercicios sobre muestreo	18 Presentación muestreo PBL SI/ppt e informe sobre muestreo
Oct.	5	2-9	Sesión General Entregable Alumno	19 Feed-Back presentación	20 Parámetros fisico-químicos del agua	21 Parámetros fisico-químicos del agua	22 Pretratamiento SI	23 Pretratamiento/Muestra sólida inorg.
	6	12- 16	Sesión General Entregable Alumno		24 Pretratamiento/Muestra sólida y líquida inorg.	25 Pretratamiento/Muestra sólida org.	26 Pretratamiento/Muestra líquida org. (SPE)	27 Pretratamiento/Muestra líquida org. (SPE) SI/Ejercicio en clase
	7	19- 23	Sesión General Entregable Alumno	28 Pretratamiento/Muestra líquida org. (SPE/SMPE)	29 Pretratamiento/Muestra líquida org. (SMPE) SI/Ejercicio en clase	30 Pretratamiento/Muestra líquida org. (P&T) y análisis elemental	31 PBL (Tratamiento de muestra) SI/ Short report treatment	32 Análisis/Espectroscopia molecular
	8	26-	Sesión	33	34	35	36	37

		30	General Entregable Alumno	Análisis/Espectroscopia molecular	Análisis/Espectroscopia atómica	Análisis/Cromatografía (GPS)	Análisis/Cromatografía (Introducción) SI/ PBL tratamiento informe de la muestra	Análisis/Cromatografía (GC)
Nov.	9	2-6	Sesión General Entregable Alumno	38 Análisis/Cromatografía (GC)	39 Análisis/Cromatografía (GC) SI/Ejercicio en clase/Puzle	40 Análisis/Cromatografía (LC)	41 Análisis/Cromatografía (LC)	42 Análisis/Cromatografía (LC) SI/Ejercicio en clase/Puzle
	10	9-13	Sesión General Entregable Alumno	43 PBL/Tratamiento de datos	44 PBL/Juego de Rol NO	45 Tratamiento de datos	46 Tratamiento de datos	
	11	16-20	Sesión General Entregable Alumno	47 Tratamiento de datos SI/PBL(petición de análisis con condiciones)	48 Tratamiento de datos	49 Tratamiento de datos Mandar a los alumnos las señales y calibrados	50 Tratamiento de datos/PBL	
	12	23-27	Sesión General Entregable Alumno	51 Tratamiento de datos	52 Tratamiento de datos	53 Tratamiento de datos	54 Tratamiento de datos	
Dic.	13	30-4	Sesión General Entregable Alumno	55 Tratamiento de datos	56 Tratamiento de datos	57 Caso Práctico/PBL explicación de petición participación en III Symposium		
	14	7-11	Sesión General Entregable Alumno			58 Caso Práctico SI/Informe final		
	15	14-18	Sesión General Entregable Alumno	59 Aire	60 Aire SI/Petición de participación en el III Symposium	61 Suelo		

¿Será Bilbao sede de los JJ.OO de 2032?



			Sesión	62	63		
	16-17	21-31	General	Presentaciones trabajo final	Presentaciones trabajo final		
			Entregable Alumno			Fecha límite para entregar el informe corregido 31 de diciembre	

En azul todas las sesiones en la que plantea el aprendizaje basado en problemas

#### **4. 1<sup>er</sup> SUBPROBLEMA**

Dentro del recorrido de 10 km de aguas abiertas nos encontramos con un posible punto caliente de contaminación, la unión entre el río Galindo y el estuario. El río Galindo recoge las aguas de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Galindo donde se depuran aguas residuales tanto domésticas como industriales de la zona Metropolitana de Bilbao. Esta EDAR no es capaz de eliminar completamente contaminantes inorgánicos y orgánicos que vierte al río Galindo y posteriormente llegan al estuario.

En este 1<sup>er</sup> subproblema, los equipos de expertos deberán determinar si la zona en la que la EDAR de Galindo vierte sus aguas afecta a la calidad del agua del estuario del Nerbioi-Ibaizabal.

***¿Cómo influye la EDAR de Galindo a la calidad del agua del estuario Nerbioi-Ibaizabal?***

¿Será Bilbao sede de los JJ.OO de 2032?



---

## 4.1. Objetivos



## **4.2. SESIONES**

<b>DÍA</b>	09/09/2015	
<b>SESIÓN</b>	1 (Presentación)	
<b>TIPO DE TAREA</b>		
Deducción del método analítico o por lo menos lo que les hace falta para realizar la actividad.		
<b>COMPETENCIAS</b>		
Planificar y desarrollar proyectos ambientales con un planteamiento transdisciplinar. (2)		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Plantear y desarrollar las distintas etapas del proceso general de análisis y medida de niveles de contaminación para la resolución de casos prácticos. (4)		
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>		
Descripción de la asignatura. Exposición del Problema estructurante. ¿Será Bilbao capaz de albergar los JJ.OO de 2032?		
<b>TAREAS EN EL AULA</b>		
<b>ALUMNO</b>		
1-En una hoja en blanco, de forma individual, deberéis escribir lo que creéis que es necesario para resolver el problema durante 5 min.		
2-Posteriormente recogeré las hojas y las repartiré entre los compañeros.		
3-Os iré preguntando uno a uno lo que ha escrito el compañero.		
4-Os preguntaré la razón por la creéis que el compañero ha escrito eso.		
5-Iremos apuntándolas en la pizarra y deberéis apuntarlas.		
6-Conclusión: Al final del año volveré a sacar esta lista y me diréis si es en realidad necesario todo o faltan cosas.		
El objetivo de hacerlo así es que contestéis algo que no habéis escrito.		
Tiempo estimado	35 min	
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>		
<b>ALUMNO</b>		
ENTREGABLE	SI	S2
Deberéis realizar un mapa mental sobre "MI CLASE PERFECTA"		
Tiempo estimado	30 min	

