

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, JUSTICIA Y RELACIONES CON LAS CORTES

Convocatoria: Orden PJC/443/2024, de 25 de abril



Pruebas selectivas para ingreso, por el sistema general de acceso libre, en el Cuerpo Especial de Facultativos del Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses

Segundo Ejercicio: **VALORACION TOXICOLOGICA Y MEDIO AMBIENTE**

Día 26 de enero de 2025.

INSTRUCCIONES:

1. Utilice exclusivamente **bolígrafo negro o azul**. Lea detenidamente antes de comenzar las instrucciones que figuran al dorso de la hoja de respuestas.
 2. **NO ABRA ESTE CUESTIONARIO HASTA QUE SE LE INDIQUE.**
 3. Todas las preguntas de este Cuestionario tienen el mismo valor.
 4. El cuestionario contendrá 22 preguntas, las 2 últimas de reserva.
 5. Se calificarán de 0 a 40 puntos. Sólo se calificarán las respuestas marcadas en la "Hoja de respuestas". Las preguntas acertadas se valorarán con 2 puntos; las preguntas no acertadas y aquellas que contengan respuestas múltiples descontarán 0,5 puntos; las preguntas no contestadas no serán puntuadas.
 6. Compruebe siempre que el número de respuesta que señale en la "Hoja de respuestas" es el que corresponde con el número de pregunta de este Cuestionario (de la 1 a la 22).
 7. Recuerde que el tiempo de realización de esta prueba es de 60 minutos.
- Este cuestionario es propiedad del Ministerio de la Presidencia, Justicia y Relaciones con las Cortes
 - Queda prohibida la reproducción total o parcial de este cuestionario incluso citando la procedencia.

FACULTATIVOS DEL INTCF- ESPECIALIDAD VALORACIÓN TOXICOLÓGICA Y MEDIO AMBIENTE.

SEGUNDO EJERCICIO

Tras la denuncia en el juzgado hecha por los vecinos debido al deterioro del entorno ambiental producido en las proximidades de un polígono industrial situado en un Término Municipal situado en la Comunidad de Madrid, los agentes forestales proceden a investigar los hechos. Dichos agentes hacen un informe de la situación, indicándonos en dicho informe la siguiente información:

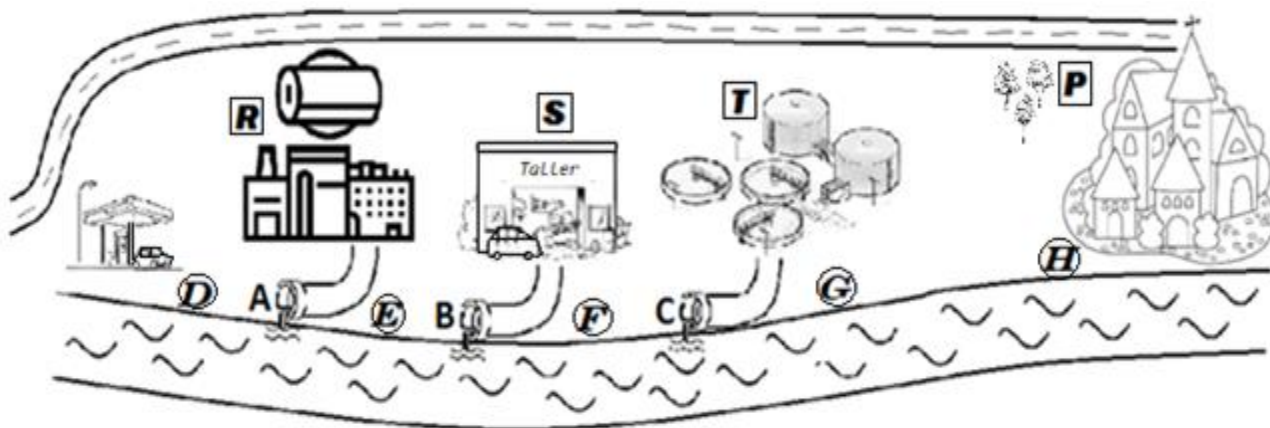
En el polígono industrial se encuentran:

- Una industria papelera.
- Varios talleres de coches.
- Una gasolinera.
- Una EDAR con tratamiento secundario de un núcleo urbano situado en dicho término municipal de 12.000 habitantes.

