

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA, JUSTICIA Y RELACIONES CON LAS CORTES

Convocatoria: Orden PJC/1534/2025, de 17 de diciembre



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

Segundo Ejercicio: **VALORACION TOXICOLOGICA**

Día 18 de octubre de 2026.

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 100 minutos.

Abreviaturas: INTCF. - Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses

- 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 VALORACION TOXICOLOGICA Y MEDIO AMBIENTE SEGUNDO EJERCICIO

El juzgado abre expediente tras la denuncia hecha por los agentes de medio ambiente de la Comunidad de Madrid debido al deterioro del entorno ambiental producido en las proximidades de una industria dedicada a la fabricación e impresión de productos de papel y cartón a partir de material reciclado. Dicha industria posee una plantilla de 200-250 trabajadores y se encuentra en suelo industrial. El terreno de alrededor no se encuentra clasificado como industrial o urbano a efectos urbanísticos.

La empresa carece de depuradora y se encuentra cerca de un río donde realiza directamente sus vertidos, para lo cual emplea los siguientes colectores:

- Un colector de aguas residuales industriales. Se posee Autorización Ambiental Integrada para realizar dicho vertido, el cual se realiza en el río en sus inmediaciones.*
- Un colector de aguas residuales sanitarias que vierte en el río a 800 m de la empresa.*

Al recoger las muestras, los agentes de medio ambiente de la Comunidad de Madrid han indicado en su acta de inspección que han encontrado fauna muerta en los terrenos de alrededor.

Los agentes de medio ambiente de dicha Comunidad han solicitado asesoramiento para la recogida de las muestras tanto en el río como en el suelo alrededor de la industria.

1. Según la Orden JUS/1291/2010, de 13 de mayo, por la que se aprueban las normas para la preparación y remisión de muestras objeto de análisis por el Instituto Nacional de Toxicología y Ciencias Forenses, para la toma de muestras en este caso concreto, indique cuál de las siguientes respuestas es la forma más CORRECTA de proceder:

- a) En muestras líquidas se pueden utilizar como recipientes primarios botes o botellas de plástico de boca estrecha con tapa hermética, precintables y una capacidad de 500 mL.*
- b) Los envases estarán todos etiquetados y precintados. En la etiqueta se identificará la muestra, indicando al menos su localización, fecha y hora de toma, nombre y firma de quien toma la muestra.*
- c) Las muestras para estudios relacionados con delitos medioambientales deberán remitirse obligatoriamente antes de 24 horas desde su toma junto con el acta de toma de muestras y el formulario que recoja la cadena de custodia.*
- d) Para la investigación de compuestos orgánicos y de metales los envases deberán ser de vidrio, manteniendo la cadena de frío a una temperatura entre 2-8°C durante el transporte.*

2. Según la norma UNE-EN ISO 5667-6 sobre Calidad del agua. Muestreo. Guía para el muestreo de ríos y cursos de agua, ¿cuál de las siguientes opciones describe mejor la forma de proceder en este caso que nos ocupa para la toma de muestras en un río sometido a la influencia de un vertido industrial?

- a) Se deben tomar al menos una muestra aguas arriba del vertido y otra muestra aguas abajo a una distancia suficiente para que haya mezcla del vertido con el río.
- b) La toma de muestras debe realizarse únicamente en el emisario del vertido, antes de su mezcla con el agua del río.
- c) Se deben tomar obligatoriamente muestras a 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo del punto de vertido, independientemente de las características del río.
- d) Es suficiente tomar una muestra en el río en el punto de vertido y otra muestra aguas abajo, determinando estas dos muestras por sí solas la influencia del vertido.

Recibidas las muestras en el INTCF, se plantea la estrategia analítica para evaluar la toxicidad existente. Los facultativos evalúan los parámetros analíticos a realizar, qué alícuotas hay que separar y cómo conservarlas hasta el momento del análisis.

