



# GUÍA DE ASTROTURISMO


## DE LA SIERRA SUR DE JAÉN

Destino y Reserva Starlight



*A Juan de Dios Fernández y Patricio Domínguez,  
porque sabemos que os encontráis entre las estrellas  
que observamos en la Sierra Sur de Jaén.*

*Los autores.*



# GUÍA DE ASTROTURISMO DE LA SIERRA SUR DE JAÉN

Destino y Reserva Starlight



# GUÍA DE ASTROTURISMO DE LA SIERRA SUR DE JAÉN.

## Destino y Reserva Starlight.



Contorno de la Pandera.  
2014. J. Jiménez.



Orión sobre Castillo de Locubín.  
2013. J. M. López.



Vía Láctea desde Noguerones.  
2014. J. Jiménez.

### ÍNDICE

Créditos.	08
Agradecimientos.	11
Presentación de la comarca. La Sierra Sur de Jaén.	12
Usos generales del territorio. Descripción de la comarca.	16
Turismo en la Sierra Sur de Jaén. Usos relacionados con la Astronomía.	18
Reserva Starlight Sierra Sur de Jaén. Zonificación.	20

El cielo nocturno en la Sierra Sur de Jaén. Información referente a la calidad del cielo.	24
Contaminación lumínica. ¿Qué provoca la contaminación lumínica? ¿Se puede evitar? ¿Qué tipos de contaminación lumínica existen? ¿Qué otros parámetros afectan a la contaminación lumínica?	30
Ejemplos de iluminación inteligente.	34
¿Por qué conservar el cielo nocturno?	36

Recomendaciones de observación.	40
Zonas de observación por municipio. Alcalá la Real. 46 Alcaudete. 48 Castillo de Locubín. 50 Frailes. 54 Fuensanta. 56 Jamilena. 58 Los Villares. 60 Martos. 64 Torredelcampo. 66 Valdepeñas de Jaén. 68	44
Prepara tu observación. Consejos prácticos.	76
Iníciate en Astronomía. Recursos en la red.	86
Instrumentación óptica.	96

Calendario anual de objetos por mes.	102
Astro-fotografía. Procesado digital.	128
Asociaciones.	140
Instalaciones astronómicas. Web de la Reserva Starlight Sierra Sur de Jaén.	142
Alojamientos de la Reserva.	144
Teléfonos y direcciones de interés.	158
Hojas de notas.	160
Planisferio.	166

Proyecto Gestionado por:



Promovido por:



Financiado por:

Iniciativa de Turismo Sostenible 2008/2013  
"Sierra Sur de Jaen -Tierras de Romance y Leyendas"



Entidad ejecutora:



© ADSUR (Asociación para el Desarrollo Rural de la Sierra Sur de Jaén).

Edita:

ADSUR (Asociación para el Desarrollo Rural de la Sierra Sur de Jaén).

Presidente:

Juan Peinado Castillo.

Gerente:

Javier Collado Jaén.

Coordinación técnica:

José Jiménez Garrido.

Autores:

Alejandro Donaire Garrido, José Carlos Millán López,  
José Manuel López Paniza y José Jiménez Garrido (Dark Sky Advisors).

Colaboradores:

Iberus Medio Ambiente S.L., José A. Mancera García, Mar Martínez,  
Francisco J. Martín Barranco, Pedro A. Jódar de la Casa, Francisco J. Pulpillo  
Ramírez, Francisco A. Espartero Briceño (SEDA), Francisco Montes Moya (SEDA),  
Esteban Ureña Pérez de Tudela y Antonio J. Paniza Hidalgo.

Fotografías:

Dark Sky Advisors.

Diseño y maquetación:

Marisa Moral Moreno. Arte&Diseño.

Edición:

Enero 2015.



# Agradecimientos

Los autores quieren agradecer la colaboración y el apoyo prestado por:

La asociación para el Desarrollo de la Sierra Sur de Jaén, ADSUR, por apoyar y ser los primeros en creer en un proyecto que ha creado tendencia en la Comunidad de Andalucía.

Los diez municipios de la comarca, por implicarse y desarrollar los estudios y actividades.

Las técnicas y técnicos municipales de las áreas de urbanismo y medio ambiente, por su ayuda.

La Consejería de Turismo y Comercio, a través de la Delegación Territorial de Fomento, Vivienda, Turismo y Comercio, por fomentar la puesta en valor del cielo de Andalucía.

La Diputación Provincial de Jaén, por ayudar a la conservación y mejora de nuestros cielos y la difusión del proyecto Starlight.

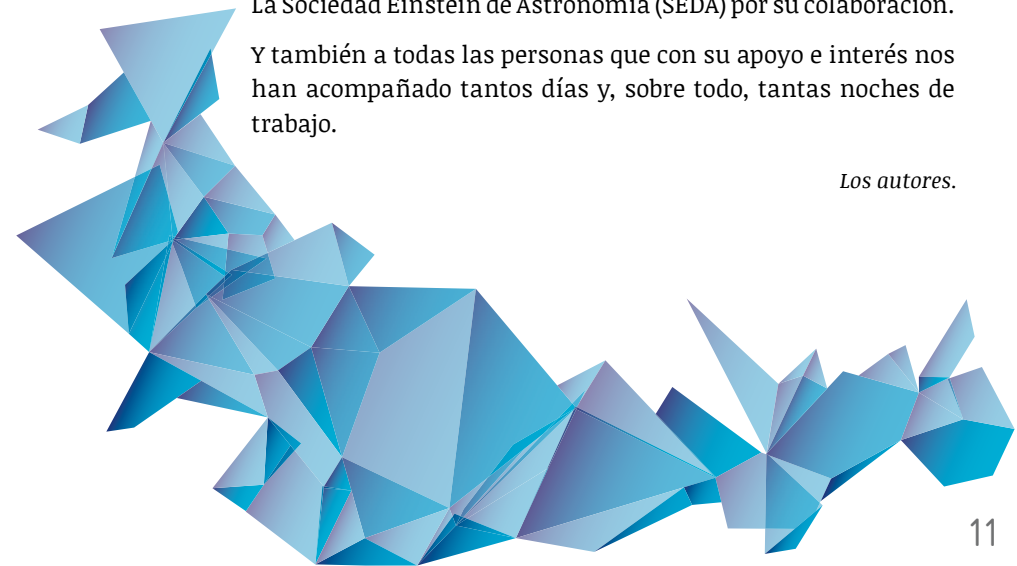
Turismo Andaluz S.A., por apostar por esta nueva vía de desarrollo y promoción turística.

La Fundación Starlight, por el trabajo desarrollado y los consejos y apoyos prestados.

La Sociedad Einstein de Astronomía (SEDA) por su colaboración.

Y también a todas las personas que con su apoyo e interés nos han acompañado tantos días y, sobre todo, tantas noches de trabajo.

*Los autores.*



# PRESENTACIÓN DE LA COMARCA

**En esta guía le contamos qué se ha hecho para que nuestros cielos sean reconocidos a nivel internacional, le mostramos los mejores puntos de observación dentro de nuestra comarca y se incluyen unas nociones básicas sobre astronomía para que cuando mire al cielo pueda disfrutarlo y reconocerlo de la mejor forma.**

**A**quella persona que, por primera vez, se acerque a la comarca de la Sierra Sur de Jaén descubrirá una tierra fascinante, dónde sobre tranquilas campiñas, se elevan pueblos amparados por grandes fortalezas y castillos. Una campiña dónde decenas de viejos torreones se erigen por doquier, una sosegada campiña tachonada de ríos y embalses y que, sin embargo, sirve de antesala al gran macizo calizo que ocupa el núcleo de la comarca. Elevadas montañas y vertiginosos acantilados dominan el paisaje de todos y cada uno de los 10 municipios que, administrativamente, componen la comarca de la Sierra Sur de Jaén y que sirven de telón de fondo a un paisaje que acoge un patrimonio cultural y etnográfico excepcional, fruto de siglos de convivencia con una naturaleza pura y omnipresente a la que sus habitantes se han debido adaptar para extraer los tesoros de tan valiosa tierra.

Sin embargo, esta comarca oculta un secreto entre sus valles y altas cimas. Cuando cae la noche, se esconde en las profundidades de la comarca un espectáculo que, si bien antaño fue patrimonio común de cuántas personas habitaban la comarca, hoy día permanece oculto y desconocido para la gran mayoría de sus vecinos. Entre las copas de las encinas y altas cumbres desnudas de la Sierra Sur, las estrellas brillan protagonistas en un cielo puro y transparente. Existen semejantes condiciones de observación del firmamento en muy pocos lugares de nuestro planeta.

Este tesoro es, en realidad, patrimonio de todos pues todos tenemos, no solo la posibilidad, sino el derecho, de maravillarnos ante la belleza del espectáculo del cosmos, y es, por ello, que en la Comarca de la Sierra Sur de Jaén nos hemos propuesto hacer de este espectáculo un recurso accesible y cercano para todas aquellas personas que quieran acercarse a cualquiera de nuestros diez municipios a disfrutar de la astronomía.



# La Sierra Sur de Jaén.

La Sierra Sur de Jaén es una comarca en el extremo suroeste de la provincia de Jaén, en Andalucía. Está vertebrada por 10 municipios y varias aldeas y pedanías.

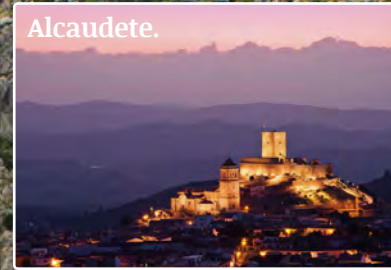


MAPA GENERAL DE LA PROVINCIA.

La Comarca de la Sierra Sur de Jaén incluye las localidades (por orden alfabético) de:



MAPA FÍSICO Y POR MUNICIPIOS DE LA COMARCA DE LA SIERRA SUR DE JAÉN.



# Usos generales del territorio.

## Sector agrario.

Gran predominio en el panorama económico regional del sector agrario, principalmente vinculado a la explotación del olivar y producción de aceite de oliva. Se cosechan amplias zonas de cereal en la zona sur de la comarca, dónde, en la actualidad, también se cultiva vid y se produce vino.

## Sector industrial.

Fuertemente localizado en los municipios situados en el cinturón periférico, con mejores infraestructuras para el transporte. Muy destacadas son las localidades de Alcalá la Real o de Martos, dónde se encuentran los polígonos industriales mas importantes a nivel provincial (lo que permite, también, tener la tasa de paro más reducida). Destaca la industria de sistemas de iluminación para automóviles, con un fuerte impacto en la economía local y que da trabajo a miles de personas.

## Sector turístico.

Experimentando un fuerte auge en los últimos años. La región acoge iniciativas turísticas muy vinculadas al rico y extenso patrimonio natural, en torno al importante legado cultural y a la

red de castillos y atalayas, de entre las que sobresalen la fortaleza de La Mota en Alcalá la Real y el Castillo de Alcaudete.

Se realizan ferias medievales y se promueven actividades teatralizadas y tematizadas en torno a ellos. En la actualidad, la comarca está sujeta a un importante flujo migratorio positivo de personas venidas de otros países (principalmente Francia e Inglaterra). Existe una gran comunidad de ingleses que están adquiriendo casas en los cascos antiguos de muchas localidades (algunas pedanías contabilizan ya a más del 50% de su población como residentes extranjeros). Se han creado asociaciones e incluso editan su propia revista mensual.

Otro aspecto importante es la dinamización del Camino Mozárabe, la antigua ruta usada por los habitantes de Granada para ir a Santiago de Compostela. Se está señalizando este camino y se está editando material divulgativo de promoción. Se espera que, en los próximos años, el flujo de turistas aumente debido al importante atractivo turístico del camino (Granada, Jaén, Córdoba, Mérida, Salamanca, etc.).



Sierra de Ventisqueros.

## Descripción de la comarca.

La comarca de la Sierra Sur de Jaén está compuesta por un panorama territorial muy heterogéneo, que incluye desde zonas con relieves muy abruptos conformados por angostos barrancos, encajonados valles y escarpadas paredes de roca, hasta las sosegadas campiñas de olivar tan ampliamente repetidas a nivel provincial. A nivel general se pueden diferenciar dos grandes zonas a efectos geográficos y prácticos de cara a este punto concreto:

**La zona Este** de la comarca formada por el macizo montañoso de la Sierra Sur de Jaén (dónde es posible encontrar desniveles de más

de 1.870 metros de altura, como en el monte de La Pandera) y que incluye la mayor ventana tectónica del continente europeo.

### El cinturón periférico

de la zona montañosa, que se extiende desde el norte al sur de la comarca por el flanco Oeste.

Cabe destacar que en esta descripción general existen las excepciones conformadas por las afloraciones montañosas periféricas, separadas del núcleo principal. Nos referimos a la Sierra de Jabalcuz, al norte (1.614 m.) y la Sierra de Ahillos, al este (1.455 m.).

# Turismo en la Sierra Sur de Jaén.

**Turismo cultural o monumental:** esta comarca es rica en monumentos, Castillos y Atalayas. Buen ejemplo de ello, lo muestra la Ruta de los Castillos y las Batallas o la Ruta de los Nazaríes. Una tierra salpicada de conjuntos monumentales o monumentos como la Fortaleza de la Mota en Alcalá la Real, el Castillo Calatravo de Alcaudete, el Castillo de la Villa, el Castillo de la Peña de Martos o el Castillo Berrúeco de Torredelcampo. La Sierra Sur de Jaén ofrece la posibilidad de realizar, además, el Camino Mozárabe de Santiago o la Ruta de Leyendas: Ruta de los Milagros y Ruta Calatrava.

**Turismo de naturaleza:** esta comarca con una alta biodiversidad ofrece la posibilidad de realizar rutas por la naturaleza, senderismo o itinerarios de interés ambiental donde podrán descubrirse lugares de elevado interés fluvial, como el Paraje de las Chorreras en Valdepeñas de Jaén, Río Frío en Los Villares o el Nacimiento del Río San Juan en Castillo de Locubín. También se pueden describir lugares de alto interés ornitológico, como Laguna Honda y la Laguna del Chinche en Alcaudete, o Sierras, como la Pandera, Ventisqueros, Jabalruz o la Sierra del Trigo que, además, tienen un alto valor ambiental. Se pueden encontrar entre sus rocosas paredes y amplios valles algunos de los más maravillosos endemismos vegetales y especies de animales protegidas.

**Óleo-Turismo:** conocer el mundo oleícola es posible a través de la Red Comarcal de Almazaras Óleo-Turísticas, formada por nueve Centros de Interpretación en almazaras aceiteras, dedicados a difundir el olivar y los aceites de oliva. Además, en el Punto de Información Provincial del Aceite de Oliva, se puede descubrir todo este fantástico y atractivo sector arraigado en la comarca desde tiempos inmemoriales. Como oferta complementaria, se puede disfrutar de catas de aceite de oliva y visitas a olivares.

**Turismo deportivo:** actividades deportivas como la Vía Ferrata en Castillo de Locubín, la prueba ciclista de BTT *Desafío de la Sierra Sur* o la Subida a la Sierra de la Pandera son el deleite de las personas amantes al deporte.

**Fiestas de interés turístico:** como las Fiestas Calatravas en Alcaudete, las Fiestas Medievales en Alcalá la Real o festivales de música como *Etnosur* (Alcalá la Real) y *Vértigo Estival* (Martos) son puntos de encuentro de miles de personas cada año.

## Usos relacionados con la astronomía.

★ **ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA HUBBLE:** Organiza el encuentro anual AstroMartos, el Aula de la Ciencia y actividades divulgativas en forma de observaciones, plantadas de telescopios, charlas, cursos, visitas, etc.

★ **SOCIEDAD EINSTEIN DE ASTRONOMÍA:** Gestiona el Observatorio Astronómico Andaluz en la localidad de La Pedriza y organiza visitas, charlas y cursos. En la actualidad se está potenciando la investigación en estas instalaciones con ayuda del Instituto de Astrofísica de Andalucía y la Universidad de Huelva.

## Actividades relacionadas con la astronomía.

- ★ AstroMartos (encuentro anual, repercusión nacional).
- ★ AstroAlcalá (encuentro anual, repercusión regional).
- ★ Observaciones astronómicas del Instituto Andaluz de la Juventud.
- ★ Cursos y talleres en el observatorio de La Pedriza.
- ★ Ferias medievales: Astronomía en Al-Andalus (AAH).
- ★ Jornadas de puertas abiertas en el observatorio (anuales).
- ★ Visitas al observatorio (colegios, particulares, etc.).
- ★ Senderismo nocturno (Ayuntamientos, actividades propias, principalmente en verano).
- ★ Observaciones a cargo del grupo de *Amigos de la Astronomía de Jaén*.

## Actividades turísticas generales.

- ★ Ruta de los Castillos y las Batallas (ruta turística muy consolidada).
- ★ Ruta de los nazaríes (Legado Andalusi).
- ★ Desafío Sierra Sur. Más de 1.000 inscritos anualmente. Ruta BTT.
- ★ Festival de música Etnosur. Alcalá la Real, decenas de miles de asistentes anualmente. Julio de cada año.
- ★ Festival de música Vértigo Estival. Martos. Miles de asistentes anualmente. Agosto.
- ★ Catas de aceite de oliva (actividad muy demandada y repetida en muchos municipios).
- ★ Camino Mozárabe de Santiago.
- ★ Red de Castillos y Atalayas de la Sierra Sur de Jaén.
- ★ Festividades típicas locales.
- ★ En la actualidad se están adecuando las antiguas instalaciones de la base militar de La Pandera, a casi 2.000 metros de altura, con medidas de brillo de fondo del cielo de 21'30. Existe un enorme complejo con restaurantes y alojamientos que se quiere dedicar al turismo de naturaleza y deportivo. ADSUR tiene voluntad absoluta de dotar el lugar de infraestructuras adecuadas para disfrutar del turismo astronómico también en este emplazamiento.



# Reserva Starlight Sierra Sur de Jaén

La Sierra Sur de Jaén es un lugar privilegiado para la observación del firmamento. La escasa densidad de población unida a un terreno abrupto, que esconde recónditos rincones, hace que, en nuestra comarca, se den unas excepcionales condiciones para la realización de observaciones astronómicas. Esto es, precisamente, lo que la Fundación Starlight (creada en el año 2007 por el Instituto de Astrofísica de Canarias) reconoció en el año 2014 a través de la concesión del certificado de Reserva Starlight.

El proceso no ha sido fácil y, de hecho, se ha trabajado durante más de 12 meses de la mano de ADSUR, (Asociación para el Desarrollo Rural de la Sierra Sur de Jaén) quien ha apoyado y ha financiado el proyecto presentado por el *Consortio Dark Sky Advisors* (formado por la unión de la consultora Iberus Medio Ambiente y la Asociación Astronómica Marteña Hubble). Durante este tiempo, se han realizado numerosos estudios científicos, recogiendo decenas de miles de datos, para poder trazar un mapa con las mejores zonas de observación. Todos estos datos han sido analizados y auditados por la

propia *Fundación Starlight*, quien, en Enero de 2014, acudió de forma presencial a verificar todo el proceso antes de emitir un veredicto positivo. Esto sucedió en marzo de 2014.

La calidad del cielo de la comarca de la Sierra Sur de Jaén se debe a la comedia iluminación de sus municipios, que, si bien excede en muchos lugares los límites máximos legales estipulados en el decreto 357/2010 sobre Protección del Cielo Nocturno, no llega a ser excesiva. Sin embargo, se ha de hacer mucho hincapié en la necesidad de continuar trabajando en la conservación del cielo nocturno mediante la implantación de sistemas de alumbrado acordes con criterios de mitigación de la contaminación lumínica, esto es: dirigiendo toda la luz hacia el suelo, eliminando "apantallamientos" de cristal, reduciendo la intensidad y utilizando bombillas de tonos cálidos. En este sentido, la oleada de nuevas luminarias del tipo LED de color blanco pone en alto riesgo la calidad reconocida de nuestro cielo nocturno. Cabe recordar que la certificación se otorga por un período de 4 años revisables y que, de no cuidar nuestro alumbrado público,

corremos el riesgo de perder dicho reconocimiento internacional que cuenta con el aval de la UNESCO y la Organización Mundial del Turismo.

