



**TERCER EJERCICIO** de las pruebas selectivas convocadas por Resolución de 29 de mayo de 2020 del Director General de Función Pública y Calidad de los Servicios, para el ingreso en el Cuerpo de Funcionarios Superiores de la Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón, Escala Facultativa Superior, Facultativos Superiores Especialistas, QUÍMICOS.

El ejercicio consta de los siguientes **tres supuestos prácticos**:

**SUPUESTO 1 (Total: 6 puntos)**

En el laboratorio de vinos del Gobierno de Aragón, el responsable técnico examina los resultados de una tanda de trabajo en la que se ha analizado el contenido en metanol de varios vinos tintos. El método que se utiliza para este análisis es el método oficial no basado en técnicas espectrofotométricas y está acreditado por ENAC en un rango de trabajo entre 50 y 500 mg/l.

- a) Explique brevemente en qué consiste el método oficial al que se hace mención en el enunciado (0,6 puntos).
- b) Indique y describa la técnica instrumental y el equipo necesario, con sus principales componentes, a utilizar para realizar esta determinación (0,6 puntos).
- c) El responsable va a emitir los boletines de análisis de 3 vinos, cuyo contenido en metanol ha sido el siguiente: 510, 262 y 48 mg/l, respectivamente. Sabiendo que la incertidumbre expandida del método de determinación de metanol es del 15%, indique cómo reportará el contenido en metanol de estos vinos en sus respectivos boletines de análisis (0,6 puntos).
- d) A la vista de los resultados del apartado c), ¿podrían esos vinos estar amparados bajo la Denominación de Origen Protegida “Calatayud”? Razone su respuesta. (0,6 puntos).
- e) El laboratorio ha recibido una solicitud de análisis para la calificación de un vino blanco bajo la Denominación de Origen Protegida “Cariñena”. Indique qué determinaciones deberá realizar el laboratorio para dar respuesta a dicha solicitud (0,3 puntos).
- f) Durante el último mes se ha utilizado como muestra control un MR proveniente de un ejercicio de intercomparación. De acuerdo con el certificado emitido por el proveedor del ejercicio, el valor de material es de 150 mg/l, y su desviación estándar 16 mg/l.



Los resultados de metanol obtenidos para ese MR en las tandas de trabajo del último mes han sido los siguientes:

Día	Valores
1	169
2	134
3	152
4	172
5	164
6	157
7	152
8	148
9	145
10	160
11	210
12	188
13	148
14	157
15	135
16	142
17	154
18	117
19	125
20	108

Construya un gráfico de control para el MR e indique y establezca los criterios que adoptará para detectar falta de control en el análisis o tendencias en los datos.

A partir de esos criterios y de los datos obtenidos, explique en qué situaciones habrá debido actuar el responsable técnico y qué medidas habrá adoptado.

Indique y justifique también si alguno de los resultados obtenidos puede considerarse estadísticamente un dato anómalo (1,5 puntos).

g) El equipo utilizado en la determinación a la que hace referencia el enunciado del supuesto hace uso de una serie de fungibles que son críticos para el buen funcionamiento del mismo. Describa, al menos, 3 de estos fungibles, e indique algún problema asociado al pobre mantenimiento de los mismos, así como la resolución del mismo (0,9 puntos).

h) El laboratorio ha participado en un ejercicio de intercomparación en el que, entre otros parámetros, se ha determinado el contenido de metanol en vino.

El proveedor del ejercicio ha indicado que la sigma objetivo aplicada en la determinación del metanol es del 10%, asignada a partir de datos históricos.

Una vez eliminados los resultados anómalos, el proveedor ha obtenido los parámetros del ejercicio que se muestran a continuación:



Va	173,02 (Consenso)
Sigma	17,3022 (Objetivo: Histórico)
Incertidumbre del Va (95%)	6,57 (Consenso)
Num. Labs. Asignantes	6

El valor asignado para la determinación de metanol se ha expresado como la media de los resultados aceptados, mientras que el valor de sigma es el valor de la desviación estándar objetivo definida anteriormente.