3. Teniendo en cuenta que el vertido de aguas residuales en el río procede de una industria dedicada a la fabricación e impresión de productos de papel y cartón a partir de material reciclado, ¿qué grupo de parámetros resulta MENOS CARACTERÍSTICO de esta actividad industrial?

- a) Nitratos, fosfatos y amonio.
- b) Hidrocarburos y determinados metales.
- c) Determinados COVs y compuestos fenólicos.
- d) DQO, DBO₅ y sólidos en suspensión.

COVs: Compuestos Orgánicos Volátiles.

DQO: Demanda Química de Oxígeno.

DBO₅: Demanda Biológica de Oxígeno a los 5 días.

- 4. Se decide tomar alícuotas de los recipientes de plástico para el análisis de Demanda Biológica de Oxígeno DBO₅. Se realiza su análisis a las 3 semanas desde la fecha de toma de muestras. Según la norma UNE-EN ISO 5667-3 sobre conservación y manipulación de las muestras de agua, ¿se actuó correctamente?**
- a) Sí, se puede realizar sin importar el tipo de recipiente si la muestra se encuentra almacenada refrigerada hasta un periodo máximo de 1 mes.
 - b) No, se podrá realizar sólo si se toma en recipiente de vidrio y la alícuota ha sido previamente acidificada a un pH 1-2 a la llegada al INTCF, siendo el periodo máximo para su realización de 3 meses.
 - c) Sí, se puede realizar la toma en un recipiente de plástico hasta un periodo máximo de 1 mes si está en oscuridad y congelada por debajo de -18°C.
 - d) No, se tiene que tomar del recipiente de vidrio hasta un periodo máximo de 1 semana estando almacenada refrigerada en oscuridad.
- 5. También se ha decidido tomar alícuotas de los recipientes de plástico para el análisis de arsénico, acidificándolas a un pH entre 1 y 2 con ácido nítrico HNO₃ para su conservación. Se realizó este análisis a las 2 semanas desde la fecha de toma de muestras. Según la norma UNE-EN ISO 5667-3 sobre conservación y manipulación de las muestras de agua, ¿se actuó correctamente?**
- a) No, aunque el recipiente del que se tomó la muestra es correcto, se debe refrigerar sin acidificar siendo el tiempo máximo de conservación de 10 días.
 - b) No, aunque el momento de realizar el análisis no supera el periodo máximo de conservación de 1 mes, se debería haber tomado de un recipiente de vidrio manteniéndolo refrigerado para su conservación.
 - c) Sí, el recipiente del que se tomó la muestra es correcto, así como las condiciones que se emplearon para su conservación hasta el análisis.
 - d) No, aunque el recipiente del que se tomó la muestra es correcto, no se debió acidificar con ácido nítrico y se debió congelar para su conservación hasta el momento de realizar el análisis.

En el planteamiento de la estrategia analítica es muy importante conocer los principales tipos de contaminación producidos por las diferentes fuentes de contaminación presentes. Una vez decidida la estrategia analítica, se procede a la determinación de los diferentes parámetros solicitados.

- 6. Se lleva a cabo la determinación de detergentes aniónicos en las distintas muestras de agua que se han tomado mediante espectrofotometría UV-Vis (Ultravioleta-Visible). ¿Qué reactivo se debe emplear en la determinación de este parámetro por esta técnica?**
- a) 4-aminoantipirina.
 - b) Azul de metileno.
 - c) Reactivo de Nessler.
 - d) Dicromato potásico.
- 7. Se quiere evaluar la presencia de mercurio en las muestras remitidas. ¿Cuál es la técnica con mejor límite de cuantificación para su determinación?**
- a) Espectrometría de Emisión Óptica con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES) con Generador de Hidruros.
 - b) Espectrometría de Absorción Atómica (AAS) con la técnica del Vapor frío.
 - c) Espectrometría de Emisión Atómica de Llama (FAES) con cámara de grafito.
 - d) Espectrofotometría de Infrarrojo por Transformada de Fourier (FTIR).
- 8. También se quiere evaluar la presencia de cromo hexavalente - Cr (VI) en las muestras acuosas remitidas. ¿Qué técnica analítica se emplearía por ser más adecuada por su selectividad para Cr (VI)?**
- a) Espectrofotometría UV-Vis con 1,5-difenilcarbazida.
 - b) Espectrometría de masas con plasma acoplado inductivamente (ICP-MS).
 - c) Espectrometría de Emisión Óptica con Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP-OES).
 - d) Espectrometría de Absorción Atómica (AAS).