<b>DÍA</b>	10/09/2015	
<b>SESIÓN</b>	2	
<b>TIPO DE TAREA</b>		
Configuración de equipos. Explicación de la conformación de los equipos y cómo rellenar el acta del equipo. Introducción a la química analítica.		
<b>COMPETENCIAS</b>		
Recopilar y analizar críticamente la información necesaria para predecir el comportamiento y los efectos de los contaminantes químicos en el medioambiente. (3)		
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>		
Utilizar adecuadamente la terminología básica en el campo del análisis de los contaminantes químicos. (1)		
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>		
Configuración de equipos. Explicación de acta.		
<b>TAREAS EN EL AULA</b>		
<b>ALUMNO</b>		
Configuración de equipos		
Tiempo estimado	5 min	
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>		
<b>ALUMNO</b>		
<b>ENTREGABLE</b>	SI	S4
Redacción del <a href="#">acta de equipo</a>		
Tiempo estimado	20 min	
<b>ENTREGABLE</b>	SI	S3
Deberéis realizar una búsqueda en internet de los siguientes términos. Vía libre en la búsqueda. -Muestra / Analito / Matriz / Efecto matriz / Análisis: Cuantitativo, cualitativo, estructural, total, elemental, especiación, destructivo, no destructivo		
Tiempo estimado	40 min	

<b>DÍA</b>	11/09/2015		
<b>SESIÓN</b>	3		
<b>TIPO DE TAREA</b>			
Conocer la terminología de química analítica.			
<b>COMPETENCIAS</b>			
Ser capaz de utilizar información de diversas fuentes sobre un tema aplicado, interpretarla adecuadamente, extraer conclusiones significativas y presentarlas públicamente. (3)			
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>			
Utilizar adecuadamente la terminología básica en el campo del análisis de los contaminantes químicos. (1)			
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>			
Se realizará una actividad cooperativa para conocer la terminología analítica.			
<b>TAREAS EN EL AULA</b>			
<b>ALUMNO</b>			
-Deberéis poner en común entre los participantes del equipo qué significa cada término. (15 min)			
-Cada equipo deberá elegir la matriz y analitos en el PBL. (10 min)			
-Deberéis hacer de un <b>1 min paper</b> (puntuación fuera del PBL) sobre la terminología (5 min).			
Tiempo estimado	25 min		PUNTUABLE
El 1 min paper consta de 5 preguntas. Cada una vale un punto. El que acierte menos de 4 no se le puntúa. 4 respuestas bien 1 punto y 5 respuesta bien 2 puntos. Estos puntos se os sumarán en el apartado actividades de clase que valdrán para subir nota en caso de aprobar la asignatura. Con todas estas actividades se os podrá sumar hasta un punto más en la nota final.			
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>			
<b>ALUMNO</b>			
ENTREGABLE	SI	S6 Lunes	PUNTUABLE
<a href="#">Carta de presentación</a> y admisión del equipo en el proyecto.			
Tiempo estimado	1 h		

<b>DÍA</b>	14/09/2015
<b>SESIÓN</b>	4
<b>TIPO DE TAREA</b>	
Conocer las diferentes fuentes de bibliografía en química analítica disponibles. Conocer qué fuentes son fiables y cuáles no.	
<b>COMPETENCIAS</b>	
Ser capaz de utilizar información de diversas fuentes sobre un tema aplicado, interpretarla adecuadamente, extraer conclusiones significativas y presentarlas públicamente. (3)	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
Realizar búsquedas en bases de datos y bibliografía científica e interpretar la información obtenida para resolver casos prácticos relacionados con las áreas de la Química Analítica en el ámbito del medioambiente (6)	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Explicación de las diferentes fuentes bibliográficas.	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
Búsquedas propuestas por el profesor	
Tiempo estimado	30 min
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
<b>ENTREGABLE</b>	SI
Deberéis buscar para el día siguiente un artículo científico en el que aparezcan vuestra matriz y los diferentes analitos que se pueden analizar en ella. Leeréis la introducción y realizaréis un resumen (350 palabras max.). Debéis dar razones por las que se analizan esos analitos en esa matriz. El resumen se os recogerá pero no se evaluará aunque en caso de no entregarlo se os quitarán 10 puntos del apartado actividades de clase a realizar.	
Tiempo estimado	1 h

<b>DÍA</b>	15/09/2015
<b>SESIÓN</b>	5
<b>TIPO DE TAREA</b>	
Sintetizar información Toma de decisiones.	
<b>COMPETENCIAS</b>	
Ser capaz de utilizar información de diversas fuentes sobre un tema aplicado, interpretarla adecuadamente, extraer conclusiones significativas y presentarlas públicamente. (3)	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
Recopilar y analizar críticamente la información necesaria para predecir el comportamiento y los efectos de los contaminantes químicos en el medioambiente. (3)	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Siguiendo con el PBL, cada equipo debe elegir un contaminante que vayan a estudiar en su matriz. En el caso de los metales 5 máximo y entre los orgánicos 5 de una familia máximo. Siempre teniendo en cuenta lo que han leído.	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
Deberéis explicar a vuestros compañeros lo que habéis leído, analitos que aparecen y razones de su interés. 6 x 3 ≈ 20 min. Deberéis llegar a un acuerdo entre todos de qué analitos vais a estudiar y por qué. Realizaréis un esquema que deberéis entregar al momento. 15 min. Exposición individual: Un participante de cada equipo expondrá en 3 min lo que ha decidido. Lo elije el profesor. El resto de los grupos debéis apuntar matriz y analitos de cada grupo. Esto también se recogerá.	
Tiempo estimado	50 min
ENTREGABLE	SI, entregar 1 punto sino 0
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
ENTREGABLE	NO
Tiempo estimado	0 h