En las proximidades de dicho polígono industrial transcurre un arroyo donde vierten varios colectores de aguas residuales del polígono:

- Un colector de una industria papelera (punto A).
- Un colector que recoge las aguas residuales de las restantes empresas del polígono, compuesta principalmente por talleres de automoción (Punto B). Se encuentra situado entre los colectores de la industria papelera y de la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR).
- Un colector de una EDAR (punto C).

Dicho arroyo transcurre aguas abajo por un núcleo urbano de otro término municipal de 17.000 habitantes que se encuentra a 8 Km del polígono industrial (Punto H).



Los agentes de medio ambiente al recoger las muestras de agua han indicado en su acta de inspección que han encontrado fauna muerta. Han recogido ejemplares muertos y los

han remitido a la facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense para determinar la causa de su muerte mediante estudios histopatológicos.

Los Agentes Forestales remiten al INTCF las siguientes muestras:

- Muestras de agua tomadas a la salida del colector de la EDAR (punto C).
- Muestras de agua tomadas en el arroyo, situadas en los siguientes lugares:
 - En el punto donde vierte el colector de la industria papelera (punto A).
 - En el punto donde vierte el colector del área de los talleres (punto B).
 - En el punto donde vierte el colector de la EDAR (punto C).
 - 100 metros aguas arriba del colector de la industria papelera (punto D), antes de la gasolinera.
 - 100 metros aguas abajo del colector de la EDAR (punto G).
 - En el punto medio entre el colector de la papelera y el colector del resto del polígono (puntos E).
 - En el punto medio entre el colector del área de talleres y el colector de la EDAR (Punto F).
 - A su paso por el pueblo (punto H).
- Muestras de suelo tomadas en:
 - Las inmediaciones de la industria papelera (punto R).
 - En las inmediaciones de la zona de talleres (punto S).
 - En las inmediaciones de la EDAR (punto T), en un área de depósito de los lodos obtenidos.
 - En un área presuntamente no afectada por la contaminación producida por las instalaciones del polígono industrial. Los agentes de medio ambiente consideraron tomarla en un área con vegetación situada en las afueras del pueblo (punto P) con el propósito de emplearla como suelo blanco.

Se remiten las muestras con los formularios indicados en la Orden JUS/1291/2010 por el que se aprueban las normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el INTCF. Se solicita que realicemos los siguientes estudios:

- pH y conductividad.
- Sólidos sedimentables y sólidos en suspensión.
- DBO₅, DQO y COT.
- Hidrocarburos presentes en aguas y suelos.
- Detergentes totales.
- Cloruros, fluoruros, nitratos, nitritos, sulfatos y sulfuros.
- Fósforo total y Nitrógeno total.
- Amonio.
- Metales: Al, As, Ba, B, Cd, Cu, Cr (VI), Cr, Sn, Fe, Mn, Hg, Ni, Ag, Pb, Se, Zn, ...
- Metales alcalinos: K, Na, Ca y Mg.
- Microbiología.
- Ecotoxicidad (Microtox, etc.).
- Otros parámetros que el laboratorio pueda considerar oportuno.

Con las coordenadas de los puntos de muestreo, se realiza una inspección visual del área afectada empleando las ortofotos presentes en los visores de Sistemas de Información Geográfica SIG de la Demarcación Hidrográfica del Tago y del Ministerio de Medio Ambiente y Transición Ecológica.

Recibidas las muestras en el servicio, se plantea la estrategia analítica a efectuar para evaluar la toxicidad existente en las muestras recibidas. Se deciden qué parámetros analíticos se han de evaluar, qué alícuotas hay que separar de las muestras recibidas y cómo conservarlas hasta el momento de su análisis.