9. Queremos comprobar si ha habido en el río un posible proceso de eutrofización debido a un exceso de nutrientes en agua. El Reglamento del Dominio Público Hidráulico nos proporciona valores de referencia para varios parámetros que nos permiten evaluar la eutrofización. ¿Cuál de las siguientes respuestas NO CORRESPONDE a indicadores de nutrientes utilizados para evaluar la eutrofización en el marco del RD 849/1986?

- a) Nitrato y Fosfato.
- b) NPOC y COT.
- c) Nitrógeno total y fósforo total.
- d) DQO y DBO₅.

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.

NPOC: Carbono Orgánico No Purgable.

COT: Carbono Orgánico Total.

DQO: Demanda Química de Oxígeno.

DBO₅: Demanda Biológica de oxígeno a los 5 días.

10. En el Plan Hidrológico de la cuenca correspondiente al río que analizamos, buscamos cual es el estado Ecológico, el estado Químico y el Estado total de la masa de agua a la que pertenece para tener un marco de referencia en el que poder evaluar los resultados de nuestros análisis.

Según el RD 817/2015, ¿qué conjunto de indicadores físico-químicos se emplea, entre otros elementos, para establecer las condiciones de referencia y los límites de cambio de clase de estado de las masas de agua de la categoría Río?

- a) Nitrógeno total, fósforo total, Sólidos en suspensión, COT y turbidez.
- b) Conductividad, Sólidos Sedimentables, Dureza y DQO.
- c) DBO₅, Nitritos, pH, Dureza y Clorofila a.
- d) Amonio, Fosfatos, Nitratos, pH y Oxígeno.

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.

11. El RD 817/2015 establece Normas de Calidad Ambiental (NCA) para determinadas sustancias prioritarias y otros contaminantes. Realizamos el análisis de BTEX en una de las muestras de agua del río, obteniendo los resultados mostrados en la tabla. La Incertidumbre de medida del método es del 30% (k=2).

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es CORRECTA?

- a) Los resultados del análisis indican que se incumple las NCA del RD 817/2015 para el Tolueno y los Xilenos al superar la concentración máxima admisible.
- b) Los resultados del análisis indican que se incumple las NCA del RD 817/2015 para todos los compuestos BTEX al superar la concentración máxima admisible.
- c) No es posible utilizar las NCA indicadas del RD 817/2015 para evaluar los resultados porque para ello se debe utilizar la media aritmética de las concentraciones obtenidas de todos parámetros durante un año.
- d) No es posible utilizar los resultados para evaluar las NCA porque la incertidumbre de medida del método es del 30%

BTEX - U = 30% (k =2)	Muestra de Agua	NCA-MA Aguas superficiales Continentales
Benceno	$14 \pm 4'2 \mu\text{g/L}$	10 $\mu\text{g/L}$
Tolueno	$75 \pm 22'5 \mu\text{g/L}$	50 $\mu\text{g/L}$
Etil-Benceno	$35 \pm 10'5 \mu\text{g/L}$	30 $\mu\text{g/L}$
Xilenos	$45 \pm 13'5 \mu\text{g/L}$	30 $\mu\text{g/L}$

BTEX: Benceno, Tolueno, Etil-Benceno y Xilenos.

12. En los terrenos situados en los alrededores de la Industria se encuentran diversos animales muertos (ratones, topes, etc.). Se sospecha que algún operario de la industria ha realizado labores de lucha contra plagas sin el correspondiente permiso, así que nos solicitan que hagamos una investigación toxicológica en las muestras de suelo y animales muertos que remiten. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones NO ES CORRECTA?