Pero más allá de las cuestiones técnicas, esta certificación supone una oportunidad de desarrollo en nuestra comarca. El turismo astronómico está en alza y, a día de hoy, se considera un sector emergente con un gran potencial. El *astro-turismo* es un sector capaz de crear empleo, así como una disciplina científica que requiere una formación muy específica. La formación de guías es el siguiente gran paso que permitirá generar un producto turístico de calidad, capaz de movilizar gente desde otros lugares en busca de los limpios y oscuros cielos de nuestra comarca.

Por todo ello, la Sierra Sur se embarcó en el proceso de certificación de sus cielos mediante la figura de Reserva Starlight lo cual es hoy en día una exitosa realidad. Veamos con un poco de más detalles en qué consiste una Reserva Starlight:

## ¿Qué es una Reserva Starlight?

Una Reserva Starlight es una **certificación internacional** que se otorga únicamente a aquellos lugares cuyo cielo nocturno mantiene, en la actualidad, unas condiciones impecables de conservación. El que una zona se certifique como Reserva Starlight es una garantía de calidad, ya que significa que apenas hay contaminación lumínica, más del 60% de las noches están despejadas y la oscuridad del

cielo nocturno se asemeja e, incluso puede superar, a la existente en muchos observatorios profesionales internacionales.

## ¿Quién otorga esta certificación?

Este galardón es otorgado por la Fundación Starlight, con sede en San Cristóbal de La Laguna (Tenerife). Esta fundación fue creada en el año 2006 por el Instituto de Astrofísica de Canarias.

## ¿Es una certificación oficial?

Si, las Certificaciones Starlight están avaladas por el comité Man & Biosphere de la UNESCO, por la Organización Mundial del Turismo y por la Unión Astronómica Internacional, así como por otros acuerdos medioambientales como el convenio RAMSAR.

## ¿Qué condiciones se han de cumplir para ser certificado como Reserva Starlight?

Las condiciones necesarias para ser declarado Reserva Starlight son muy estrictas y exigentes y son propias de zonas que albergan observatorios astronómicos profesionales a nivel internacional.

**Brillo de fondo del cielo > 21'4 mag./sec. arc<sup>2</sup>.**

**Seeing o turbulencia atmosférica < 1" arc.**

**Días despejados > 60%**

## ¿Cuáles son sus beneficios medioambientales?

Asegurar la calidad del cielo nocturno es garantizar la conservación de un medio ambiente saludable. Las plantas y los animales han evolucionado durante millones de años, adaptándose a unos ciclos naturales de luz y oscuridad. En los últimos 40 años, la luz de las ciudades y pueblos se ha multiplicado indiscriminadamente y muchos espacios naturales han perdido estos ciclos naturales, con lo que ello supone para la biodiversidad. En una Reserva Starlight, la conservación de la biodiversidad es una prioridad indiscutible y es una de las premisas que se tienen en consideración a la hora de planificar la gestión de la misma.

## ¿Cuáles son sus beneficios económicos?

Los beneficios económicos de una Reserva Starlight están asociados a dos líneas de actuación completamente distintas. Por un lado, el ahorro energético, vinculado a una correcta iluminación mediante el uso de sistemas y planificaciones inteligentes, que repercute en una bajada importante en la factura de cada ayuntamiento. Mitigar la contaminación lumínica de los pueblos de la Sierra Sur de Jaén es algo muy rentable para sus ayuntamientos y ciudadanos/as.

Por otro lado, la práctica del astro-turismo es una actividad emergente que comienza a movilizar a miles de personas a nivel internacional. Es un nuevo sector con grandes posibilidades en la comarca. La venida de turistas interesados en conocer estos fabulosos cielos dinamizará el sector hotelero, hostelero, a las empresas de turismo activo y a las actividades asociadas

## ¿Cuáles son sus beneficios culturales?

Mucha gente ha nacido y crecido en el seno de grandes ciudades donde el cielo está profundamente contaminado en términos lumínicos. El cielo nocturno es patrimonio cultural y una herencia rica que se ha perdido en nuestras ciudades

## ¿Qué beneficios científicos y astronómicos tiene una Reserva Starlight?

La práctica de la astronomía y actividades asociadas es cada vez más difícil, puesto que la mayor parte de los cielos sufren problemas de contaminación lumínica. Una Reserva Starlight es un lugar donde los cielos conservan sus cualidades lumínicas intactas, son un lugar excepcional para el desarrollo de estudios científicos y astronómicos a nivel amateur e, incluso, profesional.



# Zonificación de la Reserva Starlight.

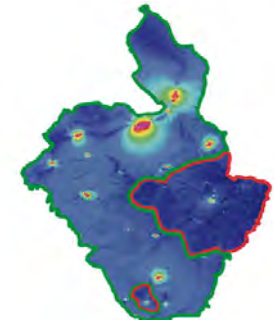
Dentro de la zona certificada como Reserva Starlight existen varias categorías en base a la calidad de su cielo; las mejores zonas de observación, donde el brillo de fondo del cielo nocturno supera los 21'4 mag./arc. sec.<sup>2</sup> se incluyen dentro de la zona núcleo, mientras que aquellas zonas que aún superando los 21 mag./arc. sec.<sup>2</sup> tienen horizontes más contaminados y con mayor impacto lumínico de los núcleos urbanos cercanos, se declaran como zonas búffer o de amortiguación. Las zonas de amortiguación son zonas muy críticas, en las que hay que poner una mayor atención a la hora de conservar el cielo nocturno, ya que su deterioro podría hacer que en revisiones futuras la zona núcleo se contrajera.

A continuación se muestra el mapa original de la Reserva Starlight tal y como se ha medido en el marco de los estudios de calidad del cielo nocturno.

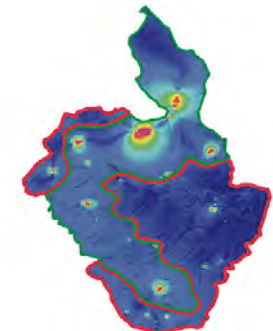


En las siguientes imágenes se muestra la zonificación de acuerdo con las premisas mencionadas anteriormente. En esta imagen, se puede ver que la zona montañosa correspondiente al macizo central

de la serranía coincide con la zona de mayor oscuridad, mientras que la zona de amortiguación se extiende como un cinturón periférico en dirección Norte, Oeste y Sur coincidiendo con la distribución de los principales núcleos de población (Torredelcampo, Martos, Alcaudete y Alcalá la Real).



A título anecdótico mostramos a continuación la distribución prevista para la revisión del año 2018, en base a las sustituciones de luminarias que se están acometiendo desde que entró en vigor la certificación y que nos permiten ser optimistas en el sentido a que la zona núcleo se extenderá, e incluso aparecerán otras zonas aisladas en la zona de Monte Lope Álvarez (Martos) y quizá en el entorno del Berrueco (Torredelcampo).



# El cielo nocturno en la Sierra Sur de Jaén

El cielo nocturno de esta agreste comarca acaba de ser certificado como Reserva y Destino Turístico Starlight, y esto no es una cuestión baladí. Hablamos de un prestigioso galardón internacional, que muy pocos enclaves a nivel mundial han conseguido hasta la fecha.

El hecho de que nuestra comarca atesore dicho reconocimiento es un aval inequívoco de que los cielos de este lugar son un tesoro digno de conservar y de admirar.

Vía Láctea desde el Cerro del Trigo.

## ¿Pero qué tiene de especial el cielo de la Sierra Sur de Jaén?

Evidente, el principal motivo de su valor son sus bajos niveles de contaminación lumínica que permiten que, desde sus remotos parajes, se puedan observar infinidad de estrellas junto al resto de maravillas del firmamento visible desde nuestro planeta. Las personas aficionadas a la astronomía tienen muy presente

las ubicaciones que utilizan para observar el firmamento, pues los objetos a observar a través de un telescopio no están homogéneamente distribuidos por el cielo, sino que se concentran en las regiones que coinciden principalmente con nuestro plano galáctico, a efectos prácticos para el observador aficionado, en la Vía Láctea.

Precisamente, uno de los grandes tesoros de la Reserva Starlight de la Sierra Sur de Jaén es su orientación. Los grandes focos de contaminación lumínica visibles tenuemente en el horizonte quedan ubicados adecuadamente en el núcleo de la Reserva.

El horizonte Este coincide con una gran cadena de montañas, en la que apenas existen núcleos de población; nos referimos a la orografía montañosa que parte desde Sierra Sur, se une con Sierra Mágina y termina alcanzando las cumbres de Cazorla y Segura, tras saltar el valle del Guadiana Menor. Es una extensión de decenas de kilómetros en dirección Este, en la que apenas existen pequeñas aldeas y encajonados pueblos de montaña. El astrónomo aficionado, ubicado en algún paraje de la Sierra Sur de Jaén que dirija su mirada hacia este horizonte encontrará un cielo prístino, absolutamente oscuro y sin el menor atisbo de contaminación lumínica. Coincide que el horizonte Este es justamente el lugar por el que van apareciendo los objetos durante la noche, por lo cual es uno de los más interesantes para el observador, ya que tener esta orientación limpia garantiza la renovación de objetos a observar de forma continua a lo largo de toda la noche.

El horizonte Norte es muy interesante para el observador astronómico, no precisamente por su escasa densidad de objetos a observar,

sino por la presencia de las constelaciones de la Osa Mayor y Osa Menor, que nos permiten localizar la célebre estrella polar.

Durante años, se ha podido constatar como aquellas personas que descubren, por primera vez, la estrella Polar en el firmamento quedan sorprendidas al comprobar que, esta famosa estrella, no es, de hecho, ni la más brillante ni la más destacada del cielo, ni tan siquiera del horizonte Norte.

Sin embargo, lo importante de esta estrella no es su belleza sino su posición relativa en el cielo, y es que esta estrella marca el Norte geográfico exacto, siendo un punto de referencia clave en el cielo nocturno. Así lo aprendieron hace siglos los antiguos marineros y comerciantes del Mediterráneo.

Hoy día, para el astrónomo aficionado, la importancia de localizar la estrella Polar, al principio de la observación, es esencial para ubicarse y comenzar a identificar el resto de puntos cardinales y objetos del cielo. Aún más importante es localizar este punto si se dispone de telescopios avanzados con sistemas de seguimiento y localización de objetos del firmamento, pues apuntar hacia este punto del cielo es un paso esencial en el proceso de alineamiento o puesta en estación del telescopio, una especie de calibración rutinaria que cada noche hay que realizar antes de comenzar con la observación, si

nos queremos valer de los citados sistemas de motorización de aquellos telescopios de gamas más elevadas.

El horizonte Sur es especial para cualquier persona aficionada a la astronomía, o que, sencillamente, quiera disfrutar de una noche de observación, pues es imposible quedar impasible ante la contemplación del centro de la Vía Láctea entre las constelaciones de Sagitario y Escorpio en verano. Desde el punto de vista del observador, esta es la zona más densamente poblada de objetos a observar a través de un telescopio o prismáticos, e incluso a simple vista es posible observar una impresionante cantidad de pequeñas nebulosas y cúmulos abiertos. Sin lugar a dudas, el verano es la temporada alta para la persona aficionada a la astronomía, y el localizar una buena zona con un horizonte sur limpio es garantía de una noche inolvidable bajo las estrellas.

La Reserva Starlight de la Sierra Sur de Jaén tiene un eje mayor orientado en dirección Norte-Sur, por lo que, curiosamente, los mejores lugares para disfrutar de un horizonte Sur limpio y oscuro se ubican en la zona Norte de la comarca. Cuando nos desplazamos al Sur de la Reserva Starlight nos aproximamos a uno de los grandes focos de contaminación lumínica de la comarca junto a Jaén, la ciudad de Granada, que sin llegar a ser un foco que impida la observación del cielo, sí que contamina justo el horizonte Sur.

Por esto, en verano, se recomienda el uso de los puntos ubicados al norte, dónde la ciudad de Granada queda más lejos y su influencia lumínica es, por tanto, inferior.

En cuanto al horizonte Oeste, se pueden citar dos zonas potenciales de observación adecuada del mismo, bien dirigiéndose al extremo contrario de la Reserva Starlight, es decir, a su límite más oriental o justo en la parte más occidental. La razón es que dentro del eje central de la Reserva se encuentran los principales núcleos internos de contaminación, principalmente el conjunto Torredelcampo-Martos, al que se suma la población externa a la reserva de Torredonjimeno, con gran influencia lumínica en la misma. Debido a su ubicación, Martos es un factor perturbador importante que altera el horizonte en dirección Oeste para todos aquellos observadores

situados entre esta localización y la zona de Jabalcuz. La única forma de evitar un horizonte Oeste contaminado es alejándose lo máximo posible de Martos, observando en los extremos orientales de la Reserva, zona del Cerro del Trigo, Navalayegua, o directamente más al Oeste del propio Martos, en dirección a Lendínez, Santiago de Calatrava o la Aldea de Las Aceras. Esta última zona, situada al Oeste de Martos, además, coincide con una zona relevante, en general, dentro de la Reserva debido a la calidad de su cielo, y, si bien sus valores de oscuridad han sido muy elevados, no se ha incluido dentro de la zonificación de la comarca como Núcleo de la Reserva, debido a su escaso tamaño relativo, siendo apenas una pequeña franja que circunda la zona occidental del conjunto de la comarca.

**Nebulosidad de Sadr en Cisne. J. Jiménez.**



# Información referente a la calidad del cielo.



Sierra de La Pandera.

**L**a división territorial expuesta con anterioridad, responde al hecho de que ambas zonas acogen circunstancias lumínicas muy distintas y, si bien la zona del núcleo montañoso alcanza cifras de brillo de fondo del cielo de más de  $21'52 \text{ mag./arc. sec.}^2$  (magnitudes por segundo de arco al cuadrado), la zona periférica dónde se asienta la mayor parte de la población se mueve en torno a cifras que oscilan entre las  $21$  y  $21'3 \text{ mag./arc. sec.}^2$

No obstante, la división es bastante compleja, ya que también existen lugares en las zonas bajas de campiña dónde se superan las  $21'4 \text{ mag./arc. sec.}^2$

Buen ejemplo de ello es la pedanía de La Pedriza (Alcalá la Real), dónde se ubica el Observatorio Astronómico Andaluz y dónde, recientemente, los medidores fijos han registrados cifras de  $21'49 \text{ mag./arc. sec.}^2$

En general, se puede decir que los valores de contaminación lumínica en la comarca se encuentran claramente en un proceso de estabilización y descenso, fruto de la aplicación de la normativa andaluza de reciente aprobación. Son muchos los municipios que se encuentran inmersos en el proceso de adecuación del alumbrado público en el preciso momento de certificación de la comarca dentro de la iniciativa

Starlight, lo cual lleva a pensar que los valores aquí citados no pueden sino mejorar en un futuro cercano, ya que son proyectos ya aprobados y de ejecución en proceso de licitación, a veces. Podemos citar los casos más significativos por su relevancia:

## Martos.

Sustitución de 179 luminarias tipo villa para incluir bloque óptico. Se mantiene sodio. Control de intensidad horaria.

## Frailes.

Sustitución de parte del alumbrado público de la localidad de 1.723 habitantes a partir de enero de 2014.

Actualmente se encuentran probando luminarias. Todas incluirán flujos hemisféricos superiores del 0% y se baraja la utilización de LEDS cálidos. Control de intensidad horaria ya activo.

## Valdepeñas de Jaén.

Este caso es muy importante, ya que esta localidad de 4.092 habitantes, se encuentra en el centro geográfico de la comarca y cuenta en la actualidad con un alumbrado formado al 100% por farolas tipo “bombo” de sodio, con un FHS = 50%. Esta localidad tiene aprobado un proyecto para sustituir el 100% de sus luminarias en un futuro muy cercano. Se tienen muchas esperanzas puestas en esta sustitución, ya que por el tipo de luminarias y por la ubicación, el potencial de mejora a nivel comarcal puede suponer hasta un aumento de  $0,6 \text{ mag./arc. sec.}^2$  medidos a un kilómetro, según se ha

podido documentar por sustituciones similares en otras zonas de Lérída, por ejemplo.

## Alcalá la Real.

Este ayuntamiento, que tiene un enorme interés en fomentar la investigación en torno a la astronomía (recordemos que ha financiado con fondos propios la construcción del observatorio de La Pedriza), está en la actualidad probando distintas luminarias, para acometer posteriormente la sustitución en la pedanía del Observatorio y en el conjunto del término municipal aunque sin cifras cerradas aún.

Así pues, tenemos la certeza absoluta de que las medidas que se aportan en este momento, y que ya alcanzan los niveles propios para obtener la certificación de Reserva Starlight, serán mejoradas en un corto plazo de tiempo, a medida que se vayan acometiendo las sustituciones citadas y las consiguientes.

Cabe destacar que una de las fuentes de financiación de estas sustituciones proviene de la Diputación Provincial de Jaén, quien ya ha advertido a los municipios que, en las siguientes convocatorias de subvención, solo se financiarán sustituciones que se adapten a lo exigido por la legislación actual, por lo cual las bases para una cultura de una correcta iluminación en los pueblos de la comarca están más que asentadas y sujetas a un importante impulso administrativo a distintos niveles.



# Contaminación lumínica

La contaminación lumínica es el flujo de luz que, desde nuestros pueblos y ciudades, se dirige hacia el firmamento. Se trata de un tipo de contaminación poco conocido por el público en general y que, hasta ahora, no se ha tenido muy en cuenta a pesar que recientes estudios apuntan a que su impacto en la conservación del medio ambiente puede ser importante. Sin embargo, la contaminación lumínica también supone un importante perjuicio para los intereses de las personas, bien sea porque impide observar el firmamento en toda su magnificencia, o porque existe un importante derroche energético asociado a este tipo de emisiones. Profundicemos un poco más en el problema de la contaminación lumínica.

## ¿Qué provoca la contaminación lumínica?

Se podría responder a esta pregunta desde un punto de vista estrictamente técnico, aludiendo a la luz que, desde cada luminaria, se emite por encima de la horizontal, pero cualquier consideración técnica puede verse incluida en la afirmación que asegura que la contaminación lumínica es producida por una incorrecta concepción de los sistemas de alumbrado público. Se da por sabido que la luz se necesita en el suelo. Sin embargo, un elevado porcentaje de la luz que se emite en muchas luminarias, termina siendo dirigido hacia el cielo. ¿Por qué? Porque, básicamente, no se ha reparado en este problema con anterioridad. Ha sido ahora, en un escenario de estrecheces económicas, cuando muchas administraciones se han percatado de que toda esa luz que se produce y se emite hacia arriba supone una fuente de derroche económico y energético nada desdeñable.

## ¿Se puede evitar la contaminación lumínica?

Rotundamente sí. De hecho, es obligatorio iluminar correctamente desde el 2010, año en que entró en vigor el *Decreto 357/2010 por el que se aprobaba el Reglamento Andaluz para la Protección de la Calidad del Cielo Nocturno frente a la Contaminación Lumínica* y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energética. Desde ese año, cualquier luminaria o farola a sustituir, ha de ser reemplazada por modelos que contemplen criterios de eficiencia energética y eliminación de la contaminación lumínica. ¿Cómo se hace esto? Sencillamente, instalando modelos en los que toda la luz emitida se dirija hacia el suelo. De esta forma, se puede reducir la potencia instalada y ahorrar importantes cantidades de recursos energéticos, a la par que ni un solo haz de luz se dirige hacia el firmamento, algo que no solo agradece nuestro cielo nocturno sino también nuestro medio ambiente y nuestra economía.

# ¿Qué tipos de contaminación lumínica existen?

Típico hongo de contaminación lumínica. 2013. A. Donaire.

**E**n realidad, existen dos tipos distintos de perturbaciones ligadas a la contaminación lumínica. La más conocida es la iluminación del cielo nocturno, pero existe otra afección que se denomina “contaminación espectral del cielo nocturno”.

La primera es la contaminación lumínica típica, que hace referencia a la intrusión de luz artificial en el cielo nocturno, tiñéndolo de color y claridad, impidiendo ver las estrellas e imposibilitando el estudio y disfrute del mismo.