<b>DÍA</b>	16/09/2015
<b>SESIÓN</b>	6
<b>TIPO DE TAREA</b>	
Elección final de los analitos por parte de cada equipo de expertos	
<b>COMPETENCIAS</b>	
Ser capaz de utilizar información de diversas fuentes sobre un tema aplicado, interpretarla adecuadamente, extraer conclusiones significativas y presentarlas públicamente. (3)	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
Recopilar y analizar críticamente la información necesaria para predecir el comportamiento y los efectos de los contaminantes químicos en el medioambiente. (3)	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Tras la elección de los diferentes analitos por cada grupo, los grupos que analizan diferentes matrices pero mismo tipo de contaminante, orgánico o inorgánico deben llegar a un consenso para analizar los mismos analitos en diferentes matrices y así lograr conclusiones significativas. Todos los que analicen compuestos inorgánicos orgánicos independientemente de la matriz deben estudiar los mismos analitos, sino no se logran conclusiones significativas.	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
Deberéis agruparos en grupos con diferentes matrices pero mismo tipo de contaminantes. Debéis ser dos grupos. (2 min)	
Un miembro de cada grupo deberá exponer las razones a sus compañeros para convencerles de que sus analitos deben ser estudiados. 5 x5 = 25 min	
Discutiréis entre grupos y elegiréis qué analitos vais a estudiar. (15 min)	
Rellenaréis y entregareis el acta de la reunión que os la dará el profesor al comienzo de la reunión. 5 min	
Tiempo estimado	50 min
ENTREGABLE	Sí/ Se puntúa la entrega (1 punto)
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
ENTREGABLE	NO
Tiempo estimado	0 h

---

## 5. 2º SUBPROBLEMA

Una vez fijado el objetivo de equipo comenzaremos con el diseño del muestreo. Se deberá realizar un muestreo representativo que nos dé información suficiente para determinar el estado del estuario Nerbioi-Ibaizabal justo en su unión con el río Galindo.

***¿Dónde y cómo debo recoger las muestras para lograr un muestreo representativo?***



¿Será Bilbao sede de los JJ.OO de 2032?



---

## 5.1. Objetivos

## **5.2 SESIONES**

<b>DÍA</b>	17/09/2015
<b>SESIÓN</b>	7
<b>TIPO DE TAREA</b>	
Conocer como se plantea un muestreo.	
<b>COMPETENCIAS</b>	
Planificar y desarrollar proyectos ambientales con un planteamiento transdisciplinar. (2)	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
Plantear y desarrollar las distintas etapas del proceso general de análisis y medida de niveles de contaminación para la resolución de casos prácticos. (4)	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Feed-back de la sesión anterior y petición de escribir una <a href="#">carta con el objetivo</a> del equipo de expertos. Introducción al muestreo. Magistral	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
Tiempo estimado	
ENTREGABLE	
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
ENTREGABLE	NO
Deberéis diseñar un muestreo para vuestra foto	
Tiempo estimado	45 min
ENTREGABLE	SI /S10
El equipo deberá rellenar la carta de objetivo del grupo	
Tiempo estimado	1 h

<b>DÍA</b>	18/09/2015
<b>SESIÓN</b>	10
<b>TIPO DE TAREA</b>	
Adquirir conocimiento sobre muestreo intuitivo	
<b>COMPETENCIAS</b>	
Conocer las técnicas de evaluación, análisis, control y tratamiento de la contaminación ambiental (1).	
Planificar y desarrollar proyectos ambientales con un planteamiento transdisciplinar (2).	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
Utilizar adecuadamente la terminología básica en el campo del análisis de los contaminantes químicos (1)	
Recopilar y analizar críticamente la información necesaria para predecir el comportamiento y los efectos de los contaminantes químicos en el medioambiente (3).	
Plantear y desarrollar las distintas etapas del proceso general de análisis y medida de niveles de contaminación para la resolución de casos prácticos (4).	
Elegir, plantear, evaluar y proponer la metodología más adecuada para responder a las necesidades derivadas de la aplicación de la normativa en materia de contaminación física y química (5)	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Siguiendo con el PBL el alumno deberá deducir el tipo de muestreo que tiene que realizar. No se ha visto en clase todavía. Muestreo intuitivo.	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
Tendréis que definir vuestro muestreo dentro de la zona de influencia de la EDAR de Galindo. Para ello tendréis la hora de clase. Al finalizar la clase deberéis entregar un informe con lo que habéis hecho en clase. ( <a href="#">Short report sampling</a> )	
Tiempo estimado	45 min
<b>ENTREGABLE</b>	SI
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
<b>ENTREGABLE</b>	SI
Para la sesión 20, donde realizaréis una exposición oral, deberéis entregar junto al ppt de la presentación el informe largo sobre muestreo (Ver <a href="#">large report sampling</a> )	
Tiempo estimado	3h

<b>DÍA</b>	25/09/2015
<b>SESIÓN</b>	13
<b>TIPO DE TAREA</b>	
Adquirir conocimiento sobre la conservación de las muestras	
<b>COMPETENCIAS</b>	
Planificar y desarrollar proyectos ambientales con un planteamiento transdisciplinar (2).	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
Recopilar y analizar críticamente la información necesaria para predecir el comportamiento y los efectos de los contaminantes químicos en el medioambiente (3).	
Plantear y desarrollar las distintas etapas del proceso general de análisis y medida de niveles de contaminación para la resolución de casos prácticos (4).	
Elegir, plantear, evaluar y proponer la metodología más adecuada para responder a las necesidades derivadas de la aplicación de la normativa en materia de contaminación física y química (5)	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Continuación PBL	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
En grupos deberéis decidir el muestreo entero y entregar un pequeño informe al final de la clase ( <a href="#">short report sampling</a> )	
Tiempo estimado	45 min
<b>ENTREGABLE</b>	SI /Grupal
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
<b>ENTREGABLE</b>	SI/S18
El informe <a href="#">largo de muestreo</a>	
Tiempo estimado	3 h