- a) La GC-MS/MS es adecuada para la determinación de piretroides y plaguicidas organofosforados.
- b) La LC-MS/MS es adecuada para la determinación de carbamatos y rodenticidas anticoagulantes.
- c) La ICP-MS es adecuada para la determinación de talio, empleado históricamente en determinados rodenticidas.
- d) La ICP-OES es adecuada para la determinación de cromo (VI), utilizado como principio activo en determinados plaguicidas.

GC-MS/MS: Cromatografía de gases acoplado a un espectrómetro de masas en tándem.

LC-MS/MS: Cromatografía líquido acoplado a un espectrómetro de masas en tándem

ICP-MS: Espectrometría de masas con plasma de acoplamiento inductivo.

ICP-OES: Espectrometría de Emisión Óptica con Plasma de Acoplamiento Inductivo.

13. Tras la realización de la investigación toxicológica en las muestras de suelo y de animales muertos, se ha determinado la presencia de metaldehído (nº CAS 108-62-3), un molusquicida que puede resultar ser un tóxico para la fauna en caso de ingestión. Los niveles detectados de metaldehído en el contenido gástrico de los animales muertos son compatibles con una intoxicación.

¿Cuál de las siguientes respuestas es CORRECTA?

- a) La mera detección del metaldehído en el contenido gástrico permite establecer que este compuesto ha sido la causa de la muerte de los animales.
- b) La presencia de metaldehído en el suelo, junto con su detección en el contenido gástrico de los animales, demuestra que la contaminación del suelo fue indudablemente la causa de la muerte.
- c) La atribución de la muerte por metaldehído requiere evidencias toxicológicas, clínicas y/o anatomopatológicas concordantes con la exposición al compuesto, descartando otras causas.
- d) La detección de metaldehído en animales muertos no permite nunca establecer una relación causal con la muerte, aunque existan concentraciones compatibles con intoxicación y otros hallazgos concordantes.

14. Se desarrolla un método mediante LC-MS/MS para el cribado de determinados venenos en fauna en muestras biológicas, cuyo resultado es 'detectado/no detectado'. ¿Qué parámetros permiten evaluar su capacidad para identificar correctamente las muestras positivas y negativas?

- a) Límite de cuantificación y rango de trabajo.
- b) Sensibilidad y especificidad.
- c) Repetibilidad y Reproducibilidad.
- d) Precisión y exactitud.

15. Se realizan ensayos de toxicidad en *Daphnia magna* y en *Vibrio fischeri* en las aguas del río para evaluar la toxicidad del vertido. La toxicidad encontrada para *Daphnia magna* es nula, mientras que para *Vibrio fischeri* de 5 UT. Indique cual respuesta es CORRECTA.

- a) El resultado obtenido de toxicidad para *Vibrio fischeri* permite afirmar que se supera el Valor de Referencia de toxicidad establecido para este organismo en el RD 849/1986 (Reglamento de Dominio Público Hidráulico).
- b) La muestra no presenta toxicidad, puesto que el ensayo con *Daphnia magna* no presenta efectos letales para este organismo de prueba.
- c) La muestra presenta toxicidad, puesto que el ensayo con *Vibrio fischeri* evidencia efectos sobre este organismo de prueba.
- d) La DL50 (Dosis Letal 50) para *Vibrio fischeri* es del 25%.

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.

- 16. La industria tiene resolución de Autorización Ambiental Integrada para la actividad que desarrolla, dando los valores límites de emisión permitidos en el río de varios contaminantes que producen sus vertidos. Tras analizar la muestra del punto de vertido en el río se obtienen los siguientes resultados:**

	Valores obtenidos en el punto de vertido en el río	Valores Límite de Emisión de la Autorización de Vertido
Pentaclorofenol	1'45 $\mu\text{g/L} \pm 0'1 \mu\text{g/L}$	1'5 $\mu\text{g/L}$
Hexaclorobenceno	0'55 $\mu\text{g/L} \pm 0'1 \mu\text{g/L}$	0'5 $\mu\text{g/L}$