La segunda, la contaminación espectral del cielo, hace referencia al color de la luz que invade el cielo, algo que, aunque poca gente conoce, tiene, en efecto, un gran impacto en la alteración que se provoca en el mismo. La luz de tipo blanco azulada cubre gran parte del espectro electromagnético, de tal manera, que es prácticamente imposible eliminarla mediante filtros cuando se observa a través de un

telescopio. Sin embargo, la luz cálida cubre una franja más estrecha del mismo espectro, de tal manera que si se utiliza un filtro que coincida con esa franja, se puede eliminar la luz artificial del cielo que queda reflejada en nuestros telescopios e instrumentos. La contaminación espectral es un problema muy grave que está tirando por tierra importantes inversiones en materia de investigación, pues muchos telescopios profesionales apenas pueden ya realizar sus estudios debido a este problema.



Medición de intensidad de luz con luxómetro. 2013.

# ¿Qué otros parámetros afectan a la contaminación lumínica?

**O**tro de los principales parámetros, que afecta al nivel de contaminación lumínica de una determinada zona, es la intensidad de luz que emiten las luminarias de un núcleo urbano. La legislación anteriormente citada delimita unos toques máximos de intensidad lumínica. Sin embargo, en los estudios realizados en el marco del Proyecto de Certificación Starlight de la Sierra Sur de Jaén se ha podido comprobar que muchas de las farolas instaladas cuadruplican incluso este parámetro, registrando pues, niveles de luz hasta 4 veces superiores a los máximos legales. Esto es un problema incluso si la luz emitida por esas luminarias está bien orientada por debajo de la horizontal, ya que la

intensidad de luz es tan elevada que comienzan a producirse fenómenos de reflexión en la calzada, es decir, la luz que sale desde la farola es tan intensa que aunque toda vaya dirigida hacia el suelo, ésta rebota en el mismo y vuelve a dirigirse hacia el firmamento.

En este sentido, es muy importante que todos los municipios de la comarca de la Sierra Sur de Jaén continúen adaptándose al proceso de convergencia con la legislación actual en materia de control de la contaminación lumínica, no sólo orientando correctamente el flujo de luz emitido, sino regulando la intensidad del mismo de acuerdo con las características técnicas exigidas.



Ejemplo de incorrecta iluminación en la presa del Víboras (Martos). 2013.

# Ejemplos de iluminación inteligente.

**E**n los últimos años los municipios de la Sierra Sur, inspirados en parte por los valores de conservación, protección y puesta en valor del cielo nocturno, recogidos en el proyecto de Certificación Starlight para la comarca de la Sierra Sur de Jaén, han iniciado algunos programas de control y reducción del gasto energético y la contaminación lumínica. Para ello, técnicos municipales de las áreas de Urbanismo mantuvieron reuniones con los gestores del consorcio Dark Sky Advisors, llegando a un punto de encuentro en el cual se optó por un tipo de luminarias que dirigen la

totalidad de la luz hacia el suelo, utilizando tonos de iluminación cálidos y ajustando la intensidad de luz a los parámetros estipulados en la legislación vigente.

En un primer momento se sustituyeron las luminarias más deterioradas, para, posteriormente, acometer la tarea de reponer barrios enteros. La reducción en la factura de la luz fue, en algunos casos, de hasta un 46%. En este sentido, se ha conseguido aumentar la cantidad de luz en el suelo, reduciendo la contaminación lumínica de forma muy considerable.

De hecho, técnicos de Dark Sky Advisors pudieron constatar que, tras la adecuación de estos barrios, las medidas tomadas a 10 kilómetros en línea recta de los núcleos, mejoraron del orden de 0,05 mag./s. arc.<sup>2</sup>, lo cual es un indicio muy optimista respecto a la mejoría del cielo nocturno de la Sierra Sur de Jaén. El hongo de contaminación lumínica, visible sobre las localidades, se ha reducido notoriamente y se espera que, en los próximos años, la adaptación de luminarias se extienda hacia el resto de los municipios en la misma línea. Así, las previsiones apuntan a una situación muy positiva en la que el cielo nocturno recuperará valores de oscuridad similares a los presentes en el año 2002 ó 2003.

*Desde estas líneas, felicitamos a los municipios por su apuesta decidida en el proceso de sustitución de luminarias que ha ido incluso más allá de las exigencias legales y en el que se ha atendido a criterios de color de iluminación, orientación e intensidad. Animamos a los municipios de la Sierra Sur de Jaén a seguir por esta misma línea, en aras del ahorro energético y la conservación de nuestro cielo nocturno y de toda la biodiversidad que depende de la oscuridad del mismo.*



Luminarias antiguas. 35 % de dispersión de luz por encima del plano horizontal.



Luminarias actuales. 0 % de dispersión de luz por encima del plano horizontal.

# ¿Por qué conservar el cielo nocturno?

Las múltiples razones por las que se debe conservar la calidad del cielo nocturno se pueden agrupar en 4 ámbitos:

## Biodiversidad.

**E**stá demostrado que hay mucha fauna nocturna que necesita que el cielo esté en un nivel de oscuridad apropiado para sobrevivir. Un ejemplo son las polillas, que se acercan a una luz encendida de noche, atraídas por su brillo, mostrando un comportamiento anómalo. Las polillas no se reproducen al ser atraídas por la luz, pero, es que además, sus depredadores se concentran en ese sitio ya que saben que hay una gran concentración allí cada noche. Por tanto, los depredadores que están en el ecosistema natural se quedan sin presas y desaparecen. Este mismo caso sucede, por ejemplo, con las ranas que se esperan a que no haya luna para croar y buscar pareja para reproducirse, sin que los depredadores las puedan ver. Sin embargo, el brillo artificial del cielo hace que sean fácilmente localizables y el animal se ve en la tesitura de no croar y sobrevivir sin descendencia o croar y arriesgarse a ser cazado. En

definitiva, para evitar estos ejemplos, y muchos otros, hay que conservar el brillo del cielo lo más natural posible, es un derecho que los seres vivos tienen, ayuda a la biodiversidad y establece el marco en el que las diferentes especies han evolucionado. Otro aspecto, a tener en cuenta, son los pasos migratorios. Las aves, que se desplazan de noche, tienen en el cielo la herramienta para orientarse de una forma instintiva, desarrollada a lo largo de cientos de miles de años. Se ha comprobado que la presencia de zonas contaminadas lumínicamente las desorienta, por lo que tienden a evitar estas zonas, dificultando un viaje migratorio que ya es enormemente exigente.

## Economía.

Ni que decir tiene que la luz que se desparrama por el cielo durante la noche es un despilfarro que se está

pagando. A la compañía distribuidora de electricidad no le importa si el consumo se aprovecha eficazmente o no. El coste del consumo eléctrico de alumbrado público supone un porcentaje importante del presupuesto municipal. Si por el tipo de luminarias empleadas tenemos que, a veces, tan solo el 30% de la emisión de luz termina en el suelo iluminando las calles, nos damos cuenta del enorme ahorro que supondría el empleo de un sistema de iluminación responsable y eficaz. Además, este problema se puede corregir, en gran medida, con unas simples actuaciones puntuales. En cada municipio se localizan una serie de puntos críticos: plazas, monumentos, edificios, carteles publicitarios, etc. Si una calle de 200 m. tiene cada 15 m. una lámpara de 100 W, tendremos 1.300 W de consumo en toda la calle, mientras que los proyectores para iluminar un monumento de tamaño medio pueden tener perfectamente 5.000 o 6.000 W y suelen estar iluminando de lado o, incluso, desde el suelo hacia arriba. Mejorar y solucionar estos 4 o 5 puntos “brillantes”, por no llamarlos “puntos negros”, puede rebajar la factura de iluminación sin suponer una elevada cuantía de inversión.

El tener un cielo nocturno de calidad se empieza a revelar como un motor económico en base al comercio y a inversiones de ámbito astronómico. Comienza a ser cada vez más habitual la presencia de instalaciones astronómicas, que dinamizan el turismo

y la actividad cultural de las comarcas. La asistencia de público a los mismos mueve una serie de recursos que los comercios de la zona pueden aprovechar. Hay muchos ejemplos de zonas dónde el turismo astronómico es una realidad, zonas como la Isla de la Palma, Tenerife o Gran Canaria en Canarias tienen varias empresas que se dedican a la comercialización de productos y servicios de turismo y divulgación astronómicos.

## Patrimonio cultural.

El cielo oscuro, el firmamento nocturno, es un derecho que nos pertenece por vivir en la Tierra. Además, los aficionados y los investigadores astronómicos necesitan un cielo de calidad para llevar a cabo sus tareas.

Desde tiempos inmemoriales, la astronomía y el conocimiento del cielo nocturno ha sido para la humanidad una necesidad, en la que han basado la plantación y recogida de cosechas y las fiestas principales del año, que en su origen eran astronómicas, y que han sido sacralizadas.

De esta forma, el solsticio de invierno ha pasado a ser la Navidad, el de verano la noche de San Juan, el equinoccio la Semana Santa (que sigue dependiendo de la Luna para determinar su fecha), etc.

A poco que se investigue, se descubre que los monumentos ancestrales están alineados con constelaciones o puntos cardinales, que hay estrellas que se empleaban para determinar los momentos de recogida de cosechas, que los marinos y las caravanas de los desiertos solo disponían de las estrellas para orientarse en un paisaje que no tenía diferencias en las distintas direcciones, etc.


Por todas estas razones (como dice la declaración de La Palma): El derecho a un cielo nocturno no contaminado que permita disfrutar de la contemplación del firmamento, debe considerarse como un derecho inalienable de la Humanidad, equiparable al resto de los derechos ambientales, sociales y culturales.

La progresiva degradación del cielo nocturno ha de ser considerada como un riesgo inminente que conlleva la pérdida de un recurso fundamental.

## Salud.

Se ha comprobado que el empleo de iluminación artificial y el color de la misma afectan a los ciclos circadianos del sueño. Este es el ciclo natural de vigilia y sueño al que el cuerpo humano se ha adaptado desde su evolución.

Modificar este ciclo hace que el descanso proporcionado por el sueño no sea correcto y el cansancio vaya acumulándose.



**No es solo la intensidad gradual de la iluminación la que hace que se genere una hormona llamada melatonina, que nos predispone al descanso, sino que también afecta la longitud de onda de la misma, debiendo ser de tonos cálidos: naranjas y amarillos, como corresponde a la luz natural del atardecer y anochecer. El empleo de luminarias de tonos blancos y azulados induce en el cuerpo humano una reacción similar a la que tendría con la iluminación de la mañana y que no se traduce en una predisposición para el descanso. Esto puede derivar en problemas para conciliar el sueño e insomnio.**

**E**n el presente apartado, se van a describir una serie de lugares de observación propuestos de acuerdo a cada época del año y los objetos y zonas del cielo más interesantes, desde el punto de vista del observador astronómico.

El cielo nocturno no es el mismo todas las noches del año. Con el transcurrir de las semanas y meses, las constelaciones van variando su posición. Algunos objetos dejan de verse mientras que otros nuevos aparecen; otros, simplemente, se ven a horas distintas y algunos fenómenos astronómicos, como las lluvias de estrellas o la aparición de la luz zodiacal, tienen fechas preferentes para su observación y lugares del cielo concretos donde destacan de manera peculiar. Es por eso que las personas aficionadas a la astronomía planifican sus observaciones con mucha antelación cuando se trata de salir a “cazar” un objeto o fenómeno concreto y seleccionan una hora, un lugar y una fecha concreta para hacerlo, a veces esperando incluso meses.

Con esta sección se pretende facilitar al lector toda esta tarea, recomendando una serie de puntos de observación para cada época del año, acontecimientos u objetos relevantes para observar.



## Recomendaciones de observación

# Verano

Como se ha citado anteriormente, el objeto y zona de mayor relevancia durante los meses de verano en la Reserva Starlight de la Sierra Sur de Jaén, es el bulbo central de nuestra galaxia, la Vía Láctea, entre las constelaciones de Sagitario y Escorpio. Para su óptima observación, hay que ubicarse en zonas con un horizonte Sur limpio y libre de contaminación lumínica, evitando la cercanía de grandes núcleos de población en esa dirección. La presencia de Granada es determinante en gran parte de la zona Sur de la Reserva, aunque tampoco es excesiva, pues, a pesar de ser uno de los grandes focos de contaminación lumínica, la ciudad de Granada se encuentra a unos 40 kilómetros del límite Sur de la Reserva y, por tanto, su influencia lumínica a pesar de ser visible, no afecta sino a una franja no muy extensa del horizonte. En los siguientes mapas, se señalan las zonas preferentes de observación dentro de la Reserva Starlight de la Sierra Sur de Jaén, marcando como lugares destacados las zonas que se detallan en el apartado de Zonas de Observación.

# Otoño

En otoño una de las áreas que más destaca por su belleza es la zona de las constelaciones de Casiopea y Perseo, que se encuentran en la propia Vía Láctea. Durante el otoño se podrá observar esta espectacular región del firmamento en lo más alto del cielo, en el llamado zenit, por lo que es el momento idóneo para observar dichas constelaciones en las mejores condiciones de nitidez y transparencia. Esta zona de la vía láctea es espectacular debido a la cantidad de estrellas brillantes que la componen, que se esparcen por el cielo como un puñado de hermosas perlas. Para muchos aficionados, el otoño es una de las mejores épocas de observación, puesto que aún son observables en buenas condiciones las constelaciones veraniegas y como añadido se pueden observar objetos tan interesantes como la galaxia de Andrómeda a una altura excelente para ser observada. Como lo que se busca son zonas donde el cenit esté lo más limpio posible, se recomienda desplazarse a las zonas centrales de la Reserva Starlight, con una influencia lumínica menor. En los siguientes mapas, se señalan zonas que corresponden básicamente con el núcleo montañoso de la comarca, haciendo mayor hincapié en los términos municipales de Valdepeñas de Jaén y Los Villares.

# Invierno

El gigante Orión aparece imponente por el Este. Su tamaño es sencillamente enorme y la belleza de sus estrellas inolvidable, sin importar cuántos años se lleve observando. En la misma constelación despuntan dos estrellas gigantes, la vieja Betelgeuse y la enorme Rigel, que destacan con sus colores rojo y azul respectivamente en extremos opuestos de la figura. No obstante, la parte más interesante de esta constelación es, sin duda, su famosa nebulosa, situada en la daga que cuelga del guerrero. Bien con prismáticos o a través de un telescopio, la contemplación de esta nebulosa es una de las actividades más placenteras para aquel que disfruta de las maravillas de universo. Junto a Orión aparecen por el Este las Híades, las Pléyades y los gemelos con las gigantes Póllux y Castor despuntando en esa región del cielo. Sucede además, que los cielos de invierno suelen ser los más limpios, pues la lluvia esporádica limpia la atmósfera de impurezas y calima. Las noches de invierno son frías, sí, pero también oscuras y limpias, transparentes y nítidas. Los consejos para el lector son valentía, abrigarse bien e ir equipado con un termo con bebida caliente.

Así ya se estará preparado para disfrutar del y con el Firmamento. Para el cielo de invierno se recomiendan ubicaciones que permitan gozar de un horizonte Este libre de contaminación lumínica, lo cual es sencillo teniendo en cuenta que uno de los mejores recursos de la Reserva Starlight de la Sierra Sur de Jaén es la presencia de un horizonte Este excepcionalmente limpio y oscuro. En muchos de los puntos se señalan se podrá observar hacia esta dirección sin presenciar prácticamente ninguna fuente de luz artificial, todo un espectáculo.

# Primavera

Con la llegada de la primavera regresa la “temporada alta” de la astronomía. Las noches vuelven lentamente a ser más cálidas y la observación del cielo se convierte en una actividad más cómoda y confortable. La mayoría de las noches vuelven a estar despejadas y algunos objetos del firmamento vuelven a visitarnos tras casi un año de espera.



# ZONAS DE OBSERVACIÓN POR MUNICIPIO





**PUNTO 1**

# Alcalá la Real.

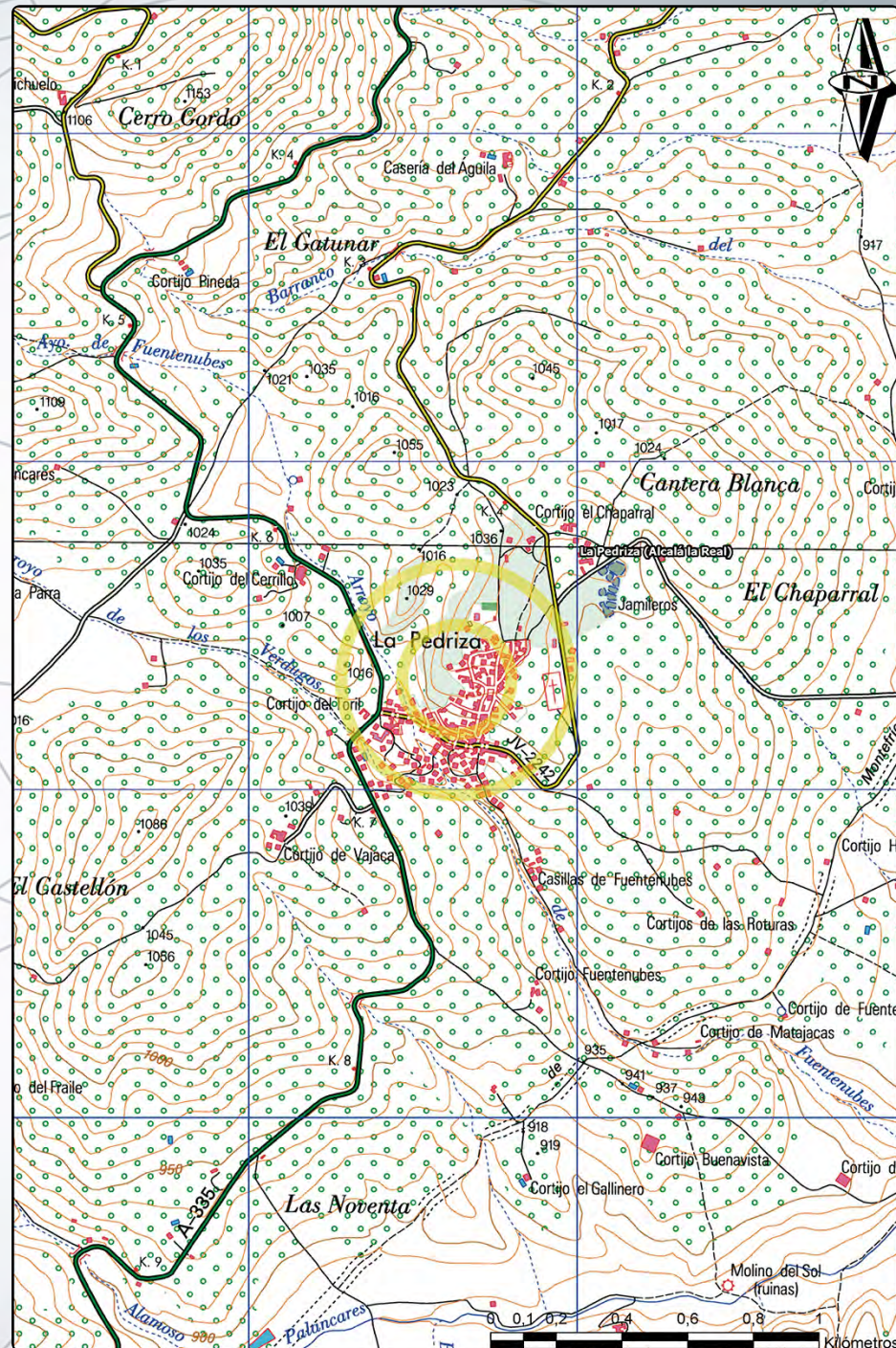
## Observatorio Andaluz de Astronomía. La Pedriza.

