

PROCESO SELECTIVO POR EL SISTEMA DE ACCESO LIBRE PARA INGRESO EN LA ESCALA DE AYUDANTES DE INVESTIGACIÓN DE LOS ORGANISMOS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN, CONVOCADO POR RESOLUCIÓN DE 16 DE DICIEMBRE DE 2022 (BOE N° 309 DE 26 DE DICIEMBRE) – OEP 2020-2021-2022

Tercer ejercicio

Especialidad: 7 ASISTENCIA EN INSTRUMENTACIÓN Y EXPLORACIÓN

- No abra el CUESTIONARIO ni empiece el examen hasta que se le indique.
- **EL EJERCICIO** consistirá en resolver por escrito **UNO (1)** de los DOS (2) supuestos prácticos propuestos, relacionado con el grupo de materias específicas correspondientes al área global y especialidad que figura en el anexo II de la resolución de la convocatoria.
- El ejercicio se calificará de **0 a 30 puntos**, siendo necesario obtener un mínimo de **15** para superarlo.
- El **tiempo** para la realización de este ejercicio será de **ciento veinte (120) minutos**.
- **Rellene** en **CADA HOJA** sus **DATOS IDENTIFICATIVOS. NUMERE** todas las **hojas** empleadas.
- Introduzcan las hojas en **ORDEN**, sin separarlas en el **SOBRE GRANDE. Cierre el sobre y FIRME en la SOLAPA.**
- El **CUESTIONARIO** podrá ser llevado por el opositor al finalizar el tiempo marcado para la realización del ejercicio.

SUPUESTO 1

En ciencia, el **error** está asociado al concepto de incertidumbre inevitable en la determinación del resultado de una medición, ya que el propio hecho de la medición va acompañado de la acción e interacción de numerosos factores influyentes en el resultado de la misma.

Consecuentemente, el resultado de una medida sólo tiene sentido si, además del número obtenido y su unidad correspondiente, va acompañado de otro número, denominado **error**, que dé cuenta de la incertidumbre asociada a ella.

1. Indica cuál de las siguientes afirmaciones es correcta y justifica qué hace incorrecta las otras **(5 puntos)**:
 - a) El mejor modo de evitar los errores accidentales o aleatorios es realizar una sola medida, pero muy cuidadosa.
 - b) La correcta calibración de un instrumento de medición, contribuye a reducir el error aleatorio.
 - c) El error absoluto no tiene unidades.
 - d) Los errores sistemáticos afectan a la precisión o reproducibilidad de una medida.
 - e) Para comprobar y validar una hipótesis se acude a la observación y experimentación.
2. Para determinar el diámetro de un cable se ha empleado un calibre, midiéndolo en diferentes puntos a lo largo de su longitud.
Los resultados obtenidos expresados en mm son: 1,14; 1,17; 1,14; 1,16; 1,13. **(5 puntos)**
 - a) ¿Qué valor consideraría para ese diámetro?
 - b) Calcula el error absoluto de cada medida.
 - c) Expresa el resultado de la medida del diámetro correctamente.
 - d) Calcula el error relativo de la medida.
3. Se ha medido una distancia de 20 km con un error menor de 2 m, y la altura de una sala de 2 m con un error menor de 4 cm.
¿Qué medida se hizo con mayor precisión y por qué? **(5 puntos)**
4. Como medida del radio una circunferencia de 7 dm hemos obtenido 70,7 cm.
Calcula: **(5 puntos)**
 - a) El error absoluto y el relativo.
 - b) El error absoluto y relativo de la longitud de la circunferencia de tal radio.
 - c) Ídem del área de la circunferencia.

5. Se han realizado 5 medidas para cada una de las resistencias R_1 (9,5; 9,8; 10,2; 9,9; 10,1 Ω (ohmios)) y R_2 (15,5; 15,2; 14,8; 15,2; 15,0 Ω) **(5 puntos)**:

- ¿Qué valor consideraría para cada una de las resistencias R_1 y R_2 ?
- Si se conectan en serie, ¿Cuál será la resistencia equivalente del circuito?
- Si se conectan en paralelo, ¿Cuál será la resistencia equivalente del circuito?
- Calcula que tensión (voltaje) necesitamos para alimentar un equipo con R_1 ohmios de resistencia, si consume una intensidad de corriente de 0,15 A.