Según el Real Decreto Legislativo 1/2016 que aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención y Control Integrados de la Contaminación podemos afirmar en referencia al resultado de este parámetro que:

- a) Se cumple con la autorización de vertido respecto al pentaclorofenol.
- b) No se cumple con la autorización de vertido respecto al hexaclorobenceno.
- c) El análisis de la muestra que se ha tomado no se puede valorar para comprobar que cumple la autorización de vertido la industria.
- d) Se cumple con la autorización de vertido tanto para el pentaclorofenol como para el hexaclorobenceno.

Durante la investigación en el emplazamiento industrial se observa una zona de almacenamiento de materiales y productos empleados en los procesos de fabricación e impresión que se encuentra a la intemperie sin pavimentar próximo al muro del recinto que delimita la industria. Dicha zona de almacenamiento presenta deficiencias de impermeabilización en el suelo y una pendiente del terreno hacia el exterior del recinto permitiendo la infiltración de derrames y lixiviados al exterior.

- 17. Teniendo en cuenta la situación existente, indique la estrategia de muestreo a seguir según los criterios indicados en la norma UNE-EN ISO 18400-203 sobre Calidad del suelo. Muestreo. Investigación de sitios potencialmente contaminados.**

- a) La estrategia debe contemplar el muestreo tanto de la zona potencialmente afectada como de zonas próximas no afectadas, en superficie y a distintas profundidades cuando sea necesario.
- b) La estrategia debe centrarse en el muestreo superficial de la zona potencialmente afectada y de zonas próximas similares sospechosas de serlo, sin considerar la posible distribución vertical de los contaminantes.
- c) La estrategia debe basarse en el muestreo de la zona potencialmente afectada, sin considerar el muestreo en otras zonas del emplazamiento que no presenten indicios de afección.
- d) La estrategia debe distribuir los puntos de muestreo de forma homogénea por el emplazamiento, manteniendo una densidad similar con independencia de las zonas potencialmente afectadas.

Entre las muestras de suelo que se deciden tomar para su análisis, mostramos a continuación los resultados de los análisis de las siguientes dos muestras de suelos:

- La muestra A, situada dentro del recinto en la zona de almacenamiento.
- La muestra B, situada fuera del recinto al otro lado del muro en suelo rústico.

Muestras de Suelo Incertidumbre (U) = $\pm 40\%$. LC: Límite de Cuantificación	Muestra A	Muestra B	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= 0,05	$6 \pm 2'4$	$7'5 \pm 3$	10	1	0'1
Tolueno, mg/Kg, LC= 0,05	$8'25 \pm 3'3$	$7 \pm 2'8$	100	30	3
Etil-Benceno, mg/Kg, LC= 0,05	$3'25 \pm 1'3$	$2'5 \pm 1$	100	20	2
Xilenos, mg/Kg, LC= 0,05	$4,75 \pm 1'9$	$4'5 \pm 1'8$	100	100	35
Naftaleno, mg/Kg, LC= 0,05	5 ± 2	$4'3 \pm 1'72$	10	8	1
Benzo(a)antraceno, mg/Kg, LC= 0,01	$2'5 \pm 1$	$2'2 \pm 0'88$	20	2	0'2
Benzo(a)pireno, mg/Kg, LC= 0'01	$1'4 \pm 0'56$	$1'1 \pm 0'44$	2	0'2	0'02
Indeno (1,2,3-cd) Pireno, mg/Kg, LC= 0'1	$1'2 \pm 0'48$	$0'9 \pm 0'36$	30	3	0'3
Benzo(b)fluoranteno, mg/Kg, LC= 0'05	$0'75 \pm 0'3$	$1'0 \pm 0'4$	20	2	0'2
Benzo(k)fluoranteno, mg/Kg, LC= 0'05	$1 \pm 0'4$	$0'6 \pm 0'24$	100	20	2
PCB, mg/Kg, LC= 0'01	$0'3 \pm 0'12$	$0'15 \pm 0'06$	0'8	0'08	0'01
Hexaclorobenceno, mg/Kg, LC= 0'01	$0'7 \pm 0'28$	$0'8 \pm 0'32$	1	0'1	0'01
Tetracloroetileno, mg/Kg, LC= 0,01	$1'5 \pm 0'6$	$1'4 \pm 0'56$	10	1	0'1
Pentaclorofenol, mg/Kg, LC= 0'01	$0'7 \pm 0'28$	$1'8 \pm 0'72$	1	0'1	0'01
p-Cloroanilina, mg/Kg, LC= 0'02	$1'7 \pm 0'68$	$2'1 \pm 0'84$	30	3	0'3
TPH, mg/Kg, LC= 10	35 ± 14	$46 \pm 18'4$			