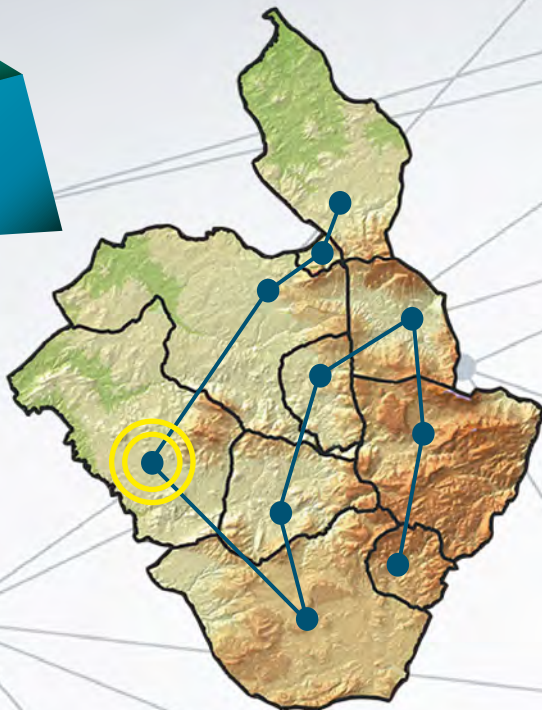
En la pedanía alcalaína de La Pedriza se ubica el Observatorio Andaluz de Astronomía, un centro astronómico de referencia a nivel andaluz que cuenta con unas instalaciones e infraestructura de primera magnitud.

Este observatorio realiza actividades turísticas que compatibiliza con su labor científica e investigadora. También se organizan charlas, cursos y talleres especializados en materia astronómica. Se encuentra a 7 kilómetros de la localidad de Alcalá la Real.

Si bien la luz de Granada es ligeramente visible desde este lugar, las condiciones de observación son excepcionales teniendo en cuenta la facilidad de acceso y la oferta de servicios asociada.

Una visita obligada para todo aquel que se acerque a conocer la comarca de la Sierra Sur de Jaén atraído por la oscuridad de su cielo nocturno.





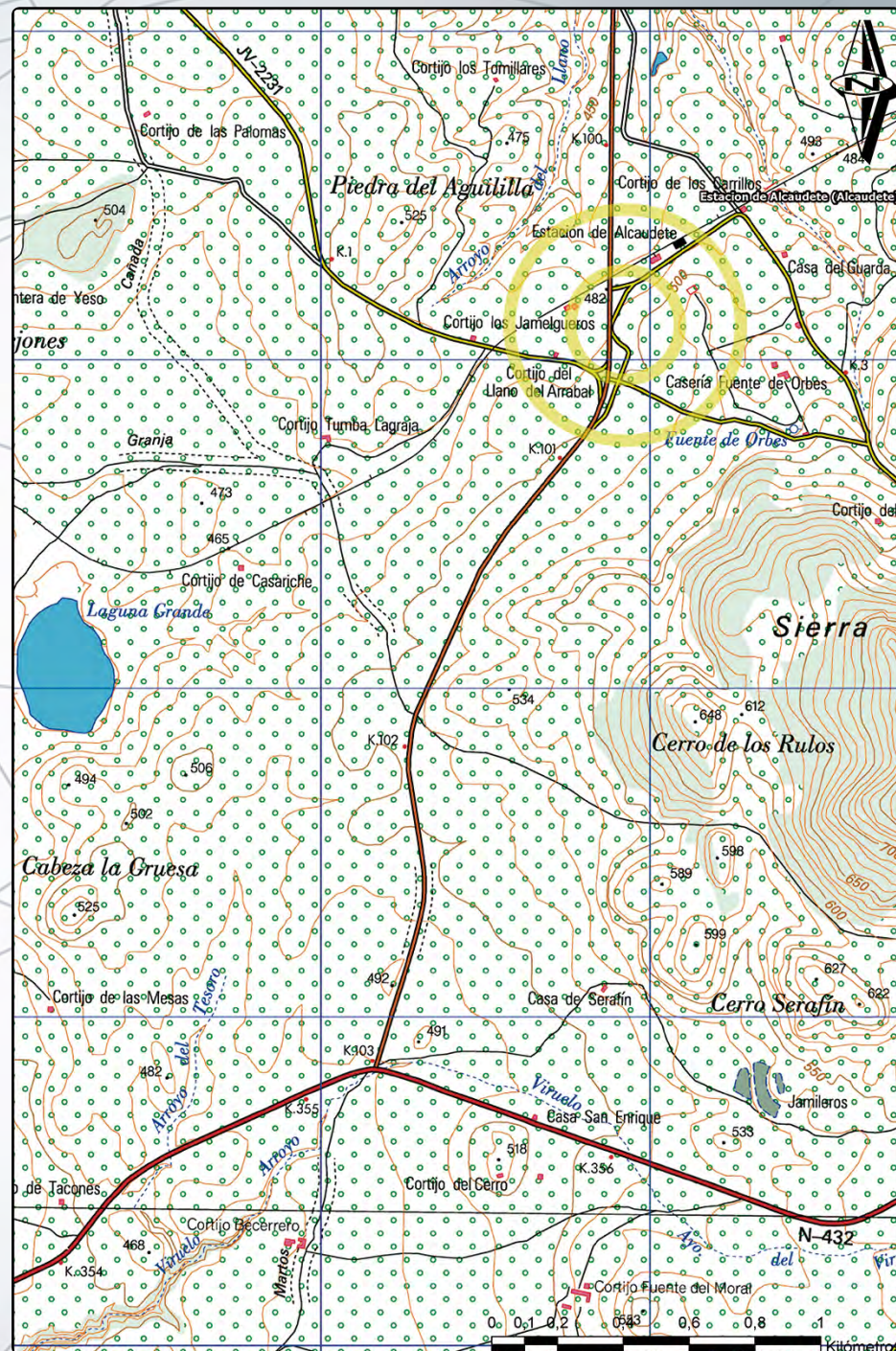
PUNTO 2

## Alcaudete.

### Estación de Alcaudete. Vía Verde del Aceite.

Aunque limitado por la contaminación lumínica de la localidad de Alcaudete, este lugar aun ofrece excelentes posibilidades de cara a la organización de actividades astronómicas. Cuenta con una zona amplia donde ubicar los telescopios o donde, simplemente, ir a tumbarse y disfrutar del espectáculo que ofrece el cielo nocturno. En las inmediaciones hay alojamientos de tipo rural y se encuentra al pie de la Vía Verde del Aceite, ofreciendo la posibilidad de actividades conjuntas que incluyan senderismo o paseos en bicicleta para terminar disfrutando del cielo nocturno.

Los esfuerzos de la localidad de Alcaudete por reducir su contaminación lumínica están dando resultados y este punto está mejorando muy notoriamente sus condiciones de oscuridad, por lo cual apostamos que en los próximos años se convertirá en un punto clave y de referencia para este tipo de actividades.





PUNTO 3

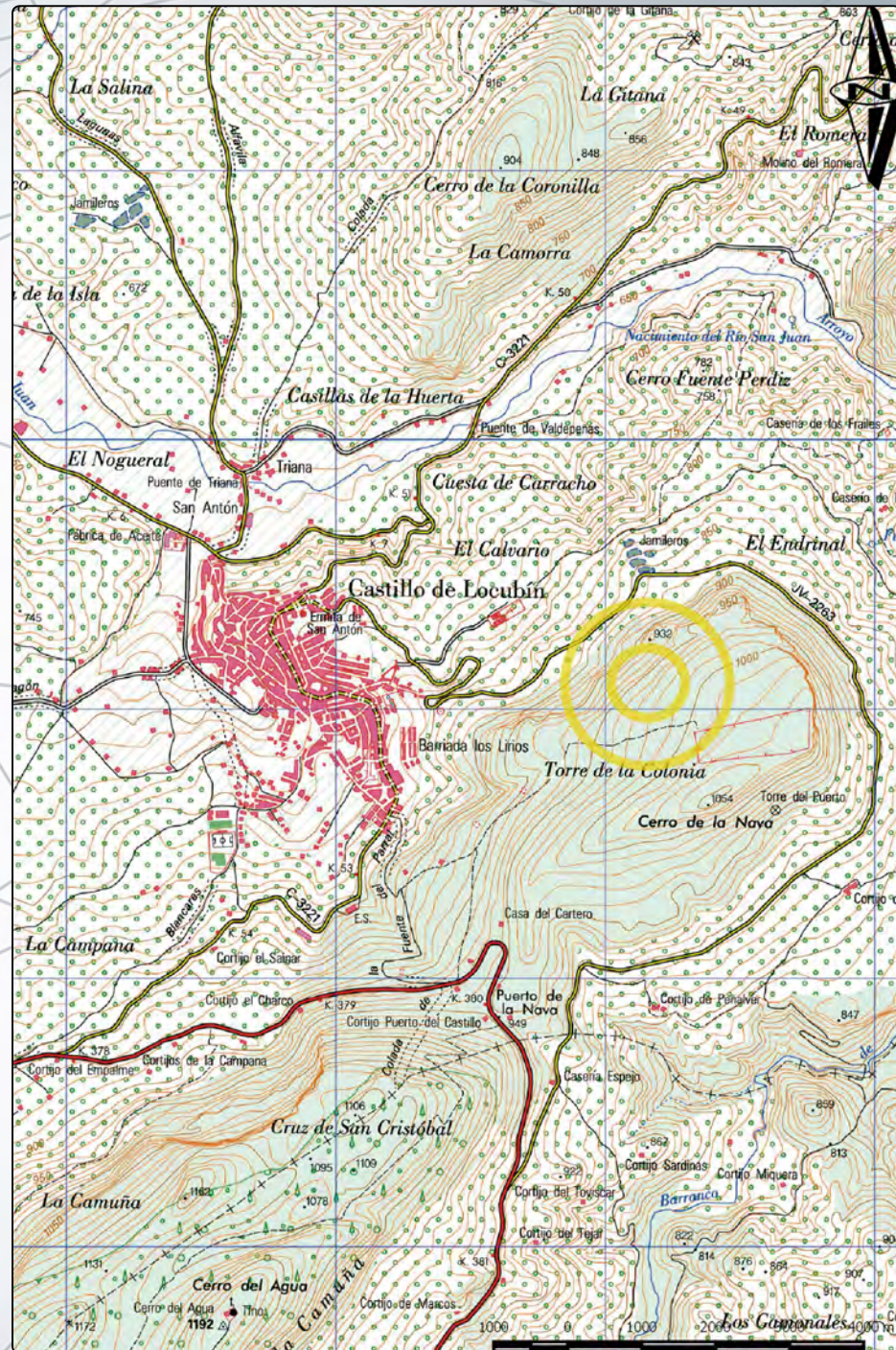
## Castillo de Locubín.

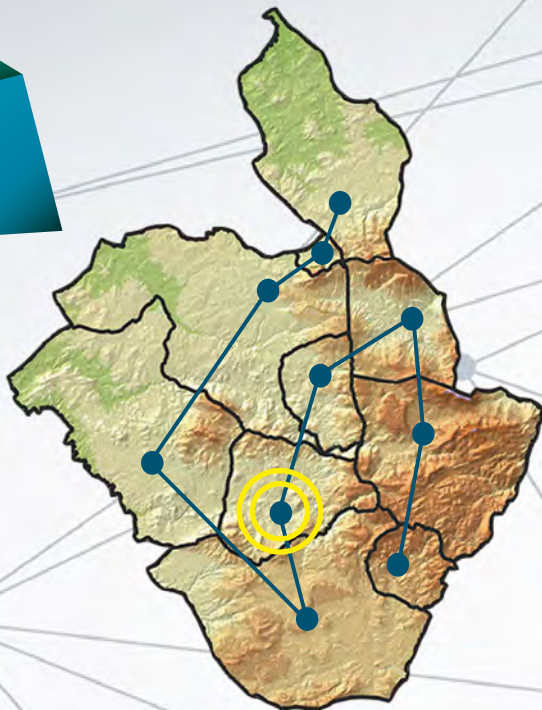
### Cerro de la Nava.

Lugar de observación periurbano, cerca de Castillo de Locubín. La cumbre se encuentra a algo más de 1.000 metros, lo que permite una visión de 360° sin apenas obstáculos orográficos.

Se accede desde el núcleo urbano o desde la carretera asfaltada que lo circunda. En el lugar no existe ninguna zona libre de vegetación, por lo que es una zona apropiada para actividades con pequeños grupos. La observación se puede combinar con actividades de senderismo nocturno que finalicen en la cima del cerro de la Nava. El lugar es también apropiado para hacer fotografía de paisaje nocturno ya que, en las inmediaciones, podemos encontrar una torre de vigilancia de origen medieval que forma parte del cinturón de torres vigías del que disponía la Fortaleza de la Mota en Alcalá la Real.

El horizonte Oeste y parte del Norte se encuentra contaminado por la cercanía del núcleo urbano. La oscuridad del horizonte Sur también se resiente, debido a la polución lumínica del núcleo urbano de Alcalá la Real. Sin embargo, las condiciones del horizonte Este son más que aceptables con una franja oscura que se interna en el núcleo de la Reserva Starlight.





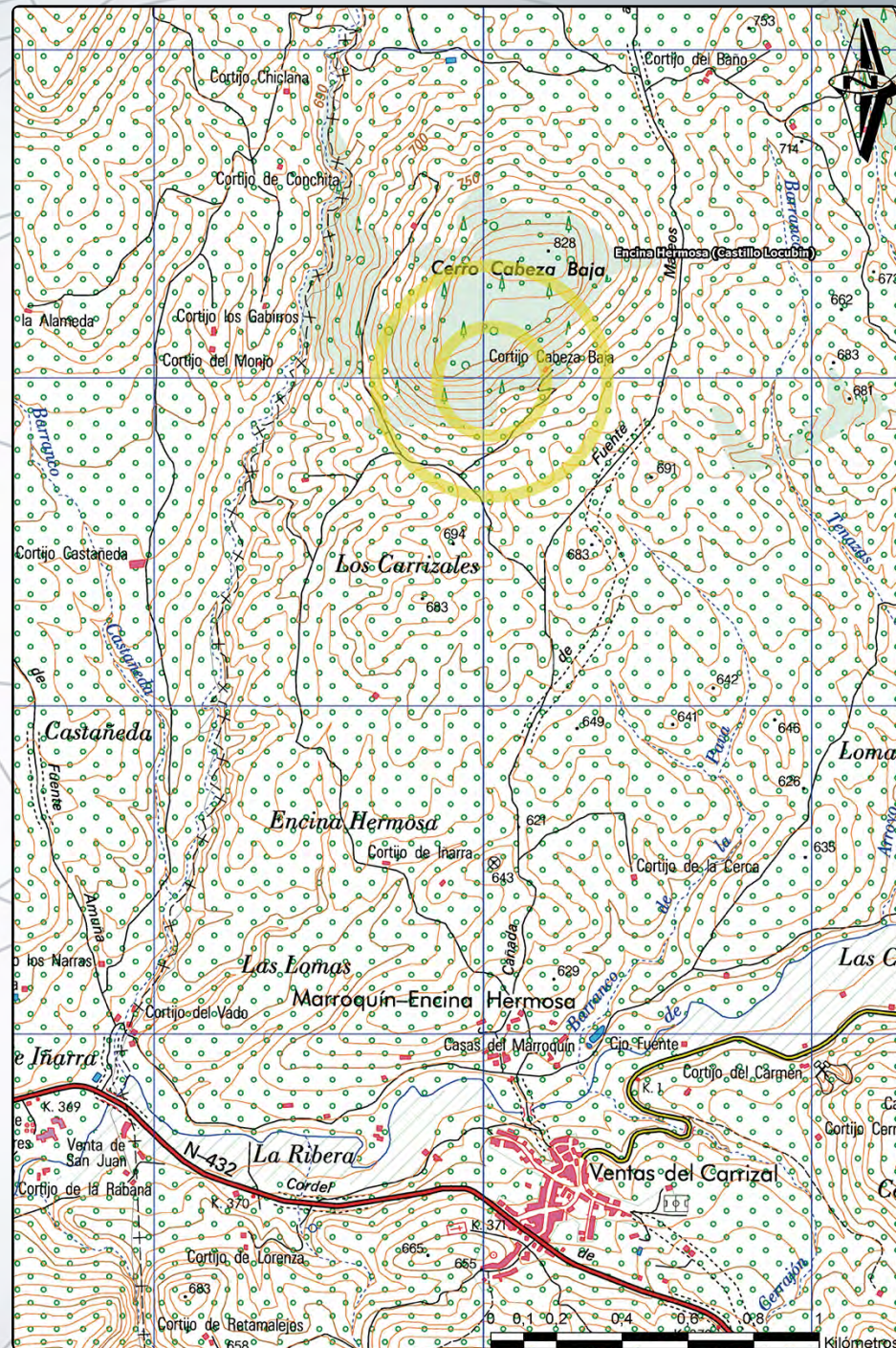
PUNTO 4

## Castillo de Locubín. Encina Hermosa (Cerro Cabeza Baja).

Punto de observación en un entorno rural de fácil acceso, situado a 800 metros de altura. El acceso se realiza a través de un camino de tierra en buen estado, desde el núcleo de población de Ventas del Carrizal o desde la carretera N-432. La zona es bastante amplia, con posibilidad de estacionar vehículos y realización de actividades con un grupo de tamaño medio. Se recomienda la observación en la zona superior de la colina o en alguna zona próxima al camino.

La oscuridad del horizonte Este es buena, sólo con pequeñas afecciones de contaminación lumínica muy puntuales, aunque al tratarse de pequeños núcleos la incidencia no es muy alta. La presencia de Alcaudete es molesta al Noroeste y su contaminación lumínica se hace notar en este emplazamiento aunque sin llegar a ser determinante durante la observación.

En la zona, existe un yacimiento Íbero-Romano denominado “Cabeza baja de encima hermosa”, por lo que se pueden plantear actividades multidisciplinares combinando historia y Astronomía. El *Oppidum* alcanzó su mayor auge en el siglo I, ya en época tardía.





PUNTO 5

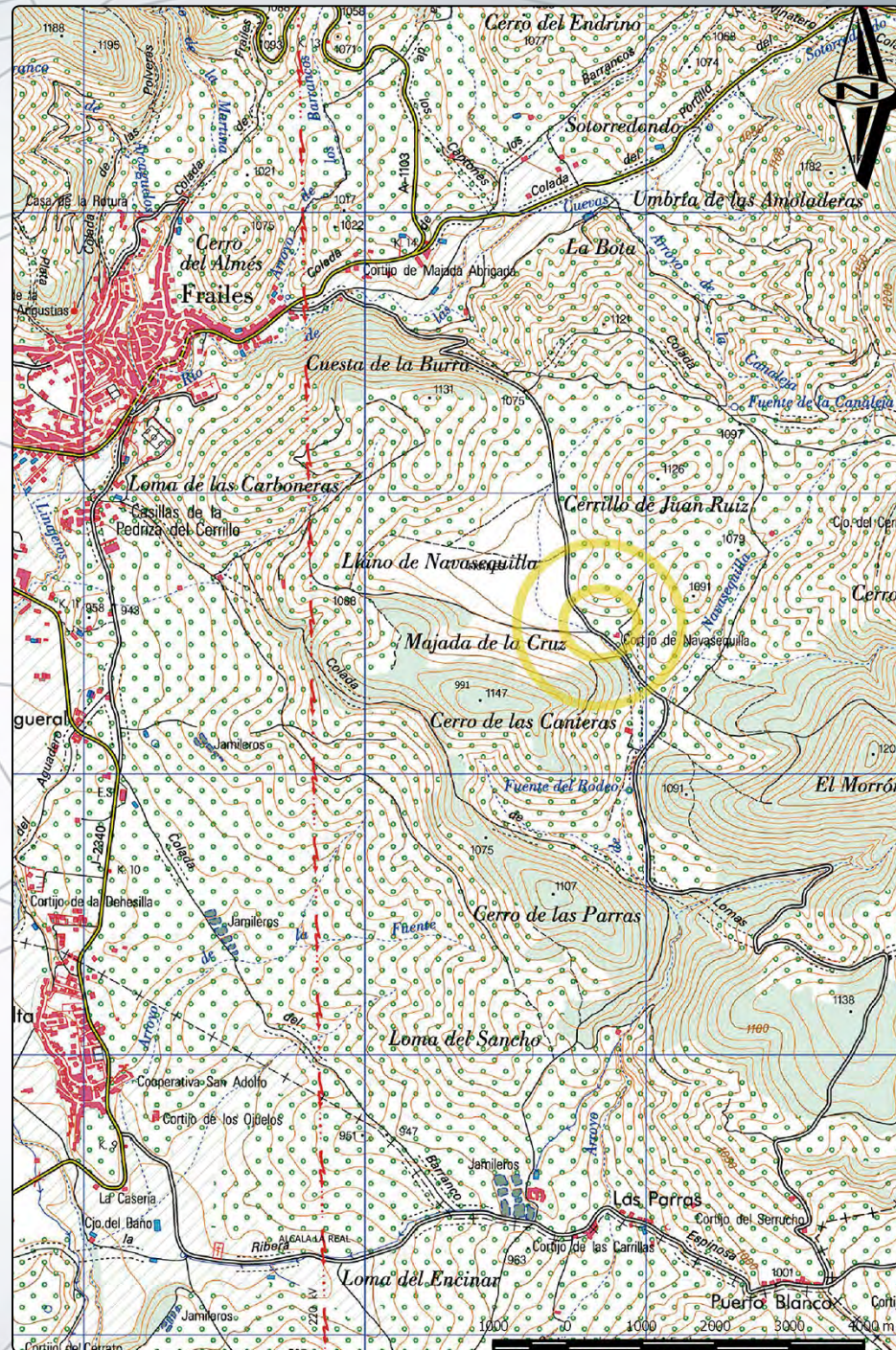
## Frailles.