<b>DÍA</b>	02/10/2015
<b>SESIÓN</b>	18
<b>TIPO DE TAREA</b>	
Comunicación oral y presentación	
<b>COMPETENCIAS</b>	
Planificar y desarrollar proyectos ambientales con un planteamiento transdisciplinar (2).	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
Realizar texto y presentaciones orales de forma adecuada (9).	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Presentación de los alumnos del apartado de muestreo	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
Deberéis en grupos explicar mediante un Pecha Kutxa (20 diapositivas x 20 s cada una) cómo vais a realizar el muestreo. Sólo habrá evaluación mía a la persona que exponga. La presentación la hará una persona por equipo elegida al azar justo antes de la presentación y esa nota será para todo el equipo. Feed-back el lunes siguiente (Ver <a href="#">Evaluation of the oral presentation</a> )	
Tiempo estimado	50 min
ENTREGABLE	SI /ppt
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
ENTREGABLE	NO
Tiempo estimado	

<b>DÍA</b>	05/10/2015
<b>SESIÓN</b>	19
<b>TIPO DE TAREA</b>	
Comunicación oral y presentación	
<b>COMPETENCIAS</b>	
Planificar y desarrollar proyectos ambientales con un planteamiento transdisciplinar (2).	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
Realizar texto y presentaciones orales de forma adecuada (9).	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Feed-back sobre las presentaciones	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
Tiempo estimado	
<b>ENTREGABLE</b>	
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
<b>ENTREGABLE</b>	NO
Tiempo estimado	

<b>DÍA</b>	07/10/2015
<b>SESIÓN</b>	21
<b>TIPO DE TAREA</b>	
Adquirir conocimiento sobre parámetros físico-químicos de calidad del agua	
<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Clase magistral sobre los parámetros de calidad del agua.	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
En esta clase se os repartirán los parámetros de calidad de las aguas del Estuario Nerbioi-Ibaizabal de los últimos años. Con estos datos y con los que obtendréis tras el análisis de vuestras muestras tendréis que llegar a una conclusión sobre el estado del estuario y saber si es posible que la ría sea sede de los diferentes deportes acuáticos de los JJ.OO.	
Tiempo estimado	0 min
ENTREGABLE	NO
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
ENTREGABLE	NO
Tiempo estimado	



---

### **6. 3<sup>er</sup> SUBPROBLEMA**

Tras la recogida y transporte de la muestra al laboratorio los diferentes grupos deberán realizar un tratamiento a la muestra para poder hacer su pertinente análisis

***¿Qué debo hacer con la muestra para poder analizarla? ¿Cómo lo hago? ¿Cómo analizo las muestras?***

***¿Podrá el Estuario Nerbioi-Ibaizabal acoger los JJ.OO de 2032?***

¿Será Bilbao sede de los JJ.OO de 2032?



---

## 6.1. Objetivos

## **6.2 SESIONES**

<b>DÍA</b>	08/10/2015
<b>SESIÓN</b>	22
<b>TIPO DE TAREA</b>	
Conocer qué tipo de tratamiento tiene que soportar la muestra para extraer mis analitos	
<b>COMPETENCIAS</b>	
Conocer las técnicas de tratamiento de la contaminación ambiental (1)	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
Plantear y desarrollar las distintas etapas del proceso general de análisis y medida de niveles de contaminación para la resolución de casos prácticos (4)	
Realizar búsquedas en bases de datos y bibliografía científica e interpretar la información obtenida para resolver casos prácticos relacionados con las áreas de la Química Analítica en el ámbito del medioambiente (6).	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Búsqueda o intuición del posible tratamiento de la muestra	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
Con ayuda de los ordenadores cada grupo deberéis buscar información sobre los diferentes pretratamientos y tratamientos para vuestras muestras. Al final de clase entregaréis un pequeño informe sobre lo que habéis propuesto. Tendréis que dar razones por las que hacéis cada paso.	
Tiempo estimado	45 min
ENTREGABLE	SÍ
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
ENTREGABLE	NO
Tiempo estimado	

<b>DÍA</b>	09/10/2015
<b>SESIÓN</b>	23
<b>TIPO DE TAREA</b>	
Feed-Back de la sesión anterior.	
<b>COMPETENCIAS</b>	
Conocer qué tipo de tratamiento tiene que soportar la muestra para extraer mis analitos	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
Plantear y desarrollar las distintas etapas del proceso general de análisis y medida de niveles de contaminación para la resolución de casos prácticos (4)	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Feed-Back de la sesión anterior.	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
Deberéis ir corrigiendo los apartados del informe si es necesario	
Tiempo estimado	50 min
ENTREGABLE	NO
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
ENTREGABLE	
Deberéis ir corrigiendo los apartados del informe si es necesario	
Tiempo estimado	3 h
<b>PROFESOR</b>	
CORRECCIÓN	
Tiempo estimado:	

<b>DÍA</b>	22/10/2015
<b>SESIÓN</b>	31
<b>TIPO DE TAREA</b>	
Deducción del método de extracción de las muestras	
<b>COMPETENCIAS</b>	
Ser capaz de utilizar información de diversas fuentes sobre un tema aplicado, interpretarla adecuadamente, extraer conclusiones significativas y presentarlas públicamente (3). Planificar y desarrollar proyectos ambientales con un planteamiento transdisciplinar (2).	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
Elegir, plantear, evaluar y proponer la metodología más adecuada para responder a las necesidades derivadas de la aplicación de la normativa en materia de contaminación física y química (5) Realizar búsquedas en bases de datos y bibliografía científica e interpretar la información obtenida para resolver casos prácticos relacionados con las áreas de la Química Analítica en el ámbito del medioambiente (6).	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Los alumnos deberán decidir el tratamiento de la muestra más apropiado.	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
Deberéis rellenar un pequeño informe reflejando lo que propusisteis en la sesión 22 y lo que proponéis ahora, dando las razones necesarias para ello ( <a href="#">Ver short report treatment</a> )	
Tiempo estimado	45 min
ENTREGABLE	Si
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
ENTREGABLE	Si/S36
Para la sesión 36, deberéis entregar el informe de tratamiento de muestra correctamente rellenado. ( <a href="#">Ver large report treatment</a> )	
Tiempo estimado	3 h