Según la norma UNE-EN ISO 5667-3:2019 sobre conservación y manipulación de las muestras de agua:

- 1. ¿En qué condiciones de conservación se debe encontrar almacenada la muestra de agua para realizar un análisis de metales tales como Cadmio, Plomo, Níquel, Cobre, Cromo y Zinc?**
 - a) En un recipiente de plástico, acidificada con HNO₃ a un pH 2.
 - b) En un recipiente de vidrio, acidificada con HNO₃ a un pH entre 1 y 2.
 - c) En un recipiente de plástico, congelada por debajo de -18°C.
 - d) En un recipiente de vidrio, alcalinizada con NaOH a un pH>12 en oscuridad.

- 2. ¿En qué condiciones de conservación se debe encontrar almacenada la muestra de agua para realizar un análisis de Hidrocarburos?**
 - a) En un recipiente de plástico refrigerada a 4°C.
 - b) En un recipiente de vidrio, acidificada con HNO₃ a un pH entre 1 y 2.
 - c) En un recipiente de plástico congelada por debajo de -18°C.
 - d) En un recipiente de vidrio alcalinizada con NaOH hasta pH>12 en oscuridad.

En el planteamiento de la estrategia analítica es muy importante conocer los principales tipos de contaminación producidos por las diferentes fuentes de contaminación presentes en el polígono industrial.

En las muestras de agua residual del colector de la papelera se encuentran gran cantidad de sólidos sedimentables por la presencia de fibra de madera y papel reciclado, residuos de pulpa, productos químicos del blanqueo y tratamiento (sulfatos, sulfitos, compuestos clorados, etc.).

- 3. ¿Cómo determinaría los sólidos sedimentables en agua?**
 - a) Mediante la filtración de la muestra de agua a través de un filtro normalizado de fibra de vidrio. El agua filtrada se seca a 105°C hasta conseguir un peso constante. Su medida es por pesada.
 - b) Mediante la filtración de la muestra de agua a través de un filtro normalizado de fibra de vidrio. El sólido retenido en el filtro se mide por pesada.
 - c) Se transfiere el agua a un cono/cilindro de Imhoff. Después de una hora se mide el volumen en mililitros de los sólidos presentes en el fondo.
 - d) Mediante la evaporación la muestra de agua a 105°C hasta conseguir peso constante. Su medida es por pesada.

En el proceso de fabricación del papel se generan metales pesados en el proceso de fabricación del papel. Estos metales pueden provenir de diversas fuentes, ya sea de la pulpa de madera, los productos químicos usados en el blanqueo, en el tintado, los residuos industriales y la maquinaria.

4. En el análisis de metales en agua, según el Real Decreto 817/2015, ¿Qué pretratamiento se ha de realizar al agua para la determinación de metal total?

- a) Filtración en membrana de 0'45 µm, acidificación a pH<2 y detección del metal en el agua.
- b) Digestión ácida y detección del metal en el agua.
- c) No es necesario ningún pretratamiento, se analizan los metales directamente en la muestra de agua.
- d) Empleo de tampón bicarbonato 0'02 M y detección del metal en el agua.

Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, 'por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental'.

El proceso Kraft es uno de los métodos más comunes para la producción de pasta de celulosa a partir de madera. Debido a este proceso, puede tener lugar una contaminación por mercurio.

5. ¿Cuál es la técnica más apropiada para determinar los niveles de mercurio entre las técnicas mencionadas?

- a) Por ICP-OES con Generador de Hidruros.
- b) Por espectroscopía de absorción atómica con la técnica del Vapor frío.
- c) Por Espectroscopía de Emisión Atómica con Llama (FAES).
- d) Por espectrofotometría de absorción molecular IR.

El blanqueo con cloro en la producción de papel y celulosa ha sido un proceso común para obtener pulpa blanca y de alta calidad. Sin embargo, este método puede generar subproductos tóxicos como dioxinas y furanos altamente contaminantes. Asimismo, también se emplean biocidas en las pulpas y durante la producción del papel para evitar el crecimiento de microorganismos que dañen la producción.