### Llano de Navasequilla y entorno.

A menos de 3 kilómetros de la localidad de Frailles, encontramos el paraje de Los Llanos de Navasequilla, junto al cerro de las Canteras y la Majada de la Cruz. Es un sitio amplio en el que, sin embargo, no hay muchos lugares adecuados dónde poder dejar el coche.

Continuando un poco con el vehículo, llegamos a un pequeño cruce que cuenta con un ensanche en su parte izquierda. Es un lugar con un cielo nocturno excepcionalmente oscuro y, si bien no cuenta con infraestructuras específicas, es muy recomendable dada su idoneidad y su cercanía con el municipio de Frailles.

Resaltar que nos encontramos ante un paraje de gran belleza donde se intercalan paisajes de campiña con grandes manchas de bosque mediterráneo, siendo muy recomendable su visita durante el día igualmente.





PUNTO 6

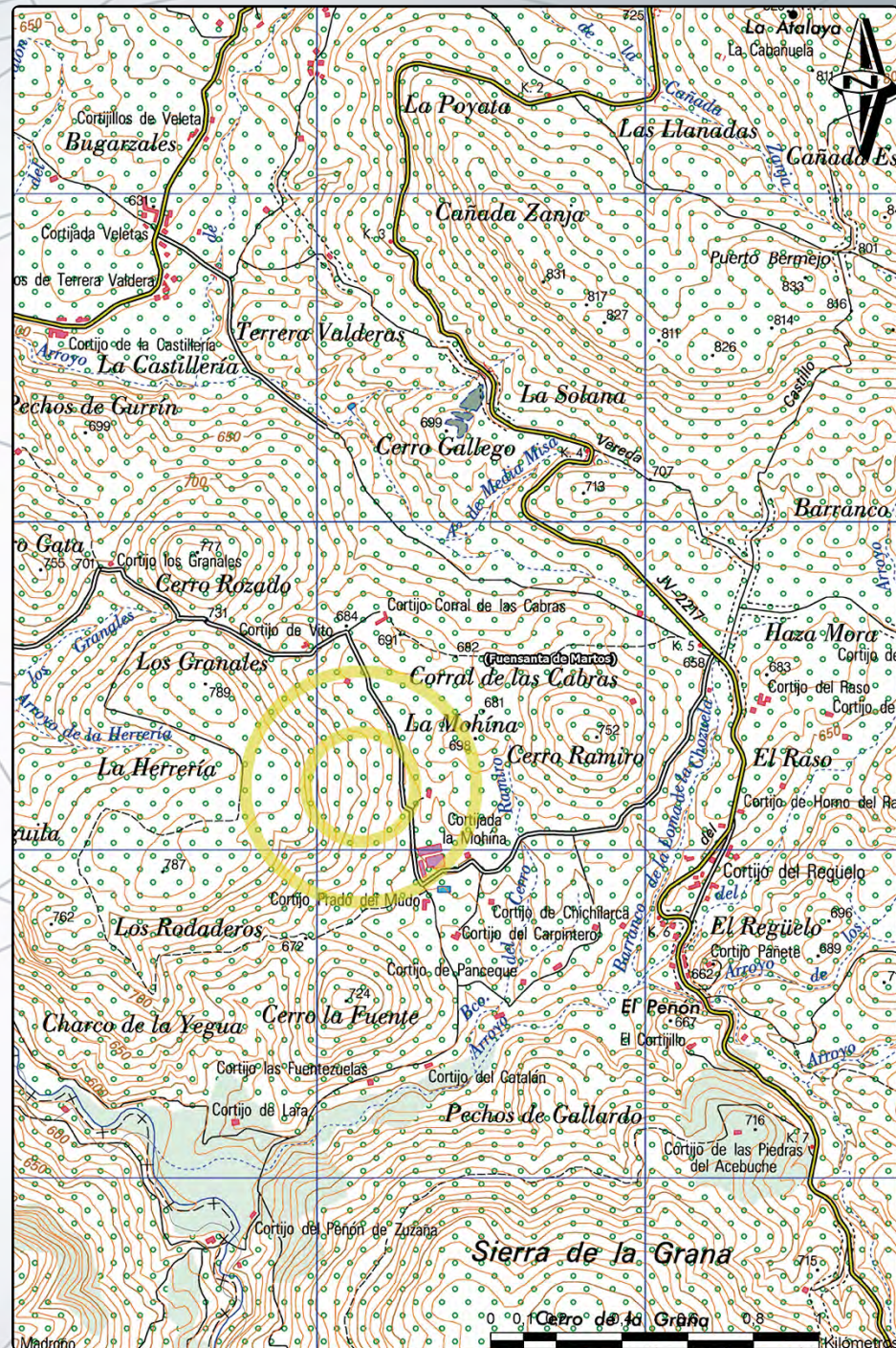
## Fuensanta.

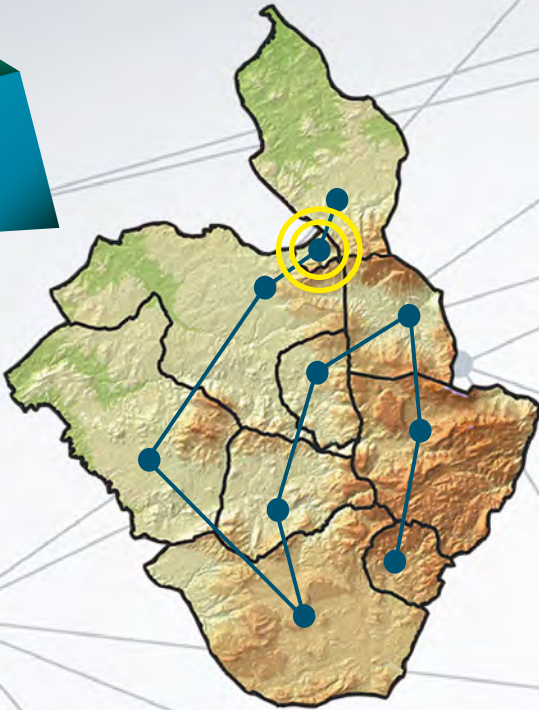
### Entorno de Cerro Ramiro-Reguelo.

Desde Fuensanta y poco antes de llegar a la Aldea del Reguelo, encontramos una amplia recta de la que parten numerosos caminos agrícolas en ambas direcciones. Esta es una de las zonas con mayor potencial en términos de turismo astronómico, dada la excelente calidad de su cielo, pues, en la misma, se han registrado valores de hasta  $21^{\circ}2$  mag./s. arc.<sup>2</sup> Es un lugar muy frecuentado por aficionados en busca de cielos oscuros desde los cuales realizar fotografías astronómicas.

Nuestra recomendación es buscar algún ensanche seguro donde estacionar el vehículo, no muy cerca de la carretera principal con cierto tráfico incluso en horario nocturno.

Destacar en estas líneas que otra zona muy adecuada para la realización de observaciones astronómicas en el término municipal de Fuensanta es el paraje de La Veleta, si bien es cierto que dada la orografía es más difícil encontrar un horizonte abierto así como lugares adecuados desde donde estacionar el vehículo.





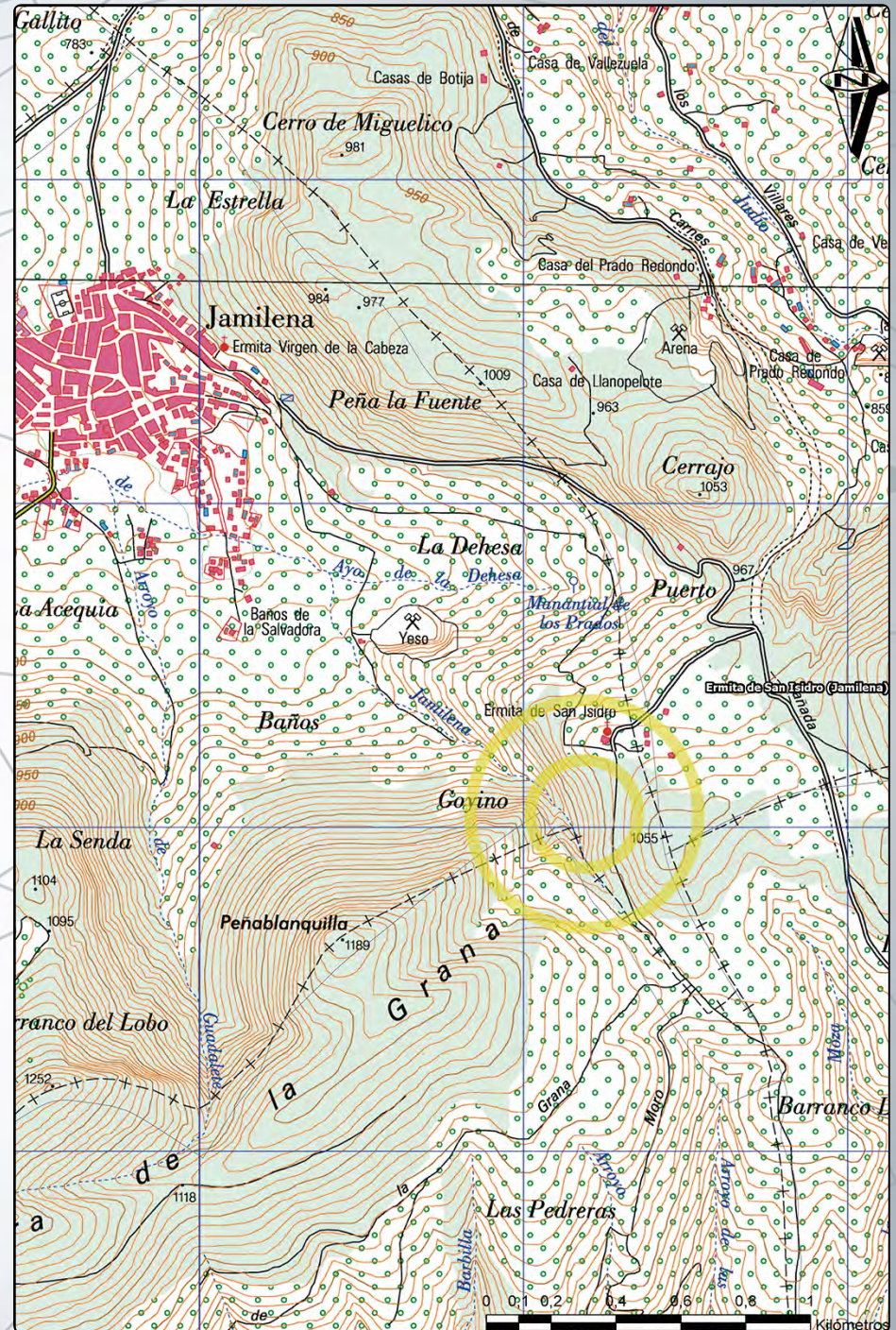
PUNTO 7

## Jamilena.

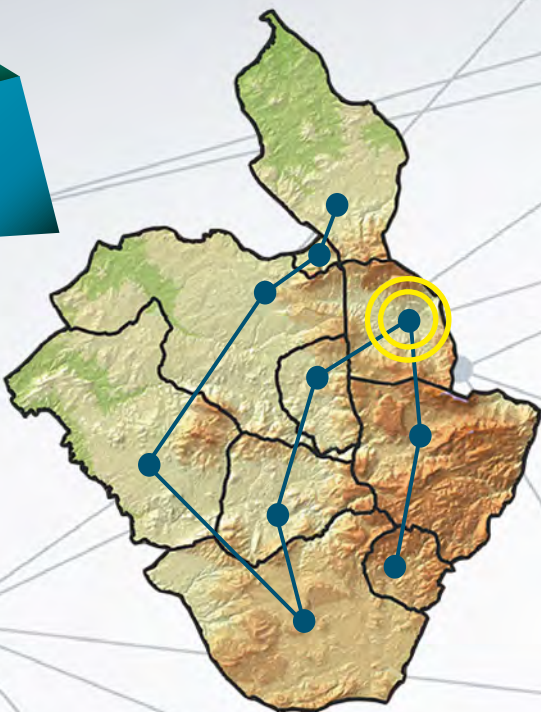
### Ermita de San Isidro.

Lugar de ocio bien conocido entre los/as vecinos/as de la localidad de Jamilena, que cuenta con todas las comodidades tales como merenderos, aparcamiento, etc.

Se puede observar desde este mismo emplazamiento, aunque la recomendación que podemos lanzar desde esta guía es la de utilizar este lugar como referencia y después observar en el desvío de la Solana de Jabalcuz, donde hay un ensanche muy amplio desde el cual la contaminación lumínica afecta en mucha menor medida, al evitar la visión directa de Jamilena y parte de la campiña.



**GUÍA  
ASTRONÓMICA  
DE LA SIERRA SUR  
DE JAÉN**



**PUNTO 8**

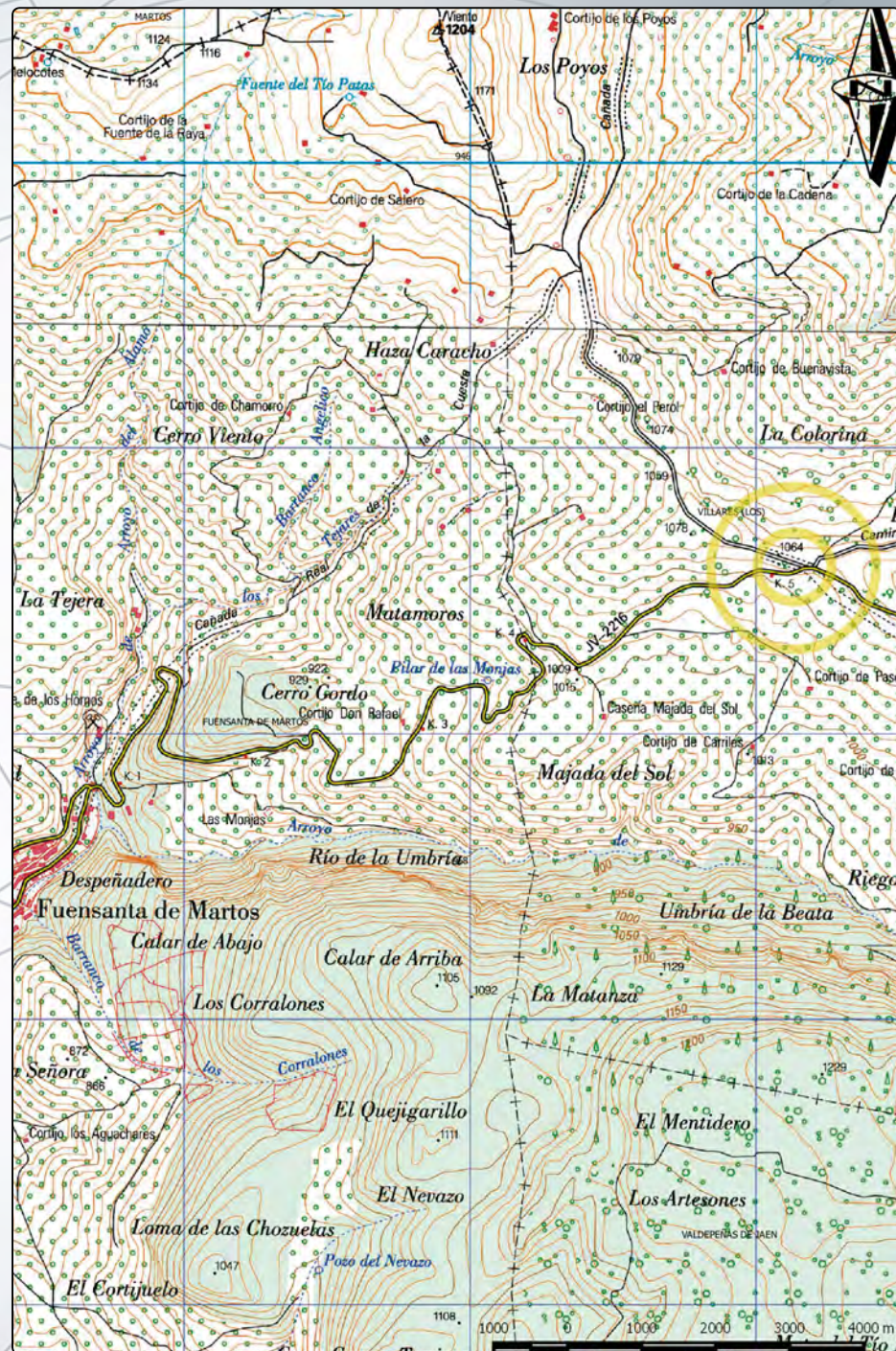
## Los Villares.

### La Colorina.

Poco después del kilómetro 4 de la JA-3301, en dirección Los Villares-Valdepeñas de Jaén, desde la localidad de Fuensanta, sale un camino hacia la izquierda que conduce hasta una zona de olivar, olivos entre los que se intercalan multitud de encinas.

Es una zona relativamente abierta aunque sin muchos espacios amplios para acudir con grandes grupos.

Nuestra recomendación pasa por utilizar este punto de observación con grupos reducidos y buscar algún ensanche dentro de la amplia red de caminos agrícolas.