<b>DÍA</b>	09/11/2015
<b>SESIÓN</b>	43
<b>TIPO DE TAREA</b>	
Escribir una carta de petición de forma adecuada	
<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
Utilizar adecuadamente la terminología básica en el campo del análisis de los contaminantes químicos (1).	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Descripción de tipo de análisis a realizar por el EHII/EBI.	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
En este caso deberéis estar atentos para saber exactamente lo que se pide con la carta de análisis.	
Tiempo estimado	0 min
<b>ENTREGABLE</b>	NO
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
<b>ENTREGABLE</b>	Si/S47
Para la sesión 47, deberéis mandar vía correo electrónico (inhar.stanton@gmail.com) la carta pidiendo los análisis relleno. (Ver <a href="#">Asking for analysis</a> )	
Tiempo estimado	1 h

<b>DÍA</b>	10/11/2015
<b>SESIÓN</b>	44
<b>TIPO DE TAREA</b>	
Fomentar la interacción entre los grupos	
<b>COMPETENCIAS</b>	
Manejar las técnicas instrumentales de identificación, análisis y cuantificación de contaminantes químicos en aire, agua y suelos (4).	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
Cooperación intergrupala.	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Realizaremos un juego de rol. Es decir cada grupo tendrá un objetivo que tendrá que llevar a cabo durante la hora de clase. El profesor os dará el objetivo a conseguir y las limitaciones.	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
En esta clase deberéis lograr el objetivo que os dé el profesor. Al final de la clase deberéis entregar un informe con el objetivo y cómo lo habéis resuelto.	
Tiempo estimado	45 min
<b>ENTREGABLE</b>	SI
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
<b>ENTREGABLE</b>	NO
Tiempo estimado	



<b>DÍA</b>	19/11/2015
<b>SESIÓN</b>	50
<b>TIPO DE TAREA</b>	
Detallar cómo realizar el tratamiento de datos.	
<b>COMPETENCIAS</b>	
Conocer las técnicas de evaluación, análisis, control y tratamiento de la contaminación ambiental (1).	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
Plantear y desarrollar las distintas etapas del proceso general de análisis y medida de niveles de contaminación para la resolución de casos prácticos (4). Elegir, plantear, evaluar y proponer la metodología más adecuada para responder a las necesidades derivadas de la aplicación de la normativa en materia de contaminación física y química (5).	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Explicación de cómo tratar los datos.	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
En este caso, deberéis empezar a tratar los datos de vuestros análisis. Tendréis mi ayuda durante toda clase.	
Tiempo estimado	45 min
ENTREGABLE	NO
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
ENTREGABLE	Si
Para el 4 de diciembre deberéis enviar al EHII/EBI el informe largo totalmente rellenado. (Ver <a href="#">large report</a> ). Mucho ya está rellenado y corregido con lo que las partes ya corregidas deberán estar mejoradas. Aparte, las dos últimas sesiones 62-63 deberéis realizar una presentación oral durante 15 min del trabajo realizado durante este proyecto.	
Tiempo estimado	5 h + 5h ppt

<b>DÍA</b>	02/12/2015
<b>SESIÓN</b>	57
<b>TIPO DE TAREA</b>	
Informativo.	
<b>COMPETENCIAS</b>	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Informar sobre la apertura del plazo de inscripción para el III Symposium of Analysis of Contaminants.	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
En este caso, tenéis hasta el 9 de Diciembre para inscribiros en el III Symposium of Analysis of Contaminants	
Tiempo estimado	0 min
<b>ENTREGABLE</b>	NO
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
<b>ENTREGABLE</b>	Si
Ver blog.	
Tiempo estimado	1 h

<b>DÍA</b>	21-22/12/2015
<b>SESIÓN</b>	62-63
<b>OBJETIVO GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Mejora de la presentación oral.	
<b>COMPETENCIAS</b>	
Ser capaz de utilizar información de diversas fuentes sobre un tema aplicado, interpretarla adecuadamente, extraer conclusiones significativas y presentarlas públicamente (3).	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
Realizar texto y presentaciones orales de forma adecuada (9).	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Presentación oral de los trabajos realizados por cada equipo de trabajo.	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
Cada equipo deberá explicar durante 15 min su trabajo durante todo el curso y deberá contestar a la pregunta de si se pueden celebrar los JJ.OO en 2032 en Bilbao según sus resultados.	
Todos los miembros del equipo deberán exponer pero el profesor elegirá el orden justo antes de la presentación.	
Los alumnos deberán puntuar a sus compañeros siguiendo una rúbrica. Para tener en cuenta los puntos de los alumnos, tendrán que tener un valor $\pm 1$ de la nota puesta por el profesor.	
Tiempo estimado	15 min/equipo
ENTREGABLE	SI/El ppt
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
ENTREGABLE	
Tiempo estimado	

