Por qué así

EXÁMENES RESUELTOS

Bloque B · Radioastronomía

Los supuestos prácticos del cuarto ejercicio de siete convocatorias, resueltos

Muestra gratuita · primeras 6 de 200 páginas

Juan Carlos del Río

Temario de la oposición al Cuerpo de Astrónomos (subgrupo A1), programa de la convocatoria BOE-A-2025-24750

porqueasi.com · noviembre de 2026

Material de estudio elaborado de forma independiente a partir del temario. No es material oficial del organismo convocante ni de ninguna Administración, ni está avalado por ellos. Elaborado por el autor con ayuda de herramientas de inteligencia artificial; si encuentras un error, escribe a hola@porqueasi.com.

Índice

Como usar este cuaderno **5**

1 E26 — 22 de junio de 2026: el cometa 10P/Tempel 2 con el RT40m en bandas Q y W **7**

Ficha del supuesto . . . 7
Aviso de alcance: el segundo ejercicio del mismo PDF . . . 7
1 Análisis: qué pide de verdad este supuesto . . . 8
2 Apartado 1: introducción (3 puntos) . . . 10
3 Apartado 2: objetivos y metodología (3 puntos) . . . 11
4 Apartado 3: técnica observacional I (2 puntos) . . . 17
4.1 a) Resolución angular y escala espacial (0,5 puntos) . . . 18
4.2 b) Anchura de línea y cobertura espectral (0,5 puntos) . . . 19
4.3 c) Tiempo de integración en banda W (0,5 puntos) . . . 20
4.4 d) Tiempo de integración en banda Q (0,5 puntos) . . . 22
4.5 La salida del problema: suavizar el espectro . . . 23
5 Apartado 4: técnica observacional II (2 puntos) . . . 26
5.1 a) Wobbler switching frente a position switching (1 punto) . . . 26
5.2 c) El script en Python (1 punto) . . . 28
6 Esqueleto de respuesta: cómo se escribe este supuesto en tres horas . . . 31
7 Errores que penalizan . . . 32
8 Frases de cierre . . . 33

2 E25 — 30 de junio de 2025: proyecto de investigacion y camara KID para el RT40m **35**

Ficha del supuesto E25 . . . 35
1 Opción 1: un problema abierto y un proyecto con los medios del OAN . . . 36
1.1 Apartado 1: un problema abierto (3 puntos) . . . 37
1.2 Apartado 2: el proyecto con los medios del OAN (4 puntos) . . . 38
1.3 Apartado 3: medios, hitos y riesgos (3 puntos) . . . 41
1.4 Cómo se trasplanta este esqueleto a los otros dos temas . . . 42
2 Opción 2: cámara bolométrica de KID de 70 a 90 GHz para el RT40m . . . 45
2.1 a) Línea de investigación que justifica la compra (2 puntos) . . . 45
2.2 b) Cronograma, plan de trabajo y pliego técnico (2 puntos) . . . 47
2.3 c) Instrumentación, equipos adicionales y personal (2 puntos) . . . 48
2.4 d) Pruebas de funcionamiento, fuentes y tiempos (2 puntos) . . . 49
2.5 e) Proyecto de carta de presentación (2 puntos) . . . 50

3 E23 — 9 de mayo de 2023: el astronomo de servicio y el destino en el

IGN **53**
Ficha del supuesto E23 . . . 53
1 Opción 1: el astrónomo de servicio del RT40m, los datos y su publicación . 54
1.1 1) Funciones del astrónomo de servicio del RT40m . . . 55
1.2 2) Formato de los datos, metadatos y organización del archivo . . . 56
1.3 3) Entrega, velocidad de transferencia, integridad y seguridad . . . 57
1.4 4) La web de datos públicos tras el periodo propietario . . . 59
2 Opción 2: destino, servicio a la institución y líneas de investigación propias . 61
2.1 1) Tareas de mayor aportación y elección de destino . . . 62
2.2 2) Servicio concreto a la institución, garantía y puntos débiles . . . 63
2.3 3) Investigación: objetivos, colaboraciones, cronograma y riesgos . . 65
2.4 4) Instrumentos y si bastan los del IGN . . . 66

4 E22 — 23 de marzo de 2022: divulgar con rigor y pedir tiempo discrecional **69**
Ficha del supuesto E22 . . . 69
1 Bloque C — E22 (OEP 2020, 23 de marzo de 2022): esbozo de un articulo de divulgacion . . . 70
2 Bloque D — Propuesta de Tiempo Discrecional de Director para el RT40m (E22, 23 de marzo de 2022) . . . 80