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.

En la analítica de dichos suelos se encuentran presentes compuestos con una alta carcinogenicidad probada (pertenecen al Grupo 1 de la clasificación IARC) tales como el benceno, el benzo(a)pireno, el pentaclorofenol y los PCB (policlorobifenilos).

IARC: International Agency for Research on Cancer (Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer).

18. Se nos solicita que valoremos los resultados obtenidos en la analítica del Suelo A y del Suelo B para indicar si se requiere realizar un estudio de Valoración De Riesgos para el medio ambiente y/o la salud pública. Considerando los criterios establecidos para ello en el RD 9/2005, podemos afirmar que:

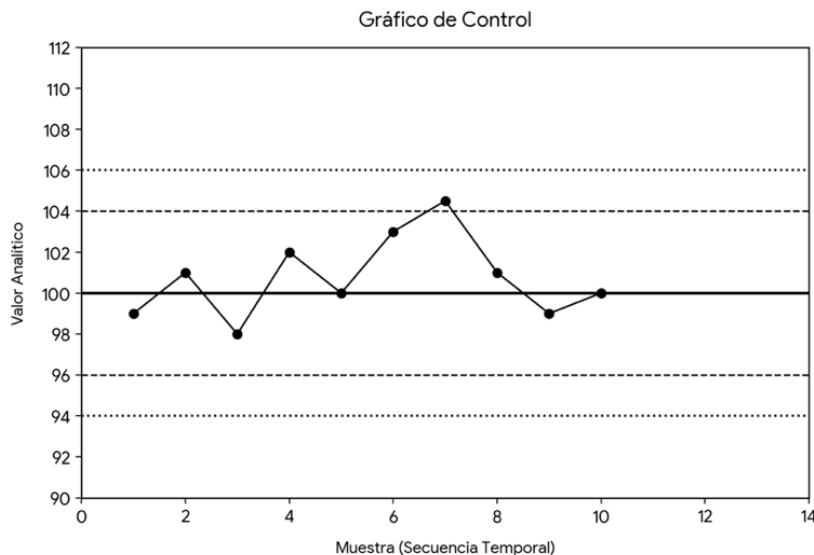
- a) Los resultados analíticos obtenidos de la muestra A permiten afirmar que en este suelo se requiere realizar un estudio de valoración de riesgos.
- b) Los resultados analíticos obtenidos de la muestra B permiten establecer que se requiere un estudio de valoración de riesgos en este suelo.
- c) Los resultados analíticos obtenidos de las muestras A y B de suelo indican que procede realizar un estudio de valoración de riesgos en ambos suelos.
- d) Los resultados analíticos obtenidos de las muestras A y B no permiten determinar si se requiere realizar un estudio de valoración de riesgos en ambos suelos.