6. Para el análisis de dioxinas, furanos y biocidas se dispone en el laboratorio de un cromatógrafo con detector espectrómetro de masas triple cuadrupolo GC/MS/MS que puede trabajar tanto en modo SIM (Simple Ion Monitoring) como en modo MRM (Multiple Reaction Monitoring).

¿Cuál es el número mínimo de iones en modo SIM y en modo MRM requeridos para la identificación de un compuesto orgánico en estos equipos?

- a) 2 iones en modo SIM y 3 iones producto (transiciones) en modo MRM.
- b) 3 iones en modo SIM y 2 iones producto (transiciones) en modo MRM.
- c) 2 iones producto (transiciones) en modo SIM y 3 iones en modo MRM.
- d) 2 iones en modo MRM y 3 iones producto (transiciones) en modo SIM.

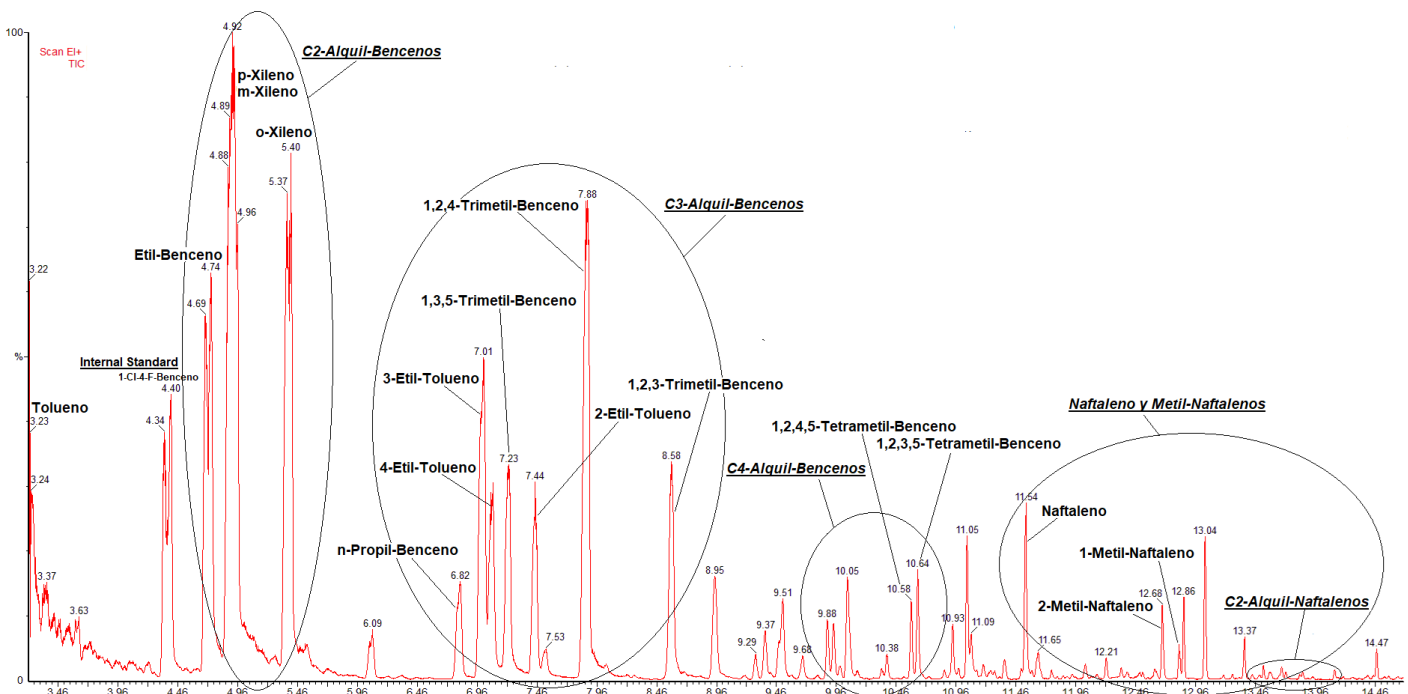
7. En la industria del papel se han empleado tensioactivos y detergentes en el proceso de tratamiento de la pulpa y en la flotación, lavado y blanqueado del papel.