Los participantes realizaron la determinación de metanol por duplicado, reportando los dos resultados para evaluar la repetibilidad de cada laboratorio. A continuación, se presenta la media de los dos resultados, así como la desviación estándar, para cada laboratorio.

Participante		Media	Desv. Estándar
5	T	149,00	1,4142
6		173,49	0,0495
7	T	194,83	4,6245
11	T	65,24	1,6546
12		168,75	1,7678
14		175,05	0,4950
17		167,00	1,4142
21		169,62	2,7153
27		184,23	1,1384

Sabiendo que el código del laboratorio en este ejercicio es el 17, indique razonadamente (0,9 puntos):

1. Si el resultado obtenido por el laboratorio ha sido satisfactorio.
2. La calidad de la evaluación de la determinación de metanol.
3. Explique el concepto de número E, calcule su valor, sabiendo que la incertidumbre obtenida en el laboratorio de 15 % e indique cómo ha sido el rendimiento del ejercicio respecto de este parámetro.



## SUPUESTO 2 (Total: 7 puntos)

La empresa Hnos. Pérez, S.A. dispone de la autorización ambiental integrada para las instalaciones existentes de un matadero industrial frigorífico con sala de despiece en el término municipal de Barbastro (Huesca) para una capacidad 2.000 t canales/día

La empresa quiere ampliar las instalaciones aumentando la capacidad productiva y construyendo en la misma ubicación una estación depuradora de aguas residuales, un nuevo centro para la limpieza y desinfección de los vehículos y en otra ubicación, a 10 km, una planta para la limpieza en seco de la ropa de los trabajadores, remitiendo toda la documentación al Órgano ambiental competente en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Para la captación de agua, la empresa cuenta con una concesión del Ayuntamiento de Barbastro de 2.400 m<sup>3</sup>/día y ha solicitado un caudal de 7.000 m<sup>3</sup>/día a la Confederación Hidrográfica del Ebro. Además, 250 m<sup>3</sup>/día se suministrarán de la red municipal para casos de emergencia. Para la potabilización, dispone de una estación de tratamiento de aguas potable para una capacidad de tratamiento de 250 m<sup>3</sup>/día que consiste en una coagulación, decantación, filtrado y desinfección con hipoclorito sódico y que, posteriormente se dirige a un depósito de 1.000 m<sup>3</sup> de capacidad donde se bombea a la red del complejo mediante cuatro equipos de bombeo.

La estación depuradora va a contar con una depuración específica de tipo biológico con fangos activos con pretratamiento (filtración gruesa y fina), desarenado y decantación, homogenización y aireación, ajuste de caudal, tratamiento biológico (prenitrificación y oxidación-nitrificación) y decantación.

El consumo previsto de materias primas y auxiliares para las nuevas actividades solicitadas es el siguiente:

<b>Actividad</b>	<b>Materias primas</b>
Matadero industrial frigorífico y sala de despiece de cerdo	10.000 cabezas/día
Despiece de cerdas reproductoras y almacén frigorífico	3.00.00 cabezas/año
Estación depuradora de aguas residuales	200 t canal/día
Limpieza en seco	75.000 t canal/año
	5.000 m <sup>3</sup> /día
	1.800.000 m <sup>3</sup> /año
	28.000 kg/año percloroetileno

En base a esta información conteste a las siguientes cuestiones:

- ¿Debe solicitar la empresa alguna autorización ambiental? Si ese fuera el caso, ¿qué autorización debe solicitar?. Justifique su respuesta (0,5 puntos).
- ¿Qué prescripciones deberían incluirse en el condicionado de la autorización ambiental con relación al agua utilizada en las instalaciones? (0,5 puntos).



c) En la documentación presentada por empresa se describe que se va a construir la EDAR en una parcela sin pavimentar donde estuvo ubicado un taller de reparación de vehículos, por lo que la empresa Hnos. Pérez ha remitido al órgano ambiental la siguiente información:

Se han ejecutado dos sondeos mecánicos a rotación (S1 y S2) con diámetro de perforación no inferior a 116 mm y se han tomado dos muestras de suelo por cada sondeo, además de la muestra de blanco para el control. Las muestras han sido analizadas en laboratorio acreditado según la norma UNE EN ISO/IEC 17025. Los resultados se muestran a continuación:

Parámetro	Unidad	S-1 (1.5-1.6 m)	S-2 (4.1- 4.2 m)
Arsénico	mg/kg ms	<1	<1
Bario	mg/kg ms	56	35
Hierro	mg/kg ms	1800	20000
Cobalto	mg/kg ms	75	10
Aluminio	mg/kg ms	2000	2500
Niquel	mg/kg ms	40	66
Benceno	mg/kg ms	<0.2	<0.2
Toluerno	mg/kg ms	<0.2	<0.2
Etilbenceno	mg/kg ms	<0.2	<0.2
Xilenos (suma)	mg/kg ms	1.4	<0.5
Estireno	mg/kg ms	<0.05	<0.05
1,2-dicloroetano	mg/kg ms	0.35	1.3
Cloroformo	mg/kg ms	<0.05	<0.05
Hidrocarburos:			
Fracción C6-C10	mg/kg ms	<10	<5
Fracción C10-c12	mg/kg ms	<10	<5
Fracción C12-C22	mg/kg ms	<10	<5
Fracción C22-C30	mg/kg ms	30	<5
Fracción C30-C40	mg/kg ms	50	48

En vista de los resultados, justifique qué información debe solicitar el órgano ambiental a la empresa Hnos. Perez. (1 punto).

d) En la documentación presentada, la empresa Hnos. Pérez indica que ha previsto una emisión total de disolventes de 16 g/kg de ropa lavada procedente de la nave de limpieza de la ropa de los trabajadores y aporta los siguientes datos:

Nº de lavados diarios: 101

Nº de días trabajados/año: 330

Capacidad nominal de las máquinas: 20 kg

% de llenado de la máquina lavadora: 75

Residuos de percloroetileno (LER:140602\*): 23.400 kg/año



En base a esta información, justifique si el valor previsto de emisión total (de 16 g/kg) es ajustado a la realidad. Identifique las entradas y salidas del balance de disolventes. Si fuera necesario, ¿qué documentación debería solicitar el órgano ambiental a la empresa Hnos. Pérez? (1,5 puntos)

e) La empresa ha decidido solicitar la utilización de la marca C'alial para la comercialización de longaniza de Aragón. Para ello ha decidido contratar los análisis de los parámetros físico-químicos al Laboratorio Agroalimentario de la Comunidad Autónoma de Aragón, acreditado por ENAC para la determinación de los mismos. Previamente la empresa ha realizado en sus instalaciones una caracterización físico-química del producto con los siguientes resultados:

<b>Parámetro</b>	<b>Contenido (%)</b>
Humedad	39
Proteínas cárnicas	30
Grasa	55
Hidroxi prolina	0.7
Hidratos de carbono totales expresados en glucosa	6
Hidratos de carbono insolubles en agua, expresados en glucosa	1.3
Otras proteínas	1

1) Justifique si con estos valores podría utilizar la marca C'alial en la longaniza de Aragón (0,5 puntos).

2) La directora del laboratorio encarga al responsable del área de alimentación la elaboración de los pliegos técnicos y administrativos para la adquisición de un equipo para la determinación de la hidroxiprolina y poder con ello asumir el aumento del número de determinaciones analíticas.

Se pide (2 puntos):

2.1) Principales especificaciones técnicas que debe cumplir el equipo (0,5 puntos).

2.2) Garantía mínima que se solicitará al licitador (0,5 puntos).

2.3) Indique que recurso se podría interponer frente al acto de adjudicación (0,5 puntos).

2.4) Indique justificadamente: el tipo del contrato, procedimiento de adjudicación y tramitación (0,5 puntos).

3) La incorporación del nuevo equipo al laboratorio público, ¿cómo afectaría a la acreditación de la determinación de este parámetro? (1 punto).