19. A la vista de los resultados obtenidos, se nos solicita que informemos si consideramos necesario que el órgano competente de la Comunidad de Madrid declare el suelo como suelo contaminado según lo dispuesto en el Real Decreto 9/2005. En nuestro informe podemos indicar por tanto que:

- a) Sólo el suelo de la muestra A se puede declarar como suelo contaminado por exceder el benzo(a)pireno y los PCB en más de 10 veces el valor NGR establecido para ellos.
- b) Tanto el suelo de la muestra A como el suelo de la muestra B se pueden declarar como suelos contaminados por exceder el valor NGR establecido en algunos de los contaminantes analizados.
- c) Ni el suelo de la muestra A ni el suelo de la muestra B se pueden declarar como suelos contaminados por no superar ninguno de los contaminantes clasificados en el Grupo 1 de la IARC en más de 200 veces el valor NGR establecido para ellos.
- d) Sólo el suelo de la muestra B se puede declarar como suelo contaminado por exceder el Pentaclorofenol en más de 100 veces el valor NGR establecido para ellos.

20. Los gráficos de control De Shewart son muy útiles para control de calidad interno en un laboratorio porque permiten detectar cambios o tendencias en el comportamiento de un método analítico antes de que el problema se haga evidente. Según la norma es ISO 7870-2:2023 — Control charts — Part 2: Shewhart control charts, indique qué respuesta es FALSA.

- a) Se usa una secuencia temporal de resultados empleando la media o la mediana como valor de referencia.
- b) Se usa el valor de ± 2 veces la Desviación estándar como límites de advertencia. Cuando un punto la supera no es necesaria una acción inmediata.
- c) Se pueden emplear tanto muestras simples como muestras duplicadas para realizar los gráficos de control.
- d) Se usa el valor de ± 2 veces la Varianza como límites de acción. Cuando un punto la supera se debe actuar e investigar una posible causa asignable.



PREGUNTAS DE RESERVA

- 21. Se procede al análisis microbiológico de las muestras de agua mediante filtración por membrana de acuerdo con las normas ISO 9308-1 para bacterias coliformes y *E. coli*, e ISO 7899-2 para enterococos intestinales. ¿Qué medios y condiciones de cultivo serían adecuados según dichas normas?**
- a) Agar Cromogénico para coliformes (CCA) para *E. coli* y bacterias coliformes durante 21-24 h a $36\pm 2^{\circ}\text{C}$.
Agar Slanetz-Bartley para Enterococos intestinales durante 44 ± 4 h a $36\pm 2^{\circ}\text{C}$.
 - b) Agar Azida Dextrosa para *E. coli* durante 21-24h a $42-46^{\circ}\text{C}$.
Agar Sangre para bacterias coliformes durante 44 ± 4 h a $36\pm 2^{\circ}\text{C}$.
Agar Endo para Enterococos intestinales durante 44 ± 4 h a $36\pm 2^{\circ}\text{C}$.
 - c) Agar bilis-esculina-azida para *E. coli* durante 21-24h a $36\pm 2^{\circ}\text{C}$.
Agar Saboraud para bacterias coliformes durante 21-24h a $42-46^{\circ}\text{C}$.
Agar MacConkey para Enterococos intestinales durante 44 ± 4 h a $36\pm 2^{\circ}\text{C}$.
 - d) Agar MacConkey para *E. coli* durante 21-24h a $36\pm 2^{\circ}\text{C}$.
Agar Cetrimida para bacterias coliformes durante 21-24h a $42-46^{\circ}\text{C}$.
Agar Lactosa TTC Con Tergitol 7 para Enterococos intestinales durante 21-24h a $42-46^{\circ}\text{C}$.
- 22. Se detecta p-cloroanilina tanto en el suelo A como en el suelo B. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones explica de forma más adecuada una posible relación entre la actividad desarrollada y la presencia de este contaminante?**
- a) La p-cloroanilina es un componente habitual de las fibras de celulosa y puede liberarse durante el proceso de fabricación del papel a partir del material reciclado.
 - b) La p-cloroanilina se genera necesariamente durante el proceso de blanqueo de la pasta de papel mediante el empleo de compuestos oxidantes.
 - c) La p-cloroanilina procede exclusivamente de los disolventes orgánicos empleados en el reciclado del papel y en las tintas de impresión.
 - d) La presencia de p-cloroanilina puede estar relacionada con determinados colorantes y pigmentos empleados en materiales impresos.