<b>DÍA</b>	31/12/2015
<b>SESIÓN</b>	
<b>OBJETIVO GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
Fecha límite de entrega del trabajo corregido.	
<b>COMPETENCIAS</b>	
Conocer las técnicas de evaluación, análisis, control y tratamiento de la contaminación ambiental (1).	
Planificar y desarrollar proyectos ambientales con un planteamiento transdisciplinar (2).	
Ser capaz de utilizar información de diversas fuentes sobre un tema aplicado, interpretarla adecuadamente, extraer conclusiones significativas y presentarlas públicamente (3).	
<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	
Utilizar adecuadamente la terminología básica en el campo del análisis de los contaminantes químicos (1).	
Recopilar y analizar críticamente la información necesaria para predecir el comportamiento y los efectos de los contaminantes químicos en el medioambiente (3).	
Plantear y desarrollar las distintas etapas del proceso general de análisis y medida de niveles de contaminación para la resolución de casos prácticos (4).	
Elegir, plantear, evaluar y proponer la metodología más adecuada para responder a las necesidades derivadas de la aplicación de la normativa en materia de contaminación física y química (5).	
Realizar búsquedas en bases de datos y bibliografía científica e interpretar la información obtenida para resolver casos prácticos relacionados con las áreas de la Química Analítica en el ámbito del medioambiente (6).	
Realizar texto y presentaciones orales de forma adecuada (9).	
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD</b>	
<b>TAREAS EN EL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
Fecha límite para presentar el último informe corregido el 31 de Diciembre. Todos los trabajos se subirán al blog para que el grupo que quiera los tenga disponibles.	
Tiempo estimado	
<b>ENTREGABLE</b>	
<b>TAREAS FUERA DEL AULA</b>	
<b>ALUMNO</b>	
<b>ENTREGABLE</b>	SI
Ver blog.	
Tiempo estimado	7 h

## 9. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD SEGÚN LA TAXONOMÍA DE BLOOM

1	2	3	4	5	6
Conocimiento	Comprensión	Aplicación	Análisis	Evaluación	Creación
Enumerar Nombrar Identificar Definir Reconocer Recordar Repetir información memorizada	Explicar Interpretar Prever Describir Comparar Diferenciar Explicación e interpretación de conceptos	Resolver Utilizar Manipular Aplicar Calcular Formular Apl. para resolver problemas sencillos de la asignatura	Concebir Escribir Exponer Definir Discutir Planificar Resolver problemas complejos, desarrollar modelo	Evaluar Juzgar Defender Criticar Justificar Argumentar Elección entre alternativas, justificación, Optimización, Juicios...	Generar Planear Producir Diseñar Idear Elaborar Diseñar
					X

## 10. PUNTUACIONES

La puntuación total de los entregables es la siguiente. Para un total de un 100%

<b>Concepto</b>	<b>Porcentaje</b>
Asistencia Aula	5%
Compromiso fuera del aula	5%
Carta Presentación	2%
Carta Objetivos	2%
Informe corto muestreo	2%
Informe largo muestreo	3%
Presentación muestreo	3%
Informe corto tratamiento muestra	2%
Informe largo tratamiento muestra	5%
Informe juego de rol	2%
Carta Petición Análisis	2%
Informe largo introducción, resumen, análisis, resultados y conclusiones	10%
Carta Participación Symposium	2%
Informe Final (Nota mínima 7)	30%
Oratoria: Nota Alumnos (Item 1, 2, 4)	5%
Oratoria: Nota Profesor (Nota mínima 7) (Item 1, 2, 4)	5%
Power Point (Presentación) (Nota mínima 7) (Item 3)	5%
Participación en clase	10%
<b>Total (Nota mínima 50%)</b>	<b>100%</b>

---

## 11. ANEXOS

Irene Apellaniz Irigoien  
Environmental Minister  
Plaza Erkoreka, sn  
48007 Bilbo, Biscay

05/09/2015

To Inhar Stanton,

My name is Irene Apellaniz and I am the Environmental Minister of the Bilbo's Council.

Bilbo's Council is thinking on being candidate for the 2032 summer Olympic Games. We have thought that the Estuary of Nerbioi-Ibaizabal could be a great site for some aquatic sports, such as marathon 10 km, triathlon and diving events of 10 m and 25 m platform

However, one of the requirements of the International Olympic Committee (ICO) is the good quality of the waters where sports are going to be carried out.

Thus, we would like to know, if your institute could determine the environmental state of the Nerbioi-Ibaizabal estuary along the Great Bilbao.

I send you the specific sites for those sports.

