

**Proceso selectivo para acceso, por promoción interna, a la Escala de Científicos Superiores de la Defensa.  
(Resolución 400/38497/2023, de 18 de diciembre, B.O.E. Núm. 305, de 22 de diciembre de 2023).**

**Área de especialización: Técnicas cromatográficas y espectrométricas y su aplicación en astrobiología**

---

**Segundo ejercicio: OPCION 3**

---

El desierto de Atacama, situado en el norte de Chile, es uno de los desiertos cálidos más secos y antiguos de la Tierra. Rodeado por la Cordillera de la Costa al Oeste y la Cordillera de los Andes al Este, el Desierto de Atacama exhibe una diversidad de ambientes poliextremos, mostrando condiciones áridas a hiperáridas. En esta región, los eventos pluviales son raros, y suelen ocurrir solo una vez por década. La larga evolución del desierto de Atacama desde un clima semiárido en el Jurásico (hace c. 200 millones de años) hasta la hiperaridez extrema que surgió en el Mioceno (hace c. 15 millones de años), unida a las elevadas fluctuaciones térmicas día-noche, la intensa radiación ultravioleta (UV) y la presencia de compuestos inorgánicos específicos como cloruros, percloratos y halita en los suelos, hacen de este desierto uno de los análogos terrestres más relevantes de Marte.

Suponga que tiene la oportunidad de realizar una campaña de campo en el desierto de Atacama con objeto de preparar/optimizar protocolos analíticos de cara a una posible recepción de muestras marcianas, gracias a la Misión “Mars Sample Return” (NASA-ESA), prevista para 2030. En ese caso:

- 1) ¿Qué tipos de muestras análogas marcianas recogería en el desierto de Atacama? ¿Muestras de suelo superficial y/o del subsuelo? Describa el proceso de toma de muestras, su almacenaje, transporte, conservación y cadena de custodia (4 puntos).
- 2) ¿Cómo cuantificaría los posibles iones inorgánicos y orgánicos (fluoruro, cloruro, bromuro, nitrito, nitrato, fosfato, sulfato, acetato, formiato, propionato, tartrato y oxalato) presentes en las diferentes muestras recogidas? (6 puntos).
- 3) ¿Qué técnicas podría utilizar para determinar los componentes minerales/inorgánicos de la muestra y cómo prepararía las muestras en cada caso? (6 puntos).
- 4) ¿Qué método utilizaría para determinar la humedad de cada una de las muestras? ¿Cómo determinaría la cantidad de materia orgánica total en las muestras a analizar? (2 punto)
- 5) ¿Qué protocolo analítico plantearía para la determinación del perfil de biomarcadores lipídicos en estas muestras de suelo? (8 puntos)
- 6) ¿Qué metodología emplearía para datar el posible material biológico orgánico encontrado en las muestras de suelo? (4 puntos)

Nótese que en este ejercicio se evaluará el razonamiento empleado en la aplicación de los conocimientos del temario del área de especialización “Técnicas cromatográficas y espectrométricas y su aplicación en astrobiología” enumerados al dorso.

Conocimientos aplicables del temario:

*Tema 2. Análisis cualitativo y cuantitativo. Calibrado y tipos de errores.*

*Tema 3. Propiedades del método analítico: linealidad, exactitud, precisión, recuperación, sensibilidad.*

*Tema 5. Principios generales del análisis instrumental. Fundamentos, clasificación de técnicas instrumentales, relación señal analítica-concentración.*

*Tema 6. Toma de muestras sólidas, líquidas y gaseosas. Muestreo representativo. Homogeneidad y estabilidad. Preservación de muestras. Cadena de custodia.*

*Tema 7. Pretratamiento de la muestra. Secado, trituración, homogeneización, tamizado, conservación.*

*Tema 10. Técnicas de preparación de muestra II. Extracción de muestras sólidas, líquidas y lixiviados. Extracción líquido-líquido, extracción sólido-líquido, técnicas avanzadas de extracción.*

*Tema 11. Técnicas de preparación de muestras III. Técnicas cromatográficas: exclusión molecular, intercambio iónico, afinidad.*

*Tema 13. Métodos básicos de análisis químico: volumetrías y gravimetrías. Aplicaciones.*

*Tema 18. Espectroscopía de absorción y emisión atómica. Instrumentación y aplicaciones.*

*Tema 20. Espectroscopía infrarroja. Preparación de muestra, instrumentación y aplicaciones.*

*Tema 21. Espectroscopía Raman. Fundamentos básicos y aplicaciones.*

*Tema 23. Espectrometría masas por plasma acoplado inductivamente (ICPMS). Principios y aplicaciones.*

*Tema 24. Técnicas de espectroscopía de rayos X. Fundamentos básicos y aplicaciones.*

*Tema 25. Técnicas de fluorescencia, fosforescencia y quimioluminiscencia. Fundamentos básicos y aplicaciones.*

*Tema 34. Métodos de extracción de materia orgánica de muestras geológicas: volatilización térmica, extracción orgánica, extracción acuosa.*

*Tema 35. Análisis isotópico. Fundamentos y aplicaciones.*