5 E21 — 24 de febrero de 2021: dos espectros a ciegas y una calibracion completa **100**
Ficha del supuesto E21 . . . 100
1 Bloque C — E21 (OEP 2019, 24 de febrero de 2021): dos espectros del 30 m 101
1.1 Análisis: qué se pide de verdad . . . 102
1.2 Resolución del espectro A: ^{12}CO(1–0) . . . 103
1.3 Qué es y qué no es el objeto A . . . 108
1.4 Resolución del espectro B: ^{13}CO(1–0) . . . 108
1.5 Qué es y qué no es el objeto B . . . 113
1.6 Apartado 2: qué cálculos y modelos harían falta . . . 113
1.7 Apartado 3: observaciones adicionales con instrumentación del OAN 114
1.8 Apartado 4: objetos análogos y programa comparativo . . . 115
1.9 Opción 2, en esqueleto: agujeros negros o sistemas exoplanetarios . . 116
2 Bloque D — Calibración del RT40m con un receptor de doble polarización en 32–50 GHz (E21, OEP 2019, examen del 24 de febrero de 2021) . . . 119

6 E19 — 26 de septiembre de 2019: pedir dinero, pedir tiempo y fundar una estacion **142**
Ficha del supuesto E19 . . . 142
1 Bloque C — E19 (OEP 2018, 26 de septiembre de 2019): proyecto observacional para *solicitar fondos* . . . 143
2 Bloque D — E19 (OEP 2018, 26 de septiembre de 2019): solicitud de tiempo de observacion . . . 158

7 E17 — proceso selectivo de 2017: tres paginas en blanco y lo que hay que poner en ellas **179**
Ficha del supuesto E17 . . . 179

1 Bloque C — E17 (2017): el enunciado en blanco. Proyecto observacional y mapa instrumento–ciencia 180
1.1 Analisis: que pide de verdad cada opcion 180
1.2 Opcion 1: el proyecto abierto 182
1.3 Opcion 2: el mapa instrumento–ciencia 185
1.4 Correccion al material de partida 187
1.5 Esqueletos de respuesta 188
2 Bloque D — E17: observar nubes moleculares con el RT40m, y plan de RFI en banda K 190

Como usar este cuaderno

Este cuaderno resuelve, paso a paso, los supuestos del **cuarto ejercicio** de las **siete convocatorias** de las que se dispone de enunciado. Las tres mas recientes van completas: **2026** (E26, 22 de junio, cometa 10P/Tempel 2 con el RT40m), **2025** (E25, 30 de junio) y **2023** (E23, 9 de mayo). Las cuatro anteriores — **2022** (E22, 23 de marzo), **2021** (E21, 24 de febrero), **2019** (E19, 26 de septiembre) y **2017** — van **solo en sus bloques C y D**, el cientifico y el de tecnicas observacionales, porque el **bloque E** de diseno de receptores, criostatos y hardware esta **excluido del alcance acordado** del proyecto. En cada uno de esos cuatro capitulos se transcribe el encabezado del bloque E y se justifica la exclusion, con una nota de por donde entrar si algun dia cambia de idea. No es un temario: el temario del bloque B ya esta escrito, son los 54 temas del 35 al 88, y el vademecum y el formulario de calculo lo acompanan. Esto es la *tercera* pieza, la que ensena a convertir aquello en tres horas de escritura util.

Aviso sobre los numeros de tema. Cada convocatoria antigua usa su propia lista de temas, y no todas con el mismo desfase respecto de la vigente. En la ficha de cada capitulo se da la equivalencia con la numeracion del anexo I de BOE-A-2025-24750, que es la que hay que citar en el examen, y se dice como se ha establecido: por desfase constante cuando lo hay, y por titulo cuando el enunciado lo transcribe. Escribir esa equivalencia entre parentesis cuesta dos segundos y demuestra que se domina el temario completo.

Que hay dentro de cada supuesto

Cada capitulo sigue siempre el mismo orden, que es el del apartado 4.5 del plan de trabajo:

1. **Enunciado literal**, transcrito del original, con la puntuacion de cada apartado cuando consta y una nota cuando no consta o cuando el original tiene erratas. No se corrige nada en silencio.
2. **Analisis**: que pide de verdad el enunciado, que temas del bloque B estan implicados y que espera ver el tribunal.
3. **Resolucion paso a paso**, numerada, con todos los calculos desarrollados. Cada numero lleva sus unidades, la formula de la que sale, la fuente de la que sale esa formula y una comprobacion de orden de magnitud.
4. **Esqueleto de respuesta**: el indice que se escribiria en el examen, con el reparto de las tres horas y de los folios.
5. **Errores que penalizan** y **frases de cierre**.