¿Cuál de los métodos mencionados es empleado para la determinación de detergentes aniónicos en agua?

- El método de Mohr.
- El método de Winkler.
- El método del azul de metileno.
- El método de Volhard.

8. Se procede a la determinación de los COVs (Compuestos Orgánicos Volátiles). La composición de COVs de una de las muestras de agua está formada por BTEX, C3-alkil-bencenos, C4-alkil-bencenos, naftaleno y metil-naftalenos. El origen más probable de dichos COVs es debido a:

- La fermentación de la materia orgánica de la EDAR vertida al arroyo.
- Los depósitos de combustible de la gasolinera no son estancos y filtran al arroyo.
- El vertido de productos químicos empleados en el tratamiento de la pulpa, el lavado y el blanqueamiento del papel.
- Los procesos de degradación biológica de los microorganismos presentes que se dan de forma natural en el arroyo.



Se procede a determinar la ecotoxicidad de las muestras de agua remitidas.

9. ¿Cuál de los siguientes ensayos de toxicidad aguda no se considera en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico para determinar la toxicidad (UT)?

- a) Test de toxicidad aguda en peces. Ensayo CEE C.1., OCDE 203.
- b) Test de inmovilidad de *Daphnia magna*. Ensayo CEE C.2., OCDE 202.
- c) Test de inhibición del crecimiento de algas. Ensayo CEE C.3., OCDE 201.
- d) Test de inhibición de luminiscencia en la bacteria *Vibrio fischeri*. Ensayo CEE C.4., OCDE 200.

Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

10. Según el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, para la determinación del número de Unidades Tóxicas en el ensayo ecotoxicológico se emplea la siguiente fórmula:

- a) $\frac{CL(E)50-NOAEL}{NOAEL} \cdot 100$
- b) $\frac{CL(E)50}{LOAEL} \cdot 100$
- c) $\frac{100}{CL(E)50}$
- d) $\frac{CL(E)E50}{NOAEL} \cdot 100$

CL(E)50: Concentración Letal (Efectiva) 50.

NOAEL: No Observed Adverse Effects Level (Nivel máximo en el que no se observan efectos tóxicos).

LOAEL: Low Observed Adverse Effects Level (Nivel mínimo en el que se observan efectos tóxicos).

Se procede al estudio microbiológico de las muestras de agua remitidas.

11. Las muestras de agua para análisis microbiológico se tomaron un miércoles a las 13:30 de la mañana en envases estériles tipo anaclín y se mantuvieron refrigerados a 4°C durante toda la cadena de custodia. Dichas muestras llegaron al registro del INTCF dos días después, el viernes a las 9:00 de la mañana.

Según la UNE-EN ISO 19458 'Calidad del agua. Muestreo para el análisis microbiológico', se procederá a:

- a) Realizar el análisis microbiológico de todas las muestras remitidas al no sobrepasar el tiempo máximo de conservación.
- b) Realizar el análisis microbiológico de las muestras remitidas, haciendo indicación del tiempo transcurrido entre la toma de muestra y la realización del análisis.
- c) Realizar el análisis microbiológico de coliformes totales y *E.coli*, pero no se realizará el análisis microbiológico de *Streptococos* fecales al sobrepasar este último su tiempo máximo de conservación.
- d) No realizar el análisis microbiológico de las muestras remitidas al sobrepasar su tiempo máximo de conservación.

Realizamos un lixiviado de las muestras de suelo para estudiar su capacidad contaminante. Para ello se harán pruebas ecotoxicológicas, análisis de metales, etc.