### **SUPUESTO 3 (Total: 7 puntos)**

El Gobierno de Aragón está considerando la puesta en marcha de una planta de compostaje para tratar los residuos domésticos biodegradables recogidos selectivamente de la provincia de Huesca y le pide que haga un primer diseño de la planta. Para su dimensionamiento se plantean las siguientes hipótesis:

- Población a atender: 210.000 habitantes
- Tasa de generación de residuos: 1,2 kg de residuos domiciliarios por habitante y día
- Fracción de residuos biodegradables en los residuos domiciliarios: 40%
- La participación estimada de la población en la recogida selectiva: 60%
- Mezcla de materiales a compostar:
  - Material estructurante (restos de poda y paja), con un 48% de C, una relación C:N de 80:1 y un porcentaje de humedad del 30%
  - Residuos domésticos biodegradables recogidos selectivamente, con un 40% de C y una relación C:N de 20:1 y un porcentaje de humedad del 70%

La relación C:N se expresa como  $\frac{\text{masa de C}}{\text{masa de N}}$  sobre base seca

Responda razonadamente a las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué cantidad de estructurante se necesita utilizar para que la relación C:N sea de 30:1 (óptimo para el proceso de compostaje)? (1 punto).
- b) Si la relación C:N óptima en las células que metabolizan la materia orgánica del compost es 10:1, ¿por qué la relación óptima para el compostaje está en el rango 30:1? (1 punto).
- c) Si una vez añadido el estructurante se cumple la relación C:N de 30:1, ¿qué porcentaje de humedad tendrá la mezcla de material estructurante y residuos urbanos? (1 punto).
- d) ¿Qué cantidad de agua debe ser añadida o eliminada de la mezcla si se quiere que el porcentaje de humedad de la mezcla sea del 60%? (1 punto).
- e) ¿En qué rango de temperaturas se produce el proceso de compostaje? (0,5 puntos).



f) ¿Cómo describiría el proceso de descomposición microbiana que se produce en el compostaje? (0,5 puntos).

g) Una vez puesta en funcionamiento la recogida selectiva y la planta de compostaje, durante los primeros tres meses de funcionamiento han entrado una media de 20.550 kg de biorresiduos al día. ¿Por qué puede ser tan diferente esa entrada de los datos de diseño? (1 punto).

h) Para la determinación del contenido de nitrógeno en el material estructurante y la fracción biodegradable de los residuos domésticos recogidos selectivamente se realiza su determinación analítica mediante el método de Dumas (basado en la combustión de la muestra) y el método Kjeldahl (por vía húmeda) obteniéndose los siguientes resultados:

	Dumas, %N	Kjeldahl, %N
	3,12	3,07
	3,12	3,07
	3,01	2,92
	3,05	3,01
	3,04	3,00
	3,04	3,02
	2,98	3,02
	3,08	2,98
	3,09	2,92
		3,01
		3,05

Para determinar si ambos métodos son equivalente se realiza una prueba t de dos muestras y dos colas (asumiendo varianzas diferentes para cada muestra) obteniéndose los siguiente valores:

	n	media	desv. standard	error standard
Dumas, %	8	3,0513	0,0449	0,016
Kjeldahl, %	10	3,000	0,0490	0,015

$t = 2,31$ ;  $p = 0,035$ ;  $DF = 15$ ; intervalo de confianza del 95% para la diferencia: (0.004, 0.099)

$H_0 : \mu_{DUMAS} = \mu_{KJELDAHL}$  Y  $H_1 : \mu_{DUMAS} \neq \mu_{KJELDAHL}$

A la vista de los resultados de esta prueba ¿se puede concluir que los dos métodos son equivalentes? (1 punto).

FIRMADO ELECTRÓNICAMENTE por Pablo Longás Borobia, J.Sec.De Régimen Jurídico, SECCION DE RÉGIMEN JURÍDICO el 31/05/2024.  
Documento verificado en el momento de la firma y verificable a través de la dirección <http://www.aragon.es/verificadoc> con CSV CSVMD8RRO68GG1W0XFIL.