La rubrica 40/40/20

A lo largo del cuaderno se usa una rubrica de trabajo **40/40/20**: cuarenta por ciento para el fundamento fisico y la justificacion de las decisiones, cuarenta para el calculo correcto — con unidades, con su procedencia y con su comprobacion de orden de magnitud — y veinte para la estructura, la claridad y el cierre. **No es una rubrica publicada por el tribunal**, y asi hay que entenderla: es el reparto que se deduce de como estan redactados y puntuados los enunciados, en los que la parte de calculo y la parte de justificacion pesan de forma pareja y en los que siempre hay un apartado final de plan, riesgos o entrega que solo se puede puntuar por la organizacion de la respuesta. Sirve para decidir donde gastar el tiempo, que es para lo que se usa aqui.

De donde sale cada numero

Todas las cifras estan referidas a su origen, y los origenes son tres:

- **Datos del enunciado**: se citan como tales y no se retocan, ni siquiera cuando son mejorables.
- **Formulario de calculo del cuarto ejercicio** (bloques F1 a F5), del que salen los convenios de la casa: $\theta_b \simeq 1{,}2\,\lambda/D$ para la anchura del haz, $\Gamma\,[\mathrm{Jy/K}] = 2761/(\eta_A A_{\mathrm{geo}})$ para la ganancia, $\mathrm{SEFD} = \Gamma T_{\mathrm{sys}}$, y la ecuacion del radiometro $\sigma_T = \kappa\, T_{\mathrm{sys}}/\sqrt{B\,t}$ con $\kappa = 1$, $\sqrt{2}$ o 2 segun el esquema.
- **Vademecum y temario del bloque B**: las fichas y los temas se citan por su numero en la *numeracion vigente*, la del anexo I de la convocatoria BOE-A-2025-24750. Cuando el enunciado de una convocatoria antigua usa otra numeracion — y dos de los tres la usan — se da la equivalencia explicitamente, porque escribirla en el examen es una forma barata de demostrar que se domina el temario.

Cuando una cifra es una estimacion propia y no un dato tabulado, se dice. Es preferible escribir en el examen “del orden de” con un razonamiento detras que dar una cifra exacta que no se puede sostener si el tribunal pregunta de donde ha salido.

Supuesto 1

E26 — 22 de junio de 2026: el cometa 10P/Tempel 2 con el RT40m en bandas Q y W

Ficha del supuesto

Convocatoria. Pruebas selectivas para el ingreso en el Cuerpo de Astronomos, sistema general de acceso libre, OEP 2025. Cuarto ejercicio de la especialidad de **Radioastronomia**, celebrado el 22 de junio de 2026.

Estructura. Opcion unica, sin eleccion. Un solo supuesto de **10 puntos** repartido en cuatro apartados con puntuacion explicita: introduccion (3), objetivos y metodologia (3), tecnica observacional I (2) y tecnica observacional II (2). Los apartados 3 y 4 se subdividen en cuatro y dos subapartados de puntuacion tambien explicita. Esta es la convocatoria mas reciente y **la que mejor anticipa lo que va a caer**: de las tres que resuelve este cuaderno es la unica que exige calculo numerico cerrado, y por eso recibe aqui mas del doble de extension que las otras dos.

Lo que cambia respecto de 2025 y 2023. El enunciado abandona el formato de "proponga un proyecto" y pasa al de "ejecute esta propuesta". Da una tabla de datos instrumentales, una tabla de efemerides y hasta un script en Python con dos huecos. Eso desplaza el peso de la nota: donde en E25 y E23 se puntuaba sobre todo el criterio, aqui se puntua el numero bien calculado y bien justificado. La rubrica 40/40/20 se inclina en este supuesto hacia el cuarenta del calculo.

Aviso de alcance: el segundo ejercicio del mismo PDF

El fichero `E26.pdf` contiene **dos ejercicios distintos encuadernados juntos**. El primero es el de la especialidad de Radioastronomia — el cometa, siete paginas — y es el que se resuelve integramente en este capitulo. El segundo, de cinco paginas, se titula **"Instrumentacion y tecnicas radioastronomicas"** y plantea el diseno de un modulo de extension de frecuencia para medidas de laboratorio: un generador de 0 dBm de 100 MHz a 20 GHz alimentando tres ramas (paso directo de 2 a 20 GHz, duplicador a 20–40 GHz y cuadruplicador a 40–50 GHz), con atenuadores para mantener los activos en su rango lineal, eleccion de conectores coaxiales, un acoplador direccional de -20 dB para el canal