12. Según la norma UNE-EN 12457 'Caracterización de residuos. Lixiviación. Ensayo de conformidad para la lixiviación de residuos granulares y lodos', para la obtención del lixiviado, el suelo ha de estar en contacto con el agente lixivante en constante agitación durante un periodo de:

- a) 2 horas \pm 0,5 horas.
- b) 6 horas \pm 0,5 horas.
- c) 18 horas \pm 0,5 horas.
- d) 24 horas \pm 0,5 horas.

13. Con el lixiviado del suelo del área de la industria papelera (muestra R), se obtienen los siguientes resultados en el estudio de su ecotoxicidad:

	<i>Vibrio fischeri</i> . CE ₅₀ (15 min, 15° C)		<i>Daphnia magna</i> . CE ₅₀ (48 horas)	
	%	Unidades Tóxicas (UT)	%	Unidades Tóxicas (UT)
Muestra R	> 45	< 2,2	11,0	9,1

Según estos resultados:

- a) El suelo de la muestra R tiene toxicidad para los seres humanos.
- b) La toxicidad existente en *Daphnia magna* no nos permite afirmar que hay toxicidad en otros organismos.
- c) La toxicidad existente en *Daphnia magna* indica que el lixiviado de la muestra R es causante de los episodios de mortandad de la fauna en el arroyo.
- d) El suelo de la muestra R no tiene toxicidad para los microorganismos presentes en el área donde se recogió.

Procedemos a buscar en la web de la Comunidad de Madrid las resoluciones de Autorización Ambiental Integrada (AAI) de las actividades presentes en este polígono. Encontramos que la industria papelera tiene resolución aprobada de Autorización Ambiental Integrada (AAI) que indica sus valores límites de emisión.

14. Según los resultados analíticos obtenidos en el arroyo a la salida del colector de la Industria Papelera (punto A), sus valores son inferiores a los valores límites de emisión establecidos en la Autorización Ambiental Integrada de la Industria Papelera, salvo por la presencia de hidrocarburos.

En estas condiciones podemos afirmar por lo tanto que:

- a) La industria papelera cumple con los Valores Límite de Emisión en los parámetros establecidos en la AAI, salvo por la presencia de hidrocarburos.
- b) Se debe tener en cuenta la dilución producida en el arroyo para determinar si el vertido cumple con los Valores Límite de Emisión establecidos en la AAI.
- c) No podemos establecer ninguna conclusión sobre el cumplimiento de los Valores Límite de Emisión establecidos en la AAI.
- d) Se debe considerar los resultados analíticos en una muestra situada aguas arriba en el arroyo para descartar un origen diferente de los hidrocarburos y poder así establecer que no cumple la AAI.

En el Plan Hidrológico obtenemos información sobre el inventario de actividades y de vertidos autorizados en cada masa de agua y de los Espacios Naturales Protegidos situados en sus proximidades. Gracias a ello averiguamos que la zona de estudio está declarada como 'zona sensible' según el Real Decreto-Ley 11/1995, de 28 de diciembre, 'por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas'.

Los resultados de la analítica indican que en la muestra obtenida a la salida del colector de la EDAR (punto C) se encuentran los siguientes niveles de estos parámetros:

Carbono Orgánico no Purgable (NPOC), mg C/L, LC=5,0	16,3
DQO, mg O₂/L, LC=10	68
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅), mg O ₂ /L, LC=3	22
Sólidos en Suspensión, mg/L, LC=10	34,4
Fósforo, mg/L, LC=0,050	1,10
Nitrógeno Total, mg N/L, LC=2,0	11,3

15. ¿Se cumple con los requisitos de los vertidos de aguas residuales establecidos en el Anexo I del Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, 'de desarrollo del Real Decreto-ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas'?

- a) No se cumple con los requisitos establecidos en la normativa, pues el nivel de fósforo es superior al nivel establecido como límite.
- b) No se cumple con los requisitos establecidos en la normativa, pues el nivel de DQO es superior al nivel establecido como límite.
- c) Sí se cumple con los requisitos establecidos en dicha normativa.
- d) Los resultados analíticos obtenidos en la muestra no permiten establecer si se cumple o no con dicha normativa.

