

BLOQUE C

Entre los objetivos del Observatorio Astronómico Nacional se encuentra el proporcionar la información oficial en astronomía y realizar tareas de divulgación de calidad referentes a esta ciencia. Esboce un artículo de divulgación, dirigido a un público adulto sin formación específica en la materia, con la siguiente estructura:

- 1) Introducción y puesta en contexto.
- 2) Pinceladas históricas sobre la investigación en el campo.
- 3) Estado actual del conocimiento sobre la materia.
- 4) Principales problemas abiertos en la actualidad.
- 5) Actividad actual dirigida a resolver tales problemas con referencia a la llevada a cabo, en su caso, en el Observatorio Astronómico Nacional y en el Observatorio de Yebes.
- 6) Retos pendientes y perspectivas de futuro.

Se valorará que el tono del artículo sea ameno, pero sin descuidar el rigor que debe caracterizar a toda institución científica.

OPCIÓN 1

El artículo versará sobre el Tema 4 del Bloque C “AGNs. Regiones internas y física de los chorros y de las cercanías del horizonte de sucesos a partir de VLBI. Corrimiento al rojo y formación de agujeros negros supermasivos. Blazares. Estudios mediante VLBI. Agujeros negros de masa intermedia.”

OPCIÓN 2

El artículo versará sobre el Tema 8 del Bloque C “Formación estelar y evolución presecuencia principal”

BLOQUE D

OPCIÓN 1

El radiotelescopio de 40m (*) del Observatorio de Yebes publica dos convocatorias al año para la presentación de propuestas de observación y de Tiempo Discrecional de Director (DDT) que está disponible de modo continuo a lo largo del año. Este tiempo se concede para observar fuentes con eventos transitorios, propuestas urgentes que debido a su alto impacto o sus objetivos produzcan resultados excepcionales, observaciones como continuación de descubrimientos recientes que necesiten ser complementadas, o nuevas hipótesis con ideas rompedoras que se puedan ejecutar en poco tiempo. Prepare una propuesta de observación solicitando DDT para observar con el radiotelescopio, de acuerdo con el siguiente esquema:

- 1) Desarrolle una memoria científica justificativa y explique la relevancia del proyecto.
- 2) Indique las características técnicas que se precisan en los receptores y *backends* para llevar a cabo el proyecto, así como las horas de observación necesarias.
- 3) Explique un ciclo de observación típico y cómo utilizaría y analizaría los datos obtenidos.

** El radiotelescopio de 40m del Observatorio de Yebes es un telescopio Nasmyth Cassegrain de 40m de diámetro equipado con receptores de banda CX (4,5-9 GHz), K (18-26 GHz), Q (32-50 GHz) y W (72-90 GHz).*

BLOQUE D

OPCIÓN 2

El Observatorio de Yebes (OY) dispone de dos radiotelescopios con los que realiza observaciones astronómicas entre 3 y 90 GHz cuyos objetivos son el estudio del universo y de la Tierra. En la actualidad, la existencia de señales radio de carácter artificial es un problema creciente y muy grave para dichas observaciones en todos los observatorios radioastronómicos del mundo.

- 1) Indique brevemente de qué modo afectan las interferencias a las observaciones, distinguiendo sus efectos en observaciones de continuo o espectrales.
- 2) Explique detalladamente los diferentes orígenes de las interferencias radio y establezca una clasificación para ordenarlas.
- 3) Indique cómo se podrían monitorizar las interferencias en el OY y cómo se pueden mitigar o gestionar dependiendo de su origen.
- 4) Explique qué actividades de coordinación, participación y gestión con administraciones públicas y organismos internacionales serían necesarias para mitigar las interferencias y proteger el espectro radioeléctrico en el entorno del OY.
- 5) ¿Qué protecciones adicionales serían necesarias para el OY si este se convierte en una estación geodésica fundamental y dispone de otras técnicas de observación?

BLOQUE E

OPCIÓN 1

El Observatorio de Yebes, pretende diseñar un nuevo receptor que trabaje en las bandas C y X de forma simultánea. El objetivo de este nuevo receptor es cubrir la banda comprendida entre 4,5 – 9 GHz con doble polarización para ser utilizado en observaciones de antena única y VLBI.

Realice un diseño completo del receptor incidiendo en los siguientes puntos:

- 1) Descripción general y consideraciones a tener en cuenta del receptor a construir:
 - Componentes de la cadena de recepción (*frontend*) y características.
 - Componentes de la cadena de recepción del conversor de frecuencia.
 - Transmisión de la señal hasta los *backends*.
 - Sistema de calibración.
- 2) Pruebas necesarias para verificar el funcionamiento correcto del receptor tanto en el laboratorio como en la antena.
- 3) Descripción de los *backends* requeridos para los diferentes modos de observación del receptor, teniendo en cuenta que se desea participar en observaciones de antena única y VLBI.
- 4) Descripción de los elementos de sincronización con los que se debe dotar al receptor para la participación en sesiones VLBI.

BLOQUE E

OPCIÓN 2

El Observatorio de Yebes (OY) está preparándose para constituirse como la primera Estación Geodésica Fundamental (EGF) de España cumpliendo los requisitos de GGOS (*Global Geodetic Observing System*).

- 1) Explique de manera razonada qué características generales (geométricas, técnicas, geológicas, ambientales...) debe cumplir el OY para que sea considerado como EGF.
- 2) Actualmente, en el OY conviven varias técnicas espaciales para la obtención de productos geodésicos. Estas técnicas son GNSS, VLBI y en un futuro próximo, SLR. Explique de manera razonada por qué es necesaria la realización de la llamada co-localización o "*local tie*" y cómo se integran las técnicas anteriores en el procedimiento.
- 3) Para que el OY pueda ser considerado como una EGF, su radiotelescopio de 13,2 m está equipado con un receptor compatible con VGOS. Indique las características principales de este receptor, así como de los instrumentos de calibración necesarios para participar en este tipo de observaciones.
- 4) Describa de forma razonada las características del telescopio, láser, detector y la configuración que necesita un SLR para conformar una EGF. Indique también qué medidas de seguridad aérea deben ser tenidas en cuenta para la puesta en marcha de la estación.