6.-Está establecido, que el valor de una medida no puede tener más precisión que la que tiene su error. El procedimiento consiste en redondear en primer lugar el valor del error para que sólo tenga una cifra distinta de cero y por tanto determinar el orden de magnitud de la cifra más significativa y, en segundo lugar, redondear el valor de la medida de acuerdo con el anterior.

Completa la siguiente tabla: **(5 puntos)**

Medida (m)	Error (m)	Error redondeado (m)	Resultado final (m)
0,987	0,018		
25,8251	0,068		
25,825	0,072		
0,88	0,66		
12	0,52		
1,867	0,942		
26,97	0,987		
356,257	11,897		
364	26		
588,82	340		

SUPUESTO 2

MEDIDA DE CONTAMINANTES EN EL AIRE

Se desea montar un sistema de medida de gases contaminantes en el aire de entornos urbanos, basado en la técnica de absorción de la luz. Cuantitativamente, la absorción de la radiación electromagnética por la materia, a una determinada longitud de onda λ , se expresa según la Ley de Bouguer-Lambert-Beer:

$$I = I_0 \cdot e^{-[d \cdot \sigma \cdot c]}$$

Siendo:

I : intensidad de luz transmitida, detectada después de atravesar una capa de medio de espesor d .

$I = I_0 - I_A$, siendo I_A la intensidad absorbida.

I_0 : intensidad inicial emitida por una fuente de luz a la longitud de onda λ

c : concentración especies que absorben a la longitud de onda λ

σ : coeficiente de absorción a la longitud de onda λ . Es una propiedad característica de cada especie

A mayor concentración de gas, c , o mayor distancia/espesor de la capa de gas, d , que atraviesa la luz, menor sería la intensidad de luz que llegaría a los detectores (intensidad transmitida, I)

Los contaminantes a detectar tienen bandas de una gran absorción en el rojo ($\lambda = 630\text{nm}$) y el azul ($\lambda = 450\text{nm}$).

Se propone montar estaciones en los tejados de dos edificios en la ciudad (A y B en la figura), a una distancia (d).

El objetivo es monitorizar la cantidad de contaminantes entre ambos puntos. Se plantean dos posibles configuraciones (ver figura).

OPCIÓN 1:

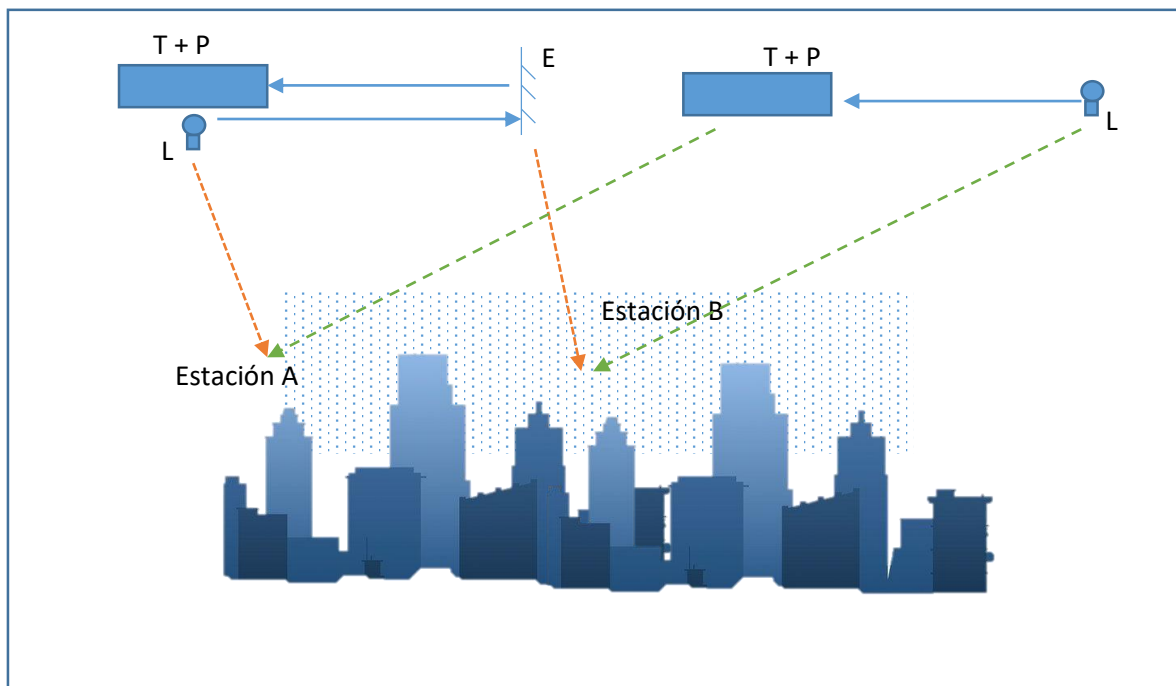
En la Estación A se montan una fuente de luz (L) que emite una intensidad lumínica conocida (I_0), un telescopio (T) y un espectrofotómetro (P) para detectar y cuantificar la luz transmitida (I).