PUNTO 9

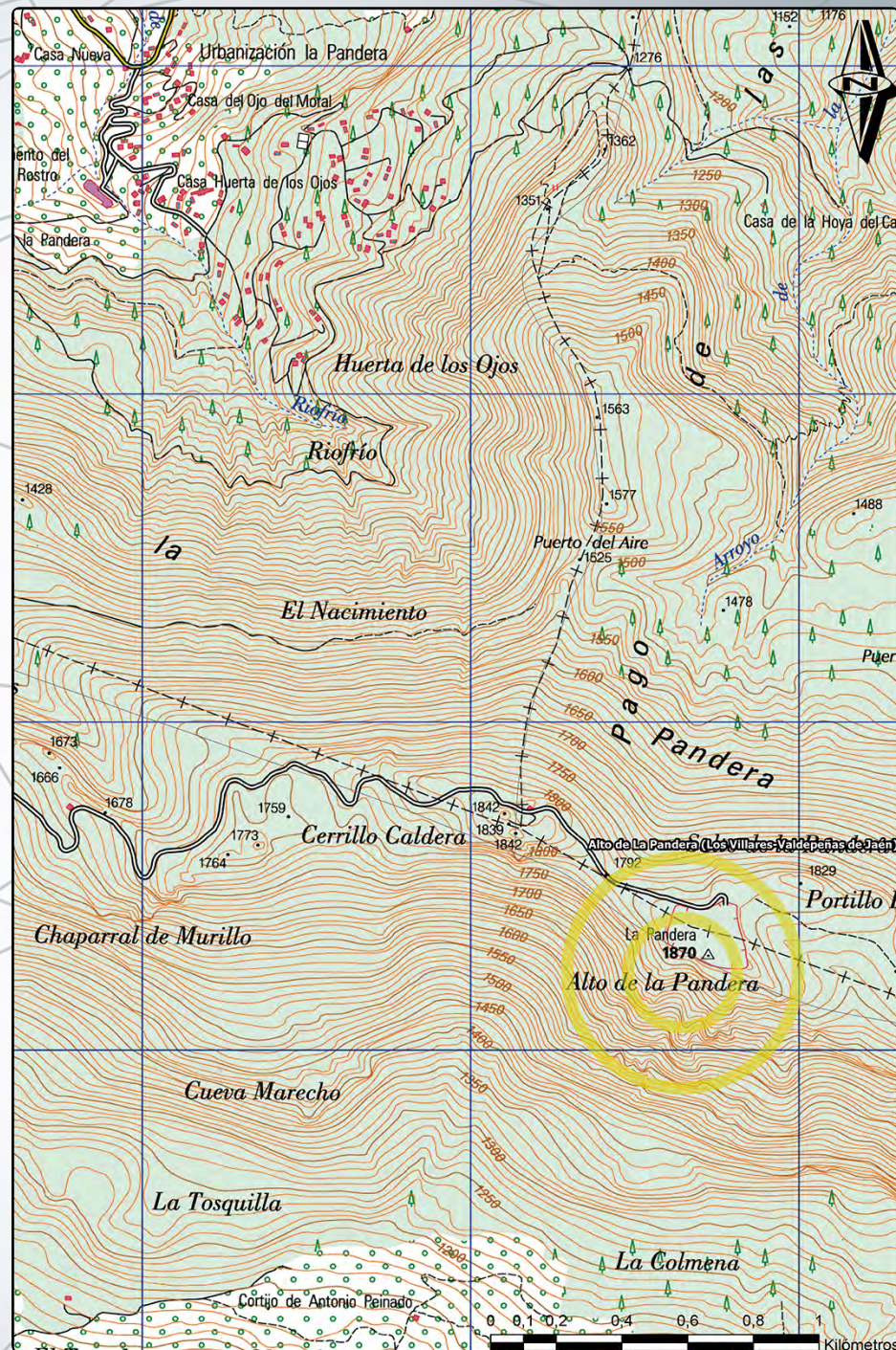
## Los Villares- Valdepeñas de Jaén. Alto de La Pandera.

La vieja base militar de La Pandera es el punto más elevado de la Reserva Starlight de la Sierra Sur de Jaén y un lugar emblemático para la observación del firmamento. En su cima existe una gran explanada, donde ya han tenido lugar importantes quedadas de aficionados a la astronomía que aglutinaron a cientos de personas.

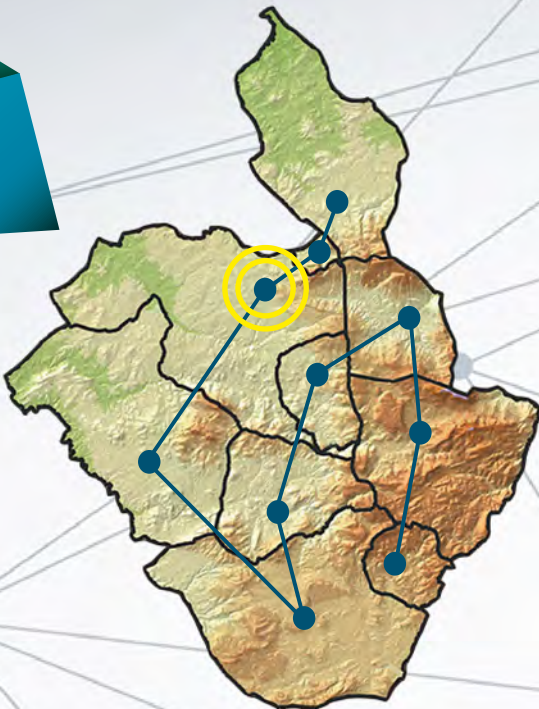
El horizonte norte es impracticable debido a la cercanía de la ciudad de Jaén, sin embargo, mirando hacia el Este y Sur encontramos un verdadero espectáculo. Es un lugar muy recomendado para aquellos aficionados más expertos que no solo busquen condiciones de oscuridad, sino unas buenas condiciones de seeing, y es que, a más de 1.800 metros de altura la transparencia atmosférica es excelente, siendo uno de los mejores puntos para la observación y fotografía planetaria.

Para llegar no hay más que tomar el desvío en la carretera que une Los Villares con Valdepeñas de Jaén y ascender hasta el helipuerto, situado en la cima.

*Nota: algunos días pueden darse fenómenos de flujo de aire laminar en cuyo caso es preferible observar en la explanada junto a los edificios en lugar de en el helipuerto.*



PUNTO 10



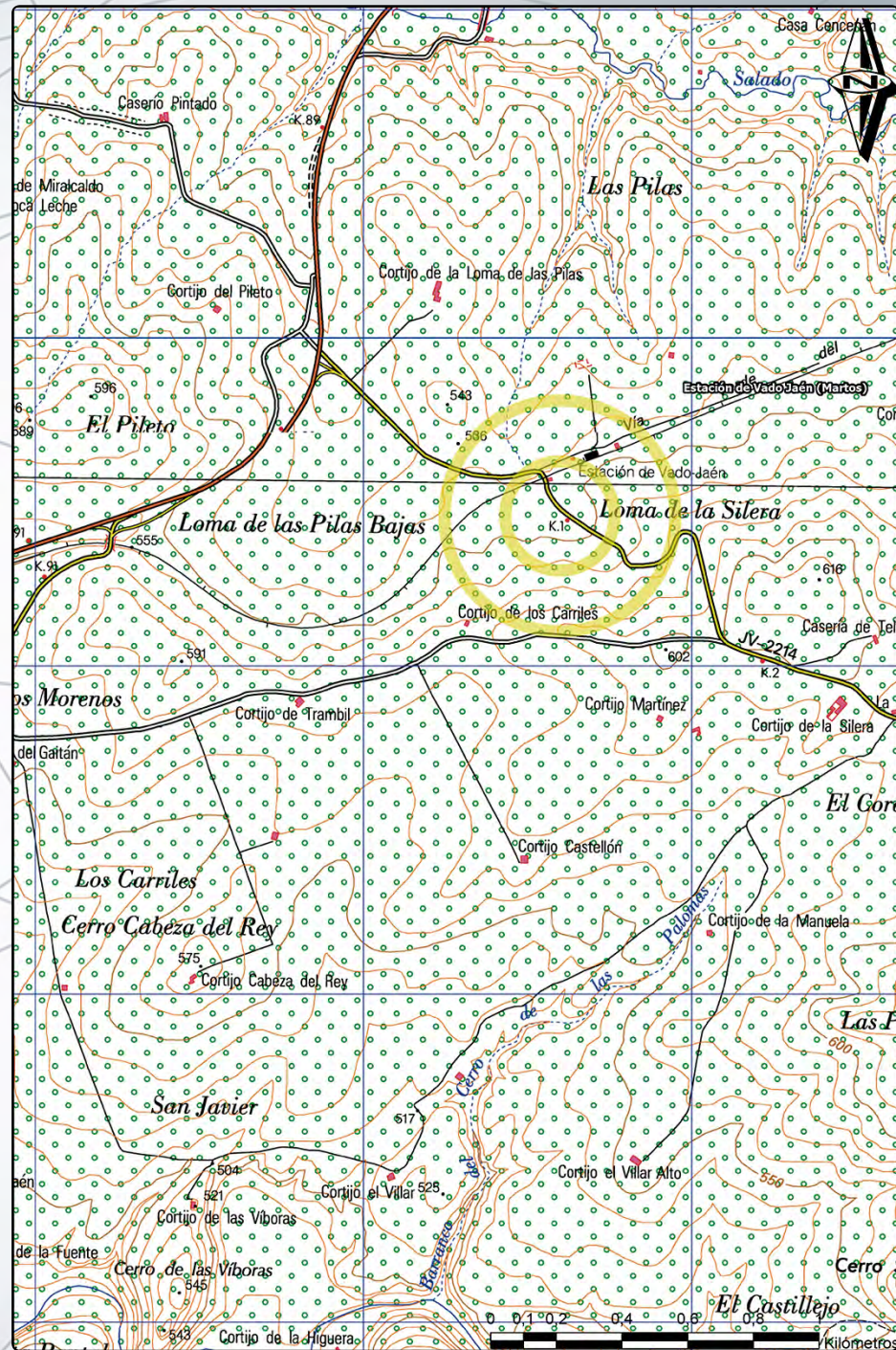
# Martos.

## Estación de Vado-Jaén.

Nos encontramos en uno de los lugares más célebres para la práctica de la astronomía del conjunto de la comarca de la Sierra Sur de Jaén. Durante más de 12 años, este paraje ha acogido la organización del encuentro AstroMartos, reuniendo a cientos de personas anualmente. Por otro lado, es un lugar de referencia en épocas destacadas, al que acuden los habitantes de la localidad de Martos para observar fenómenos como las lluvias de estrellas u otros eventos astronómicos relevantes.

Es un lugar de fácil acceso, al que se llega a través de la carretera que conduce a la pedanía marteña de Las Casillas y a tan solo 7 kilómetros del centro de Martos. Durante años el cielo nocturno de este lugar ha sido degradándose paulatinamente con el aumento de la contaminación lumínica; sin embargo, el proceso de adaptación de luminarias en la localidad de Martos está dando un importante fruto y la oscuridad del cielo se ha recuperado notablemente, devolviendo la espectacularidad del firmamento a este lugar.

El mismo, cuenta con una amplia zona de observación, merenderos y bancos. Recientemente se están acometiendo obras en el paraje para ponerlo en valor turístico, incluyendo actuaciones encaminadas a fomentar el turismo astronómico.





**PUNTO 11**

# Torredelcampo.

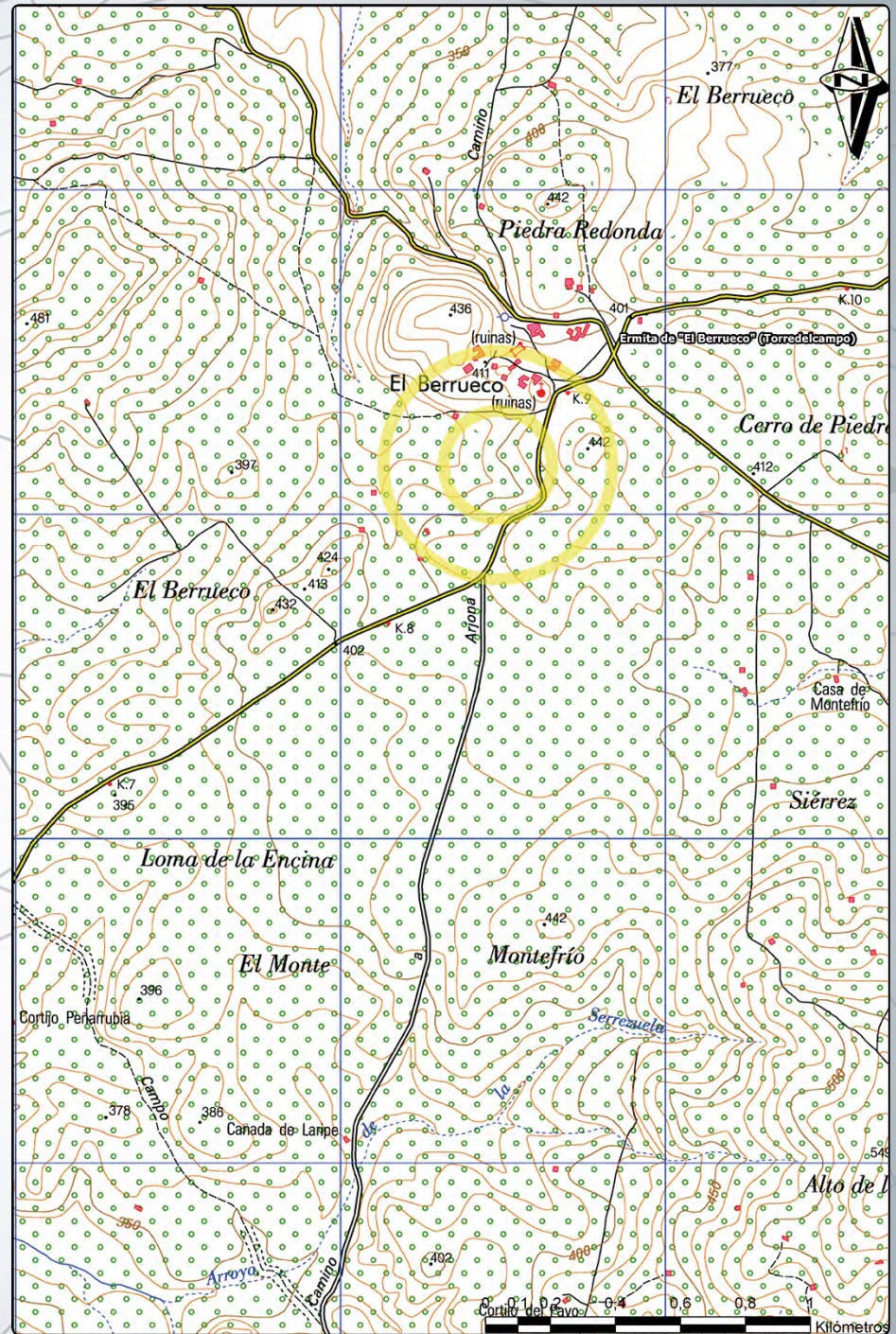
## El Berrueco.

El actual asentamiento de El Berrueco está creado alrededor del Castillo Medieval del mismo nombre. Es un lugar ideal para realizar fotografías de paisajes astronómicos, teniendo como motivo principal las ruinas del Castillo o la ermita de piedra cercana. De hecho, se recomienda como ubicación para observar los ensanchamientos próximos a esta última construcción, evitando las carreteras poco transitadas de acceso.

La oscuridad en esta zona alcanza valores de 21 mag./s. arc.<sup>2</sup>

La oscuridad del cénit es muy buena, lo que nos permitirá sacar el máximo rendimiento a nuestro equipo.

Se recomienda para pequeños grupos de aficionados, ya que el espacio existente es limitado y no hay ubicación posible que pueda albergar más de 10 vehículos.





PUNTO 12

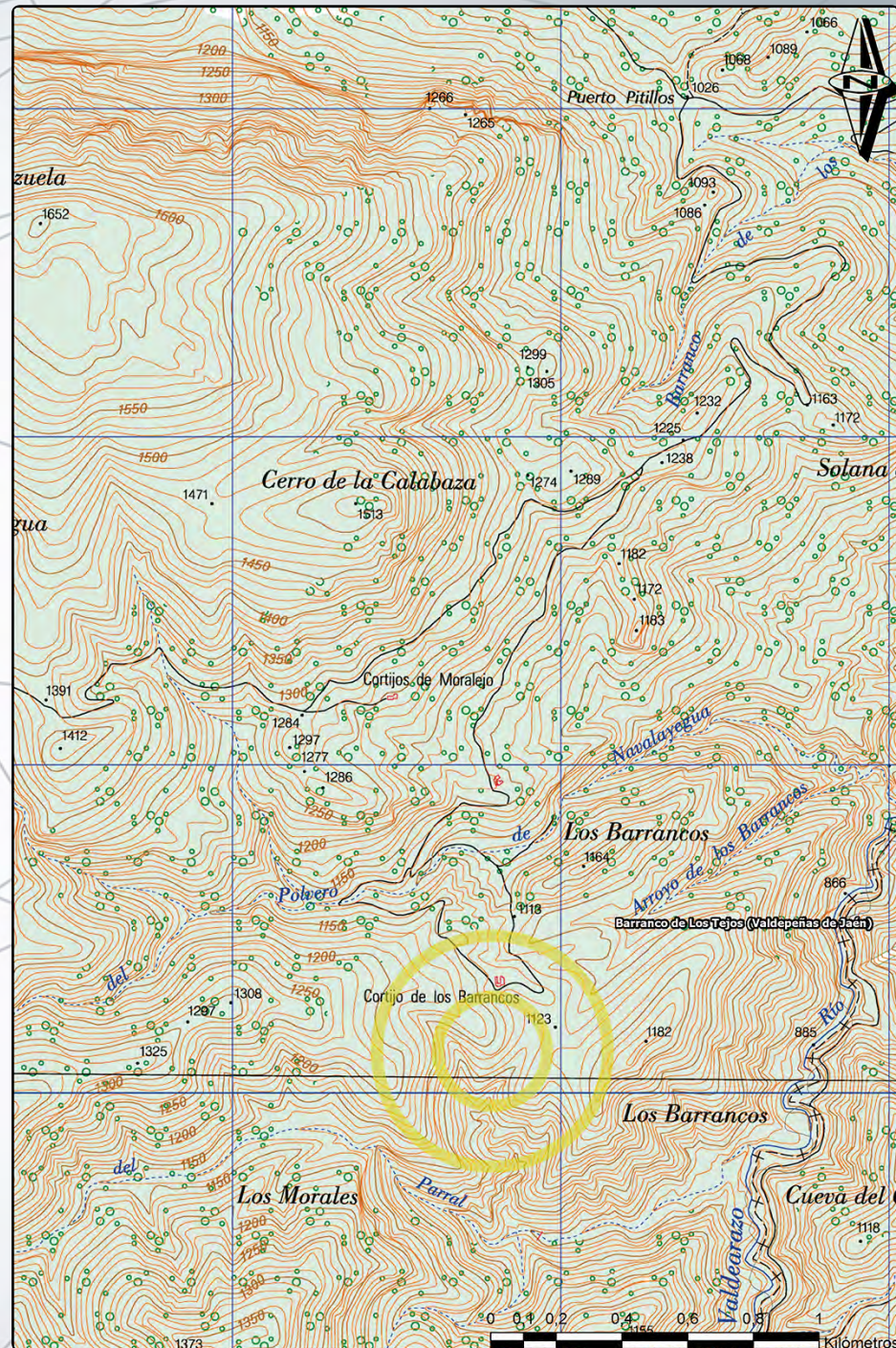
## Valdepeñas de Jaén.

### Barranco de Los Tejos.

Pequeño valle situado a 1.150 metros en el corazón de la Reserva Starlight. Se accede desde Valdepeñas de Jaén, a través de caminos rurales en buen estado. La oscuridad es excepcional y el horizonte se encuentra bastante limpio de contaminación lumínica en todas direcciones.

Se encuentra muy cerca del Monumento Natural del Quejigo del Amo o del Carbón, ejemplar de *Quercus faginea* al que se le estima una edad de entre 500 y 1000 años. También se puede disfrutar de un paseo por la cuenca alta del Río Valdearazo, que posteriormente se denomina Río Quebrajano, a partir del embalse homónimo, característico de la Sierra Sur y que abastece de agua potable a la ciudad de Jaén.

Si bien al Sur se intuye la luz de la ciudad de Granada, estamos, sin duda, ante uno de los lugares más oscuros de la Reserva Starlight.