Asimismo, los resultados de la analítica indican que en la muestra de agua obtenida en el arroyo en el punto C se obtienen los siguientes valores de los siguientes parámetros:

Fosfato , mg/L, LC=1,0	2,3
Nitrato , mg/L, LC=1,0	25,2
Nitrito , mg/L, LC=0,25	1,2
Amonio , mg NH ₄ ⁺ /L, LC=1	4,1
Sulfato , mg/L, LC=1,25	53,2
Fluoruro , mg/L, LC=0,1	0,416
Cloruro , mg/L, LC=1,25	116
Aluminio , mg/L, LC=0,050	0,221
Hierro , mg/L, LC=0,050	0,230
Arsénico , mg/L, LC=0,050	0,059
Manganeso , mg/L, LC=0,050	0,218
Estroncio , mg/L, LC= 0,050	1,46

16. Teniendo en cuenta que se ha encontrado fauna muerta en el arroyo (peces) ¿Qué parámetros destacan por su alta toxicidad en el medio acuático observando los niveles que presentan en la analítica del punto C recogida en el arroyo?

- a) Amonio y Nitrito.
- b) Nitrato y Fosfato.
- c) Fluoruro y Cloruro.
- d) Manganeso y Estroncio.

En el análisis de los suelos, se obtiene la siguiente analítica en los puntos de muestreo S (área de Talleres del polígono industrial) y P (área con vegetación situada en las afueras del pueblo). La muestra P fue tomada por los Agentes de Medio ambiente para emplearla como suelo blanco.

Muestras de Suelo <i>Incertidumbre (U) = ± 40%.</i>	Muestra S	Muestra P	NGR (Niveles Genéricos de Referencia) para la protección de la vida humana RD 9/2005		
			(Uso Industrial)	(Uso Urbano)	(Otros Usos)
Benceno , mg/Kg, LC= 0,5	50	0'8	10	1	0'1
Tolueno , mg/Kg, LC= 0,25	300	5	100	30	3
Etil-Benceno , mg/Kg, LC= 0,5	120	2'5	100	20	2
Xilenos , mg/Kg, LC= 0,5	500	4	100	100	35
Naftaleno , mg/Kg, LC= 0,2	180	12	10	8	1
Acenafteno , mg/Kg, LC= 0,2	30	10	100	60	6
Fluoreno , mg/Kg, LC= 0,2	200	35	100	50	5
Antraceno , mg/Kg, LC= 0,2	180	40	100	100	45
Fluoranteno , mg/Kg, LC= 0,2	550	110	100	80	8
Pireno , mg/Kg, LC= 0,5	460	85	100	60	6
Benzo(a)antraceno , mg/Kg, LC= 0,5	80	15	20	2	0'2
Criseno , mg/Kg, LC= 1	70	30	100	100	20
Benzo(a)pireno , mg/Kg, LC= 1	25	5	2	0'2	0'02
Indeno(1,2,3, cd)pireno , mg/Kg, LC= 2'5	20	5	30	3	0'3
Benzo(b)fluoranteno , mg/Kg, LC= 2'5	90	25	20	2	0'2
Benzo(k)fluoranteno , mg/Kg, LC= 2'5	70	15	100	20	2
TPH , mg/Kg, LC= 25	3050	416	TPH: Total Petroleum Hydrocarbons (Hidrocarburos Totales de Petróleo)		

Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

17. Teniendo en cuenta el lugar donde se ha recogido la muestra P y observando los valores obtenidos de estos parámetros en relación a los Niveles Genéricos de Referencia (NGR) para la protección de la vida humana indicados en el RD 9/2005, podemos afirmar que:

- La mayoría de sus valores no cumplen los NGR aplicables a este suelo.
- La incertidumbre del método de medida no permite afirmar que sus valores sean superiores o inferiores a los NGR aplicables a este suelo.
- Los BTEX cumplen los NGR aplicables a este suelo.
- Podemos emplear la muestra P como suelo Blanco.