En la Estación B se monta un espejo (E)

OPCIÓN 2:

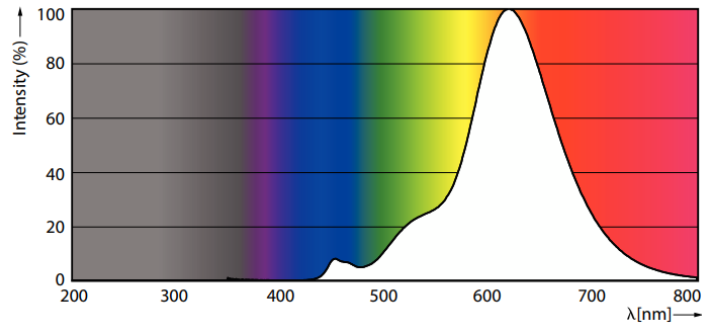
En la Estación A se monta un telescopio (T) y un espectrofotómetro (P) para detectar y cuantificar la luz transmitida (I)

En la Estación B se monta una fuente de luz (L) que emite una intensidad lumínica conocida I_0 .

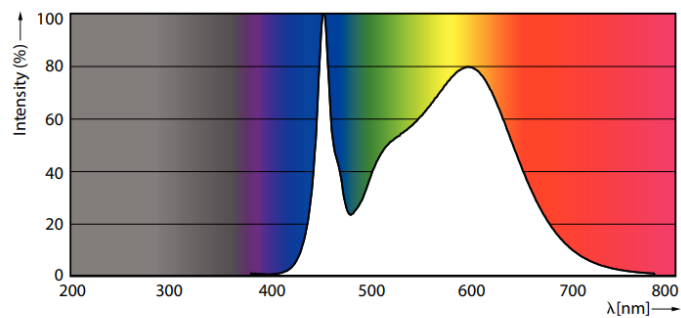


1. Qué configuración elegirías entre las OPCIONES 1 y 2 si el contaminante a monitorizar está presente a concentraciones muy bajas. Razone brevemente su elección. No es necesario un análisis matemático exacto. **(10 puntos)**
2. ¿Cuál de las dos OPCIONES tendría un mantenimiento más sencillo? Razone brevemente la respuesta. **(5 puntos)**
3. Durante la puesta a punto del equipo de medición se encuentra que las cantidades de luz detectada son muy bajas. Se plantea cambiar el telescopio para mejorar la sensibilidad. ¿necesitaríamos encargar un telescopio de más aumentos, o de mayor diámetro? Razone brevemente la respuesta. **(5 puntos)**

4. Como fuente de luz se dispone de varias opciones, el propio Sol y dos lámparas cuyos espectros de emisión se muestran a continuación. ¿puede recomendar cuál deberíamos utilizar? Justifique brevemente su elección. **(5 puntos)**



Spectral Power Distribution Colour - MAS VLE LEDBulbD4-25WE27
G93GOLD SP G



Spectral Power Distribution Colour - MAS LEDtube 1500mm UE 20W 840 T8

5. Se dispone de una colección de monitores y sensores. Elige 5 que puedan aportar información relacionada con la medida de concentración de contaminantes que se quiere monitorizar y justifica la respuesta brevemente: **(5 puntos)**

- ✓ GPS
- ✓ Reloj
- ✓ Barómetro
- ✓ Higrómetro
- ✓ Termómetro
- ✓ Termómetro de máxima y mínima
- ✓ Anemómetro
- ✓ Veleta
- ✓ Piranómetro
- ✓ Brújula electrónica
- ✓ Cámara IP (ethernet)
- ✓ Conexión de internet 4G