PUNTO 13

## Valdepeñas de Jaén.

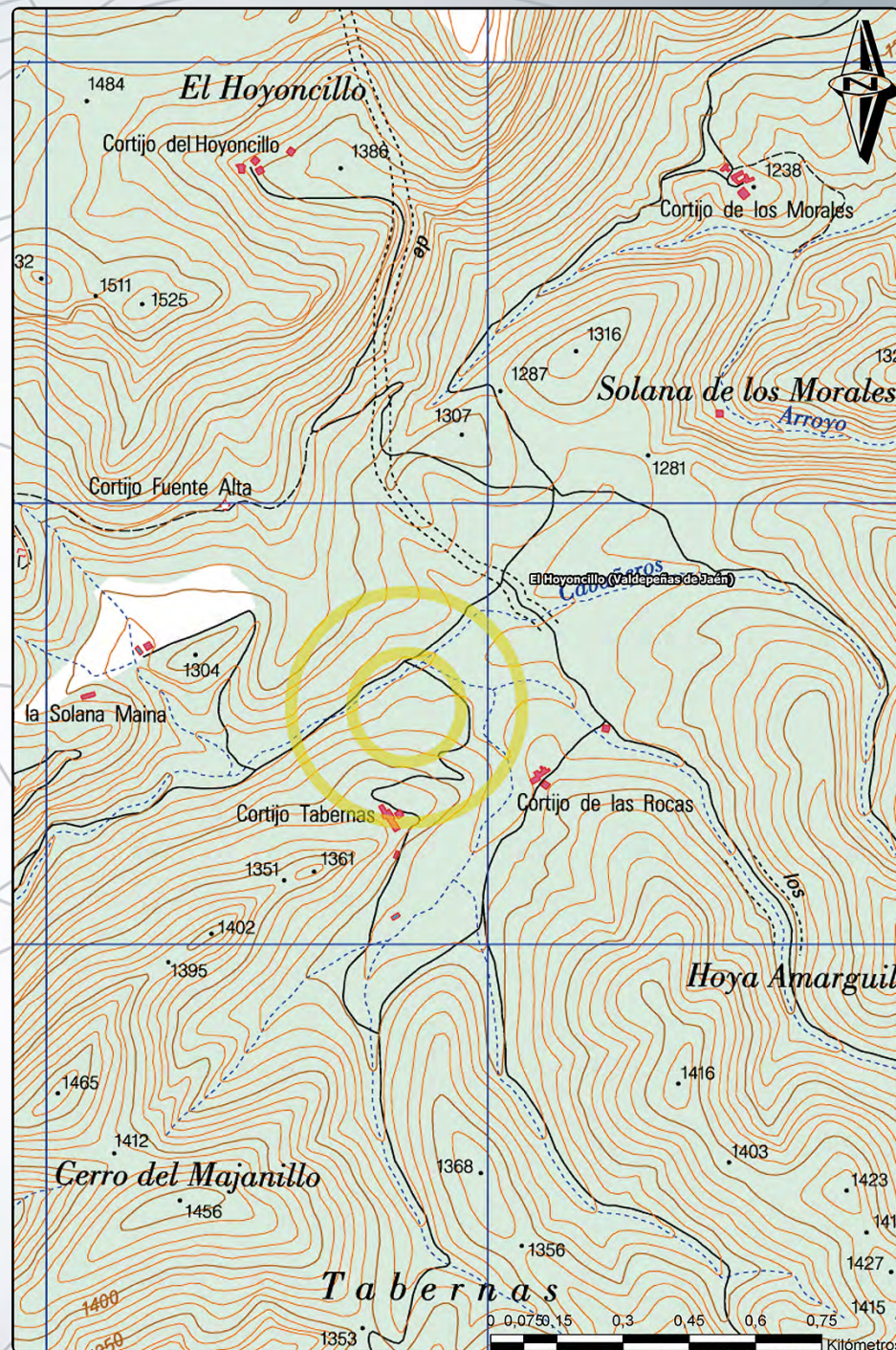
### El Hoyoncillo.

Excepcional lugar por su oscuridad y ubicación, en pleno corazón del núcleo de la Reserva Starlight. En el área se encuentran los Llanos del Ángel, una altiplanicie a 1.200 metros, que se encuentra apantallada de algunos núcleos luminosos, por las cumbres altas de esta zona Sur de la comarca.

Se accede cómodamente desde la carretera JV-2262, que une Valdepeñas de Jaén con Frailes, o desde la pedanía de Charilla, siendo una zona muy amplia con posibilidad de actividades para grandes grupos.

La zona tiene otros atractivos naturales como el Salto del Hoyo, la cascada de agua más alta de Sierra Sur de Jaén o las cumbres y arroyos mediterráneos.

La oscuridad del horizonte Sur es excepcional, mientras que hacia el norte se pierde algo de visibilidad debido a las montañas.





PUNTO 14

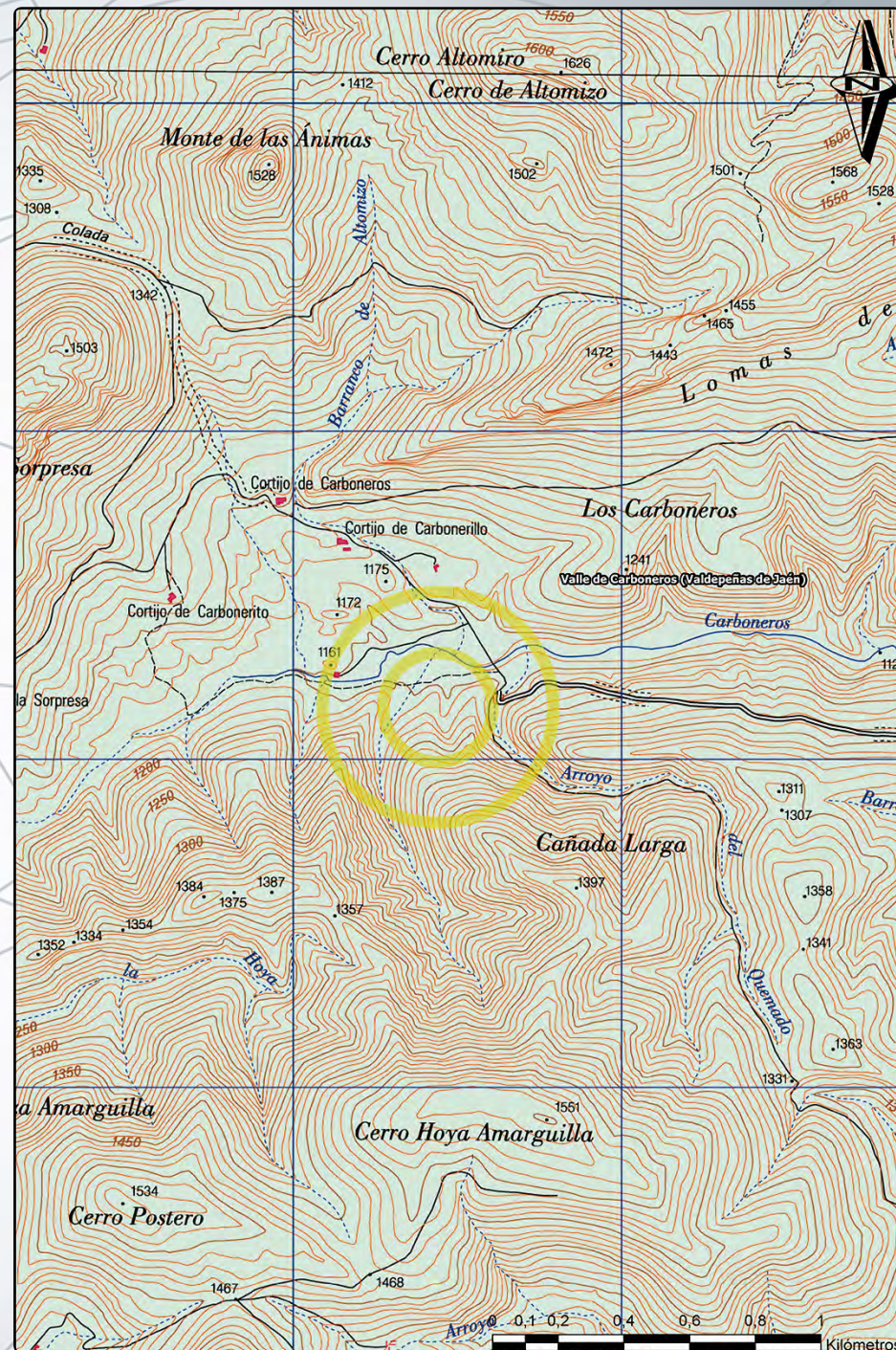
## Valdepeñas de Jaén.

### Valle de Carboneros.

Desde Valdepeñas de Jaén nos dirigimos al Sureste hasta el Valle de Carboneros. Nos encontramos ante un espectacular valle rodeado de altas montañas, que superan los más de 1.500 metros de altura. Sin embargo, la visión del firmamento es muy amplia, debido a que el valle es muy extenso y, por perspectiva, las mismas no llegan a entorpecer la visión; por el contrario, la presencia de las mismas evita que sea visible parte de la contaminación lumínica de los municipios aledaños, ofreciendo un gran contraste en el firmamento.

Es, sin duda, uno de los mejores lugares de la Reserva Starlight de la Sierra Sur de Jaén para instalar el telescopio en una noche limpia y oscura y disfrutar del cielo nocturno.

El acceso se realiza a través de una pista forestal con buen firme, transitable con facilidad aunque precisa de una conducción cautelosa y precavida en ciertos puntos.







Observación astronómica desde el Castillo de Alcaudete. 2014.

# PREPARA TU OBSERVACIÓN

## CONSEJOS PRÁCTICOS

**P**reparar una observación adecuadamente es fundamental, tanto para el neófito en la Astronomía como para el observador más experimentado. Se trata de tener una experiencia agradable y de obtener el máximo rendimiento con nuestro equipo.

Nótese que muchas personas que comienzan en Astronomía se desilusionan rápidamente debido a esta falta de planificación y a las malas experiencias sufridas, por lo que abandonan la práctica de esta bonita afición.






## Cielo Nocturno.

Cuando se prepara una observación es fundamental conocer los objetos que se podrán admirar en el cielo a lo largo de la noche, para lo cual es conveniente consultar una guía o programa de ordenador. En la sección de recursos de internet de esta guía, se ofrece al lector varias posibilidades de software gratuito.

En función de los objetivos de la observación astronómica, se chequeará la idoneidad o no de la fecha elegida, ya que mientras que los

planetas son visibles durante días, e incluso meses, en aproximadamente las mismas posiciones, otros objetos como los cometas varían de posición y brillo en cuestión de días. Por otro lado, es fundamental conocer la posición y fase de la Luna. La superficie de nuestro satélite natural refleja, de media, el 7% de la luz que recibe del Sol y la atmósfera se encarga de dispersarla por todo el cielo, de forma que para observar la Luna o los planetas no es necesario un cielo oscuro. De hecho, la mayoría de astrónomos aficionados expertos en planetaria tienen situados sus observatorios en lugares urbanos y lumínicamente polucionados. Así, la presencia de la Luna determinará las fechas en que se realizará la observación y los objetivos de la misma.



**Nebulosa de Cabeza de Caballo en Orión. 2012. J.C. Millán.**



## Lugar de observación.

### ● Factores naturales.

La atmósfera, al ser una capa gaseosa fluida alrededor de nuestro planeta, dispersa y perturba la tenue luz que viene del Universo, por lo que parece lógico pensar que reducir el espesor de esa capa, nos dará más transparencia. Además, en los primeros 300 metros de atmósfera por encima de nuestras cabezas, se acumula la mayor parte de la suciedad contenida. Esta suciedad consiste, principalmente, en polvo y partículas en suspensión de origen natural aunque, también, algunas de ellas tendrán un origen artificial procedente de la combustión industrial.

Debido a estos factores, se tiende a pensar que el mejor lugar para una observación astronómica es la cima de una montaña. Sin embargo, no siempre es así debido a que en las cimas de las montañas y cerca de ellas suele haber corrientes de vientos y vientos de ladera que perturban la atmósfera y contribuyen a que su transparencia disminuya restando importancia a la mayor limpieza de la misma.

Otro aspecto importante es la humedad en el ambiente. Los lugares con lagunas, arroyos o ríos no suelen ser buenos lugares de observación, debido a la alta concentración de humedad relativa en sus proximidades, especialmente en noches veraniegas con altas temperaturas. A esto, se une el deterioro que puede provocar la humedad en los elementos ópticos de los instrumentos, con recubrimientos especiales para mejorar la reflectividad muy sensibles al deterioro por humedad.



**Observación en Santa Ana (Torredelcampo). 2014.**

Por tanto, y a modo de resumen, el lugar ideal de observación será aquel que tenga la mayor altura posible pero con condiciones de estabilidad atmosférica, sequedad y visión celeste.

### ● Factores artificiales.

Otro tipo de factores a tener en cuenta son las infraestructuras existentes en la zona según nuestros propósitos en cuanto a observación.

Si se pretende disfrutar del maravilloso cielo oscuro de Sierra Sur a simple vista, siempre existirá la posibilidad de coger la mochila y hacer senderismo hasta el lugar elegido. No importará que no haya buen acceso para vehículos a motor o el estado del firme,

ni siquiera el espacio existente en el lugar, ya que lo necesario es un lugar dónde se pueda ver la mayor cantidad de cielo posible y dirigir la mirada hacia arriba.

Sin embargo, si se pretende realizar una sesión de observación con telescopios, posiblemente se requiera llegar con medio de transporte hasta el lugar elegido, para lo cual se hace fundamental un acceso acorde a nuestro vehículo, así como un espacio amplio para el estacionamiento y disposición de los mismos. Los usuarios más avanzados, con equipos que requieren alimentación, necesitan cercanía del vehículo ya que en muchos casos la alimentación eléctrica de los equipos procede del propio vehículo.



## Cosas que llevar y equipos.

### ● Ropa de abrigo y calzado aislante.

La práctica de la astronomía implica poco movimiento corporal por lo que incluso en verano y en nuestras latitudes, si las temperaturas se desploman, se puede pasar frío. Es fundamental disponer de ropa adecuada a la época y temperatura esperada. Es conveniente tener que quitarse ropa a abandonar una sesión de observación por problemas de frío e hipotermia.

### ● Luz roja.

La pupila del ojo tarda en dilatarse hasta su máximo diámetro más de 30 minutos. Será en ese momento cuando nuestra capacidad de observación y sensibilidad sea mayor. Cualquier estímulo luminoso hará que la pupila se contraiga de nuevo (movimiento reflejo) y arruinará nuestros esfuerzos anteriores para sacar el máximo partido a nuestro cielo. Una luz roja tenue es fundamental para poder iluminar según

Instrumentación óptica preparada para la observación. 2014



sea necesario sin que nuestro ojo sufra las consecuencias. Se recomienda recubrir una linterna con papel de celofán rojo. ¡¡Ya tendremos una linterna astronómicamente adecuada!!.

También existen modelos comerciales de linternas para astronomía, que incorporan esta luz roja y que tienen una cinta para colocar alrededor de nuestra cabeza, al estilo de las linternas de los mineros.

Hay que recordar que esta solución también tiene que ser aplicada en el caso de pantallas de ordenadores portátiles, tabletas y demás dispositivos; todos estos dispositivos móviles suelen disponer de aplicaciones gratuitas para cambiar los colores de pantalla a tonos rojos.

## ● Comida y agua.

Lo habitual es llegar al lugar de observación para preparar tranquilamente los equipos y cenar allí, mientras que nuestra vista se va acostumbrando a la oscuridad.

No obstante, aunque se haya cenado antes de salir a observar, siempre es conveniente llevar comida y agua en abundancia. Se recomiendan alimentos energéticos como galletas, chocolate, frutos secos, etc. Así mismo, también es común entre los aficionados disponer de un termo de bebida caliente.

No se recomienda el consumo de bebidas alcohólicas ya que disminuyen la percepción visual y nuestra capacidad de observación

## ● Material de consulta y/o registro.

Tanto si somos un aficionado novel como avanzado, tendremos que llevar material de consulta acorde a nuestras necesidades.

Para los aficionados más noveles, suele ser fundamental un planisferio para ayudarle a reconocer el cielo. Los existen comerciales por menos de 10€ o los podemos imprimir, a partir de programas de ordenador, para cada noche y lugar de observación.

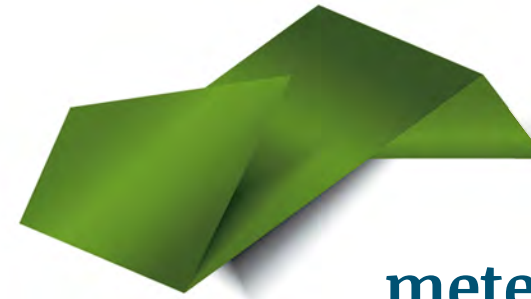
Los aficionados más experimentados suelen consultar *Guías de Campo* y libros más especializados en los campos de astronomía de interés.

Un cuaderno para notas, un lápiz o bolígrafo y un bloc suelen ser parte importante y habitual del equipo de registro de los astrónomos aficionados.

## ● Mobiliario.

Según el objetivo de la observación, se necesitará diferente mobiliario portátil. Lo habitual suele ser llevar una mesa plegable y algunas sillas de campo. Si nuestro objetivo es observar durante tiempo prolongado el cielo (por ejemplo, en las observaciones de lluvias de estrellas) una tumbona con reposacabezas es fundamental para estar cómodos.

Algunos aficionados también disponen de taburetes o sillas altas para observar con comodidad a través de los telescopios.



# Previsión meteorológica.

Aunque parezca obvio, no está de más, revisar las previsiones meteorológicas para el día y la hora programada. En determinadas épocas del año, el clima en las montañas medias, como es Sierra Sur de Jaén, puede ser cambiante y de un día muy soleado en la mañana, podemos pasar a una tarde-noche tormentosa, especialmente en los meses de Agosto y Septiembre.

Respecto a los tipos de nubes, las nubes altas suelen molestar bastante más que las nubes bajas ya que ocupan amplias extensiones de cielo.

Si se busca la excelencia de cielo en nuestras observaciones, se tiene que consultar el parámetro de Seeing. El Seeing se define como la transparencia de la atmósfera y se mide en segundos de arco, ya que la distancia más pequeña que se podrá resolver variará con la turbulencia de la atmósfera.

El valor del Seeing lo determinará la turbulencia de las diferentes capas de la atmósfera, así como la velocidad de la llamada Corriente de Chorro (ó Jet Stream en inglés).

*(Ver sección de Recursos en internet).*

Atardecer en la Sierra Sur de Jaén. 2015.



# Lluvias de estrellas.

## LUGARES ESPECIALES PARA OBSERVARLAS.

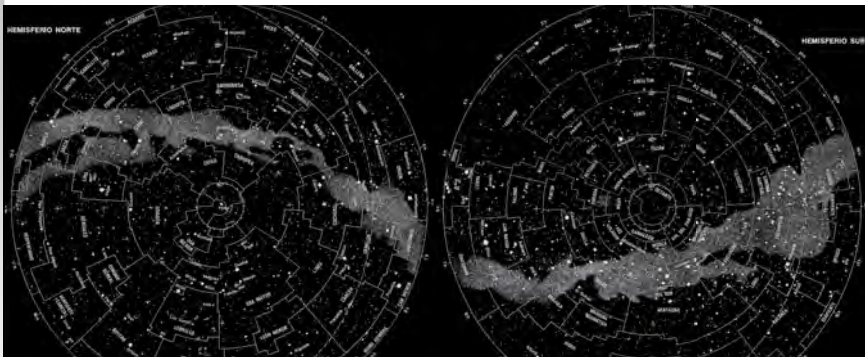
### ● Conceptos básicos.

● Las Perséidas son la lluvia de meteoros más conocidas del año, debido a que su máxima actividad se desarrolla a mediados de Agosto, entre el 11 y el 13 de Agosto (de ahí que también reciban el nombre de “Lágrimas de San Lorenzo”, festividad celebrada el 10 de Agosto), pero no es la única.

● Los meteoros (vulgarmente conocidos como “estrellas fugaces”) son pequeñas partículas dejadas en el espacio por el paso de un cometa cuando se acerca al Sol que, posteriormente, son atraídas por el campo

gravitatorio de la Tierra y se queman al rozar con la atmósfera a velocidades de varias decenas de kilómetros por segundo. En el caso de las Perséidas, el cometa se llama 109/P Swift-Tuttle y se acerca al Sol cada 133 años.

● El radiante es la zona del firmamento de donde parecen proceder los meteoros, a diferencia de cualquier estrella fugaz esporádica que, de forma fortuita, es atraída por el campo gravitatorio de la Tierra. En el caso de las Perséidas, este punto en el cielo está en la constelación de Perseo.

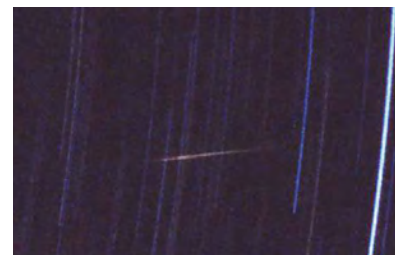


Grupo de aficionados observando una lluvia de estrellas. Estación de Vadojaén. 2013.