- 18. Según el Real Decreto 9/2005, en su Anexo IV se indican los criterios empleados para la identificación de suelos que requieren valoración de riesgos.**

Teniendo en cuenta la analítica realizada y los niveles de concentración existentes, podemos afirmar en relación a la valoración de riesgos de los suelos de la muestra S y la muestra P que:

- a) Tanto el suelo de la muestra S como el suelo de la muestra P requieren una valoración de riesgos.
 - b) Ni el suelo de la muestra S ni el suelo de la muestra P requieren una valoración de riesgos.
 - c) Sólo el suelo de la muestra S requiere una valoración de riesgos.
 - d) Sólo el suelo de la muestra P requiere una valoración de riesgos.
- 19. Según el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, en aquellas circunstancias en que no se disponga de una valoración de riesgos, los órganos competentes de las comunidades autónomas podrán asumir que el riesgo es inaceptable y, en consecuencia, declarar un suelo como contaminado.**

En el caso de no disponer de una valoración de riesgos previa y teniendo en cuenta los valores obtenidos en la analítica realizada en la muestra S y en la muestra P, en relación a la posibilidad de declararlos como suelos contaminados podemos afirmar que:

- a) Tanto el suelo de la muestra S como el suelo de la muestra P se pueden declarar como suelos contaminados.
 - b) Ni el suelo de la muestra S ni el suelo de la muestra P se pueden declarar como suelos contaminados.
 - c) Sólo el suelo de la muestra S se puede declarar como suelo contaminado.
 - d) Sólo el suelo de la muestra P se puede declarar como suelo contaminado.
- 20. Al hacer una valoración de riesgos para la salud humana y para el medio ambiente, en la analítica que se realice para ello existen dos compuestos cuyos niveles deben controlarse con más atención debido a su alta toxicidad, siendo su carcinogenicidad probada (pertenecen al Grupo 1 de la clasificación IARC). Estos dos compuestos se encuentran presentes en la analítica del suelo efectuada. Indique cuales son:**
- a) El Benceno y el Benzo(a)Pireno.
 - b) El Naftaleno y el Tolueno.
 - c) El Fluoreno y el Indeno(1,2,3, cd)pireno.
 - d) El Benzo(a)Antraceno y el Benzo(b)Fluoranteno.

21. **Se observa en el arroyo en el punto C un nivel de arsénico de $59 \mu\text{g/L} \pm 12 \mu\text{g/L}$. El Límite de Cuantificación (LC) para este metal en agua con la técnica empleada en su análisis es de $50 \mu\text{g/L}$.**

La norma de Calidad Ambiental (NCA) del RD 817/2015 para aguas superficiales continentales establece un valor como media anual de $50 \mu\text{g/L}$.

Respecto a la mortandad de la fauna que ha tenido lugar, podemos afirmar según los resultados analíticos obtenidos del arsénico que:

- a) El nivel de arsénico medido es altamente tóxico, causando efectos agudos y crónicos graves para la fauna presente en el arroyo.
- b) El nivel de arsénico medido es superior a la NCA establecida para este metal en el RD 817/2015 incumpléndola.
- c) La NCA establecida para este metal en el RD 817/2015 no se puede aplicar al nivel de arsénico medido en la analítica efectuada.
- d) El nivel de arsénico medido nos permite evaluar que no es tóxico para la fauna presente en el arroyo.

Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, 'por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental'

22. **Para la evaluación de los niveles presentes de diversos contaminantes en aguas se emplea el RD 817/2015, de 11 de septiembre, 'por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.**

Esta norma establece Normas de Calidad Ambiental (NCA) para los metales en agua, los cuales se refieren con carácter general a:

- a) Metal disuelto.
- b) Metal total.
- c) Metal en sólidos en suspensión.
- d) Metal en sólidos sedimentables.