Thank you and looking forward to hearing from you

Sincerely,



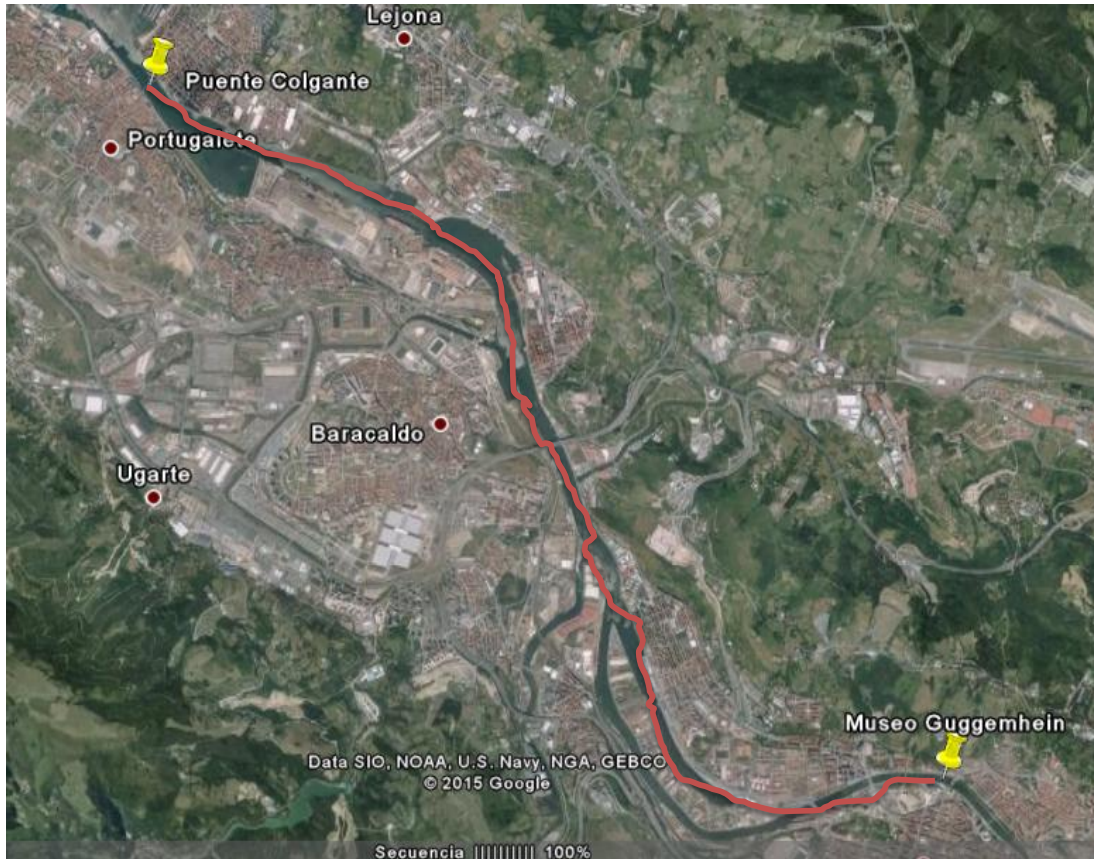
Irene Apellaniz



1<sup>st</sup> site: Puente de la Salve: Photos from Red Bull® Cliff Diving. Site for diving sports



2<sup>nd</sup> site: Marathon 10 km swimming and triathlon. The Marathon will start in Biscay Bridge and finish in Guggenheim museum.



Inhar Stanton  
Principal Researcher of Environmental Basque Institute  
23, West Side  
01023 Vitoria-Gasteiz  
Basque Country  
inhar.stanton@gmail.com

07/09/2015

To Irene Apellaniz,

Your petition has been considered and the Environmental Basque Institute will develop different analytical methods to determine the environmental quality of Nerbioi-Ibaizabal estuary.

As we cannot absorb all the work, we will ask for help to different expert along Basque Country.

Sincerely,

Best Regards.



Inhar Stanton  
Principal Researcher of Environmental Basque Institute

Inhar Stanton  
Principal Researcher of Environmental Basque Institute  
23, West Side  
01023 Vitoria-Gasteiz  
Basque Country  
inhar.stanton@gmail.com

07/09/2015

Dear colleagues,

The council of Bilbo (North of Spain) is thinking about being candidate for the summer Olympic Games 2032.

They think that the estuary of Nerbioi-Ibaizabal could be a great seat for some aquatic sports, such as marathon 10 km, triathlon and diving events of 10 m and 25 m platform.

However, one of the requirements of the International Olympic Committee (ICO) is the good quality of the waters where sports are going to be carried out.

For this reason, the council of Bilbo has asked to the Environmental Basque Institute to determine the environmental quality of the Estuary of Nerbioi-Ibaizabal.

Therefore, we are calling expert on environmental analysis in order to determine if the quality of the waters near the Waste Water Treatment Plant of Galindo is adequate for the purpose explained above.

I send you a little bit of history;

Nerbioi-Ibaizabal estuary is located in the North of Biscay and discharges in the Bay of Biscay.

Historically, until 1990, all the industrial and household waste was indiscriminately spilled to the estuary. This way, the estuary lived in a continuous anoxia state and the contamination level of the area was very high.

For this reason, in 1985, started the building of the Galindo's waste water treatment plant (WWTP) in order to collect all this industry and household waste. The WWTP started working on 1990 and since that date, the anoxia and contamination level in the estuary has decreased drastically.

However, our Institute has observed that still nowadays the metal concentration in the estuary is not stable and the concentration of organic pollutants, although it is not very high, it is enough to disrupt endocrine system of the species and to produce toxic state as well.

Waiting for your response.

Sincerely,



Inhar Stanton  
Principal Researcher of Environmental Basque Institute

Logo of your group

Group name  
Address  
Postal code, City or Town  
Country  
e-mail:xxx@gmail.com

Principal Investigator name  
Position in the group  
Address  
Postal code, City or Town  
Country

Date

Estimado Dr. Stanton:

Request letter asking for the participation in the project.

Describe your group (also each participant and his or her possible contribution to the project), group contribution to the project, group achievements in the field and why do you want to participate in the project.

*Puntuación:*

*-Formato adecuado, Apartados rellenos, Texto formal y descripción adecuada de todos los apartados: 10 (Feed-back)*

*-Formato adecuado, Apartados rellenos, Texto formal y descripción de todos los apartados: 5 (Feed-back)*

*-No seguir el formato: 0 y carta rechazada. (Feed-back)*

*-Algún apartado sin rellenar: 0 y carta rechazada. (Feed-back)*

*-Texto no formal: 0 y carta rechazada. (Feed-back)*

*-Enviada fuera de plazo: 0 y se corrige (Feed-back)*

*-La carta debe ser aceptada para poder seguir en el proyecto.*

Sincerely

Signature

Principal Investigator name  
Position in the group

Logo of your group

Group name  
Address  
Postal code, City or Town  
Country  
e-mail:xxx@gmail.com

Team members, position and photo

- Principal researcher:
- Investigator:
- Investigator and secretary:

Objectives in the course

Responsibilities of the team members in the team

Reason for being expelled from the team

Date, Place and Signatures of each member

## **Acta de Equipo**

**Nombres de los equipos participantes.**

**Nombres de los miembros de cada equipo presentes.**

**Muestras a estudiar.**

**Analitos a estudiar. Razones.**

Logo of your group

Group name  
Address  
Postal code, City or Town  
Country  
xx@gmail.com

Principal Investigator name  
Position in the group  
Address  
Postal code, City or Town  
Country

Date

*Write a letter describing your own objectives. Describe your matrix, your target analytes giving reasons based on the literature read.*

*Add an annex with the literature used:*

*Puntuación:*

*-Formato adecuado, Texto formal y descripción adecuada del objetivo con evidencias (referencias) científicamente rigurosas: 10 (Feed-back)*

*-Formato adecuado, Texto formal y descripción muy mejorable del objetivo con evidencias (referencias) científicamente rigurosas: 5 (Feed-back)*

*-Formato adecuado, Texto formal y descripción no adecuada del objetivo con evidencias (referencias) científicamente rigurosas: 0 (Feed-back)*

*-Formato adecuado, Texto formal y descripción adecuada del objetivo sin evidencias (referencias) científicamente rigurosas: 0 (Feed-back)*

*-No seguir el formato: 0 y carta rechazada. (Feed-back)*

*-Algún apartado sin rellenar: 0 y carta rechazada. (Feed-back)*

*-Texto no formal: 0 y carta rechazada. (Feed-back)*

*-Enviada fuera de plazo: 0 y se corrige (Feed-back)*

Sincerely

Signature

Principal Investigator name  
Position in the group



**Short report sampling**

Research group:.....

Member in the session:.....

.....

.....

Sample:.....

Analytes:.....

	Description (reasons)
<b><u>Sampling design</u></b>	
<b><u>Sampling points</u></b>	

**Material**

**Date**

**Samplig  
methodology  
and  
conservation**

Signatures of the group members

## **How to write this large report**

### **Minimum conditions to read the report.**

If some of these conditions are not taken into account the report will be not corrected.

The section in black must be completed.

Each section title must be translated to your own language.

#### **Text:**

Type: EHUSerif (<https://www.ehu.eus/es/web/gizartea/ehu-tipografia>)

Font size: 12

Justified at both sides.

#### **Figures:**

Referenced in the text.

Numbered: Figura X or X irudia.

A description of the figure below the figure (Font size: 10).

Figura X or 1 irudia: A description.

#### **Tables:**

Referenced in the text.

Numbered: Tabla X or X taula.

A description of the table above. (Font size: 12)

Tabla X or X taula: .....

#### **References:**

Same way explained 1<sup>st</sup> course of the degree.

### **Marks: 10 point each section.**

Minimum conditions: 2 points

Clarity and good writing: 3 points.

Good arguments about the topics: 5 points

**PROJECT TITLE**

**PRINCIPAL INVESTIGATOR:**

**RESEARCH GROUP MEMBERS:**

**SUMMARY**

*(Brief and precise, outlining only the most relevant topics and the proposed objective):*

## 1. INTRODUCTION

(maximum 5 pages)

*The introduction should include: the aims of the project; the background and the state of the art of the scientific knowledge, including the essential references; the most relevant national and international groups working in the same or related topics.*

## **2. OBJECTIVE**

*(Maximum 2 pages. Description of the general objective of the project)*

### **2.1. Your objective in the project.**

*(List your objectives)*

### **2.2. Describe your objective in the project.**

*(Include references which validate your reasons)*



### **3. DEVELOPMENT OF THE PROJECT**

#### **3.1. SAMPLING**

*(3 PAGES MAXIMUM, you must explain the different steps carried out for the development of your adequate sampling)*

## **3.2. EXPERIMENTAL**

### **3.2.1. SAMPLE TREATMENT**

#### **3.2.1.1. Reagents and Materials**

*(Here you have to explain the reagents and materials necessary for the development of your sample treatment)*

#### **3.2.1.2. Sample preparation**

*(Here you have to explain the sample treatment before the extraction)*

#### **3.2.1.3. Analytes extraction**

*(Here you have to explain the extraction of the analytes from the sample and the clean-up step if it is necessary)*

### **3.2.2. ANALYSIS**

#### **3.2.2.1. Instrumentation**

*(Instrumentation necessary for the analysis and working conditions)*

## **4. RESULTS AND DISCUSSION**

### **4.1. CALIBRATION**

*(How do you build the calibration curve?)*

### **4.2. FIGURES OF MERIT**

*(Quality assurance of the method, %RSD, precision, recoveries, LOD and LOQ)*

### **4.3. RESULTS**

*(Explanation of the results obtained)*

## 5. CONCLUSIONS

Research group:.....

Member in the session:.....

.....

.....

Sample:.....

Analytes:.....

	Previous report	New conditions
<b><u>Sample pretreatment</u></b>		



**EHI / EBI**

**Euskal Herriko Ingurumeneko Institutua**  
**Environmental Basque Institute**

Environmental Basque Institute  
23, West Side  
01023 Vitoria-Gasteiz  
Basque Country  
envbasqinst@gmail.com

**Sample**  
**treatment**



--	--

Signatures of the group members



Logo of your group

Group name  
Address  
Postal code, City or Town  
Country

Principal Investigator name  
Position in the group  
Address  
Postal code, City or Town  
Country

Date

*The Environmental Basque Institute will carry out your analysis and you need to write a formal letter.*

*You have to include the analysis technique and the necessary conditions to carry out it.*

**Puntuación:**

*-Formato adecuado, Texto formal y descripción adecuada de todos los análisis: 10 (Feed-back)*

*-Formato adecuado, Texto formal y descripción no adecuada de los análisis: 5 y la carta será devuelta explicando los motivos y como mejorarla (Feed-back)*

*-No seguir el formato: 0 y carta rechazada. (Feed-back)*

*-Texto no formal: 0 y carta rechazada. (Feed-back)*

*-Enviada fuera de plazo: 0 y se corrige (Feed-back)*

*-La carta debe ser aceptada para poder seguir en el proyecto.*

Sincerely

Signature

Principal Investigator name  
Position in the group

Principal Investigator name  
Position in the group  
Address  
Postal code, City or Town  
Country

Date

*Write a petition for the participation in the 3<sup>rd</sup> Symposium of Analysis of Contaminants.*

Sincerely

Signature

Principal Investigator name  
Position in the group