Los lugares apropiados para la observación de las lluvias de estrellas son aquellos con una oscuridad excepcional ya que nos permitirá apreciar, incluso, los meteoros más débiles. Cualquier punto de observación en la zona núcleo de la Reserva es adecuado. Por otro lado, dado que el radiante debe estar en una zona poco polucionada lumínicamente, cualquier punto situado al Oeste de la Reserva que disponga de un cielo moderadamente oscuro también será propicio.

### ● A tener en cuenta para la observación de lluvias de estrellas:

- No se necesita ningún instrumento óptico; usa sólo tus ojos.
- Un sillón o tumbona con el que mirar cómodamente al cielo es imprescindible.
- En el caso más favorable, se podrá ver varios meteoros por minuto, no esperes otra cosa.



# iníciate en la astronomía

¿Te gusta la astronomía?  
¿Has descubierto esta afición y quieres conocer más?, ¿Quieres saber qué material comprarte? Trataremos de dar unas pinceladas sobre la forma de introducirse en esta actividad. Cuando una persona comienza a introducirse en la astronomía hay bastantes dudas acerca de qué es lo más conveniente y dónde conseguirlo, tanto a nivel de conocimientos como de equipo. ¿Es mejor salir al campo a observar con una guía de aficionado? ¿Tenemos que comprarnos una enciclopedia astronómica? ¿Qué telescopio me compro?





Paisaje nocturno desde la fuente de la Encina. Fuensanta. 2013.

**N**uestra experiencia, compartida con muchos aficionados de toda la geografía, es que la mejor forma de aprender, a ser posible, es de la mano de alguien que ya sepa y que nos sirva de guía. También, es posible empezar con una guía de introducción, salir al campo o subir a la terraza y tratar de ir identificando las constelaciones con ayuda de un planisferio o atlas del cielo. Pero, por experiencia, sabemos que esta forma puede ser bastante dura ya que implica un esfuerzo por aprender y razonar los conocimientos que se pueden lograr de forma más amena.

## ¿Que telescopio me compro?

Ésta es la típica pregunta que todos nos hacemos en cuanto el gusanillo de la astronomía aparece. No hay una respuesta clara ya que depende de muchos factores, pero tras consultar muchísimos casos, la respuesta recomendada es: NINGUNO. ¿Por qué? ¿Cómo qué ninguno? Trataremos de explicarnos: cuando estamos empezando a conocer el cielo queremos ver más y más y eso nos lleva a dar el gran salto: de no tener nada a tener un telescopio y el mismo, termina abandonado en un rincón del trastero. Un telescopio (aunque sea uno pequeño) muestra un pedazo de cielo muy pequeño a grandes aumentos. Eso implica que

por el telescopio se ven muchas más estrellas que a simple vista y si no tenemos práctica nos perderemos siempre, no sabremos siquiera hacia dónde estamos mirando; ¿la estrella que vemos por el ocular es la que quiero ver?, ¿o es la de al lado?... Además, lo que veremos cuando, tras mucho esfuerzo, lleguemos a la nebulosa o el cúmulo que buscamos, se parecerá muy poco a la foto a todo color, hecha por un observatorio profesional, que tenemos en nuestra guía y poco a poco pensaremos que el dinero que hemos invertido en el telescopio no está sirviendo de mucho.

## ¿Cómo deberíamos empezar entonces?

Lo que recomendamos es que se sigan tres pasos:

### **1 Observar sin aparatos.**

Es un paso importantísimo comenzar con un mapa impreso o planisferio y, por supuesto, es gratis. Antes de meternos de lleno hay que conocerse el cielo a simple vista. No hablamos de conocer el nombre de cada estrella, simplemente saber reconocer las principales constelaciones y sus partes.

**E**sto nos permitirá saber en los próximos pasos hacia dónde tenemos que mirar para conseguir encontrar el objeto estelar que buscamos. Si reconozco la constelación de Lira y sé encontrarla fácilmente, será muy sencillo encontrar la nebulosa del anillo M57. Si no la sé encontrar, necesitaré una hora hasta que la localice con el telescopio, y el aburrimiento estará a la vuelta de la esquina ¿merece la pena invertir una hora de frío, sin luz y manejando unos controles complicados para ver un solo objeto?

Creemos que no, es mejor aprender primero el mapa básico del cielo. Hay dos formas de hacerlo: muchos hemos aprendido a base de subir a la terraza con un plano y dedicarnos a reconocer lo que se indica en el planisferio, pero lo más recomendable es reunirse con alguien que ya las conozca y que nos las muestre, relacionarlo con el plano y así en unas pocas salidas el cielo pasará de ser un montón de puntitos a estar lleno de constelaciones como: Osa, Can, Orión, Casiopea, Cisne, Sagitario... Hay bastantes aficionados, casi en cualquier municipio, y podemos localizarlos por internet, en foros de astronomía, podemos contactar con algún grupo cercano a nuestra localidad y empezar a coordinarnos con ellos.

## 2 Observar con prismáticos.

**L**os prismáticos tienen muchas ventajas; una de ellas es que, si al final decidimos que la astronomía no es lo nuestro, al menos, tendremos unos prismáticos, que nos servirán para ver pájaros, paisajes o el teatro, cosa que no se puede hacer con un telescopio. Además, mirando por ellos descubriremos que en el cielo hay muchas más estrellas de las que se ven a simple vista y hay muchos objetos celestes que se pueden ver perfectamente con ellos: La gran nebulosa de Orión, el doble cúmulo de Perseo o la galaxia de Andrómeda, entre otros.


Unos prismáticos nos permitirán aprender a orientarnos mirando por ellos, aprenderemos a reconocer que la estrella que brilla poco a simple vista, brilla mucho más al mirar a través de ellos y que la distancia para ir de una estrella a otra es también mayor. Todo esto nos entrenará para que, cuando usemos un telescopio, sepamos encontrar rápido el objeto buscado sin perdernos y disfrutar de su observación, en vez de frustrarnos dando vueltas buscando. De nuevo, tenemos las dos opciones, aprender solos o con la guía de alguien que ya sepa. Ni que decir tiene, aprender siendo guiados es más ameno y se van aprendiendo trucos y objetos que se pueden ver de una forma mucho

más amigable, pero también podemos ir practicando por nuestra cuenta. Por último, también destacar otras de las grandes ventajas de los prismáticos: el hecho de que las imágenes se vean derechas y no invertidas y el uso que hacemos de ellos con los dos ojos lo que nos da más sensación de tridimensionalidad.

## 3 Observar con telescopio.

**H**emos llegado al paso tres, parece que nos interesa la astronomía, las estrellas y los objetos más brillantes ya son nuestros amigos, los localizamos fácilmente y sabemos el aspecto que tienen, pero queremos ver más y mejor ¿Qué necesitamos? Un telescopio. ¿Nos lo compramos? A ser posible no. ¿Por qué? Porque hay muchos tipos y no sabemos cuál es el apropiado para nosotros. ¿Observamos desde el campo o desde casa? ¿Nos gusta la planetaria o el cielo profundo? ¿Queremos hacer fotos? ¿Queremos ver el Sol (¡¡con los filtros apropiados!!)? ¿Disponemos del dinero para invertir en un equipo sin saber si nos gustará?

Al principio no sabremos responder a todas estas preguntas que nos permitirán saber cuál es el telescopio que queremos. La forma de saberlo es sencilla: Usa los telescopios de los demás. Encuentra una asociación de astronomía, apúntate a las fiestas de estrellas y quedadas de los grupos de los alrededores.



**E**n Sierra Sur de Jaén hay dos asociaciones de astrónomos aficionados, un observatorio astronómico y algunos grupos. Lo ideal es quedar con ellos, asistir a reuniones y cursos y de esta forma encontrar la respuesta a estas preguntas y definir el telescopio que se necesita.

**M**uchas de estas acciones y respuestas están condicionadas por dos factores: disponibilidad de desplazamiento y disponibilidad económica.

Tener la posibilidad de desplazarse de forma independiente facilitará enormemente las salidas a los lugares de encuentros y observaciones, mientras que la disponibilidad económica permitirá la adquisición de equipos y material que facilite la observación. Sin embargo, ninguno de los dos factores es limitante y hay formas de solucionarlos, al menos en parte.

Para los desplazamientos siempre se pueden compartir gastos a la hora de desplazarse y en los mercadillos de segunda mano se pue-

de encontrar material correcto a un precio asequible. Además, se puede usar el material de las asociaciones y, en general, los propios aficionados no suelen tener ningún problema en que se prueben sus equipos.

De esta forma se puede ir probando y descubrir si lo que más nos llama la atención es la definición de la Luna y los planetas, detectar las leves nebulosas en las que nacen y mueren las estrellas, ver las lejanas galaxias, o las llamaradas y manchas del Sol. Así, se puede saber el tipo de telescopio que gustaría tener; uno con poco diámetro pero mucha definición, para ver los detalles de los objetos brillantes, o uno de gran diámetro para que se puedan ver mejor las débiles nebulosas.

## RECURSOS EN LA RED

**U**nas herramientas a la que hasta hace poco no se podía acceder son las aplicaciones de teléfono. Las hay para todos los gustos y en todos los ámbitos, casi todas son gratuitas y permiten de una forma sencilla y rápida acceder a una enorme cantidad de información. Muchas están en inglés, pero al ofrecer datos numéricos o imágenes, son sencillas de “traducir”. En la siguiente página se encontrarán las que recomendamos en este momento (continuamente aparecen nuevas o mejoran las anteriores). Son:



## RECURSOS disponibles



**Google Sky Map:** El programa para reconocer el cielo más sencillo de usar, que permite ver lo que hay en una determinada zona del cielo con sólo apuntar con el teléfono. Además tiene una pequeña galería de fotos y una sencilla opción de búsqueda para localizar los objetos en el cielo.



**SkEye:** Programa similar a Google Sky Map pero con una interfaz más elegante y configurable. Suministra más datos de cada uno de los objetos y reproduce los campos para saber lo que se espera encontrar con el telescopio o los prismáticos.



**Fases de la Luna:** Muestra el aspecto que tiene la Luna para así saber qué porcentaje de su superficie está iluminada (fase). Nos permite planificar observación Lunar o anular el plan de observación de objetos que queden cerca, por lo que no se verán.



**Night Filter:** Programa para disminuir el brillo del teléfono e incluso cambiar del color a rojo para evitar deslumbramientos con la pantalla. Permite el uso de cualquier aplicación en estas condiciones sin reducir nuestra capacidad de observación.



**Meteor shower calendar:** Es un sencillo programa que informa de las fechas en las que se esperan las lluvias de meteoros o estrellas fugaces y las características de las mismas.



**Night Sky Tools:** Es un recopilatorio de herramientas muy útil: posición gps, hora local, siderea y universal, hora de salida y puesta de los principales astros, brújula, planisferio, predicción de tiempo atmosférico, datos de estrellas coordinadas, telescopios, herramientas para astrofotografía, etc.



**ISS Detector:** Estupendo programa que de acuerdo a la ubicación, permite hacer predicciones de pasos visibles de la Estación Espacial Internacional (ISS), la que, actualmente es la residencia durante determinados períodos de tiempo de astronautas. El programa también predice los espectaculares destellos de la constelación de satélites Iridium, informa de la posición en tiempo real de estos objetos y proporciona información de los lugares desde dónde y hasta dónde se verán.



## Apple//Android

Un planisferio gratuito, bastante conocido y que se puede imprimir para así disponer de él en el campo es el recopilado y actualizado por el astrónomo aficionado japonés: Toshimi Taki. En su web, se pueden descargar los planos de las diferentes zonas en formato pdf y luego imprimir la que interese.

Su dirección web es:

[www.geocities.jp/toshimi\\_taki/](http://www.geocities.jp/toshimi_taki/)

Un planetario para ordenador gratuito y de un gran realismo es Stellarium. Es multiplataforma (Windows, Linux, Apple,...), libre y dispone de multitud de opciones que permitirán analizar en la pantalla de nuestro ordenador el cielo de cualquier día, la posición de los planetas y sus satélites. Se puede descargar desde su web:

[www.stellarium.org](http://www.stellarium.org)

Hay multitud de páginas web de instituciones y de asociaciones y aficionados particulares que ofrecen imágenes y noticias actualizadas de todos los ámbitos astronómicos que se puedan desear: Imágenes y fotos en APOD, la foto del día de la NASA, la foto de la ESA o la página del consorcio Dark Sky Advisors entre otros. Sin olvidar recursos como los foros de debate, distintas redes sociales, etc.



# instrumentación Óptica

## Nociones sobre telescopios.

Si muchos de vosotros lectores, estáis pensando que, en esta sección, vamos a dar respuesta a la célebre pregunta: ¿Cuál es el mejor telescopio? Estáis en lo cierto. La respuesta es: El mejor telescopio no es el Hubble o el Gran Telescopio de Canarias, el mejor telescopio es el que más se usa.

Esta respuesta, que puede parecer trivial, engloba una gran cantidad de contenido, pues no sólo resume que no hay un telescopio mejor que otro, sino que hace referencia a que el más apropiado será aquel que se ajuste a tus circunstancias personales, profesionales, económicas y de tiempo, así como a tus preferencias observacionales. De nada sirvió que el Hubble fuese el primer telescopio en ponerse en órbita para evitar las perturbaciones de la atmósfera y, por consecuencia, el más potente del momento, puesto que durante tres años no se pudo usar debido a un problema de diseño en una de sus lentes. Un telescopio consta de los siguientes componentes:

### El tubo óptico.

El tubo óptico es el “verdadero telescopio” pues contiene un sistema óptico que permite ver los cuerpos aumentados. Todo tubo óptico contiene otro pequeño tubo óptico, llamado buscador, que a modo de “mirilla” nos permite buscar objetos de forma más sencilla al tener mucho menos aumento y abarcar una porción de cielo mucho mayor. Todos los tubos ópticos se caracterizan por:

### Diámetro. (D)

El diámetro del espejo primario o de la lente nos da la potencia de un telescopio, ya que la luz recogida en su superficie es la que se usa para ampliar el objeto.

### Distancia focal. (F)

Es la distancia que recorre la luz desde que entra al tubo hasta que se forma la imagen en el plano focal. Nos sirve para calcular los aumentos y la luminosidad de las imágenes. Los aumentos los obtendremos al dividir la distancia focal del telescopio entre la distancia focal del ocular usado, esto es, un telescopio de 1000 mm de distancia focal nos proporcionará 50 aumentos si usamos un ocular de 20 mm. o 100 aumentos si usamos uno de 10 mm.

Existe una regla práctica por la que el máximo aumento práctico de un telescopio es el doble del diámetro de su lente o espejo principal, así para un telescopio de 150 mm. el máximo aumento práctico será 300.

### Tipos de tubos ópticos.

#### Refractores.

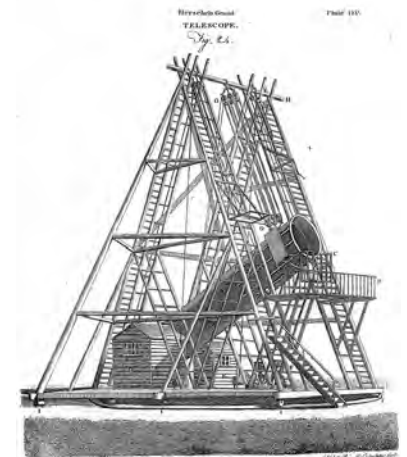
Los refractores se caracterizan, de forma simple, por tener una lente convergente y fueron los primeros instrumentos desarrollados hacia finales del siglo XVI. Debido a que los colores de la luz blanca (los del arcoíris) se comportan de forma diferente al pasar por una lente, estos telescopios adolecen de aberración cromática, un defecto que hace que los objetos brillantes tengan un halo violeta alrededor.

#### Reflectores.

Los reflectores se basan en sistemas de espejos, dos o más, en ocasiones perfeccionados con más elementos.

#### Newtonianos.

Los newtonianos se caracterizan por tener un espejo primario parabólico que refleja la luz hacia un espejo secundario plano que la lanza hacia un lateral del tubo. Este tipo de telescopio fue mejorado por Isaac Newton en el siglo XVIII. Entre sus ventajas, destaca la versatilidad de su sistema óptico que permite grandes aberturas sin un coste excesivo, aunque el alineamiento de los espejos tiene que ser perfecto, de ahí que sea muy conveniente revisarlo antes de cada observación, la llamada colimación del telescopio. Como inconveniente, además del mantenimiento constante ya comentado, destaca que para conseguir focales largas, se necesita distancia real entre el espejo primario y el objetivo, de ahí que sean voluminosos.



Telescopio Reflector de 1,2 m de espejo primario diseñado y construido por William Herschel en 1789.

## Cassegrain.

Los telescopios Cassegrain disponen de tres espejos, uno parabólico en el fondo del tubo que recoge la luz que entra, el segundo, convexo y con forma hiperbólica en la parte delantera del tubo, que refleja de nuevo la luz hacia el espejo principal. El tercero, inclinado  $45^\circ$  dirige la luz hacia el lateral del tubo (de forma similar al secundario de un telescopio Newtoniano). En otras versiones, este tercer espejo, puede estar detrás del espejo principal (al cual en el centro se le ha realizado un orificio).

La Gran ventaja de estos sistemas ópticos y de los derivados (Schmidt-Cassegrain, Matsukov-Cassegrain) es que permiten longitudes focales mucho mayores que la longitud del tubo, ya que la luz recorre varias veces el camino del propio tubo.

Es uno de los tubos principales preferidos por los aficionados por ser compactos, muy transportables y versátiles.

## La Montura.

Hay un tópico muy extendido entre los astrónomos aficionado, "La calidad del telescopio estará limitada por el componente de menor calidad"; y es que de nada nos sirve tener un instrumento de calidad óptica insuperable si después tenemos unos oculares mediocres. De igual forma, la calidad de

la montura es un factor a tener muy en cuenta. El tipo de montura dependerá de nuestras preferencias en la observación, de la transportabilidad que busquemos y del uso que queramos darle a nuestro equipo.

Generalmente, se conoce como montura la propia montura en sí y la estructura que sirve para sustentarla. La estructura dónde se sustenta la montura puede ser de dos tipos:

### -Trípode.

Es aquella estructura compuesta por tres patas iguales y separadas  $120^\circ$  en su proyección vertical. Es el sistema preferido ya que normalmente los trípodes están divididos en dos fases de altura que se esconden una sobre otra, lo que garantiza su transportabilidad. Entre sus inconvenientes, destacan que es un sistema menos robusto que la columna y que además ocupa un área mayor de superficie una vez desplegado lo que se traduce en que haya mayor probabilidad de que durante una observación, alguien lo golpee, se mueva o incluso se deterioren.

### -Columna.

Es un sistema muy poco extendido pero muy robusto. Comercialmente, sólo algunos modelos de telescopio traen "de serie" este tipo de sustentación. Es menos transportable que el trípode, aunque las modernas columnas también suelen tener dos fases desplegables, lo que las hace

más versátiles. Sin duda, es el sistema elegido para colocar el telescopio cuando disponemos de un lugar fijo de observación o un observatorio.



Montura ecuatorial sobre columna.

En función de que la montura sea ecuatorial o altazimutal estos dos tipos pueden variar ligeramente en su aspecto, aunque en base son los mismos.



## Tipos de monturas.

### Altacimutales.

Las monturas altacimutales son aquellas que permiten un movimiento en altitud y acimut, es decir, para un valor de 0 en el eje de altitud, este eje será paralelo al suelo. Un claro ejemplo de montura altazimutal es la típica montura de un cañón que permite regularlo en altura y hacia derecha e izquierda. Usa los ejes de altitud y acimut, de ahí su nombre. El eje de altitud va de  $0$  a  $90^\circ$ , del horizonte hasta el cenit. El eje de acimut en cambio es un eje paralelo al suelo que va desde el Norte hacia el Este, trazando una circunferencia completa, de ahí que su valor vaya de  $0^\circ$  a  $360^\circ$ . Estas monturas suelen llevar unos círculos graduados en cada eje para conocer las coordenadas altacimutales de un objeto concreto cuando lo observamos.



Montura altazimutal o acimutal y montura dobsoniana.

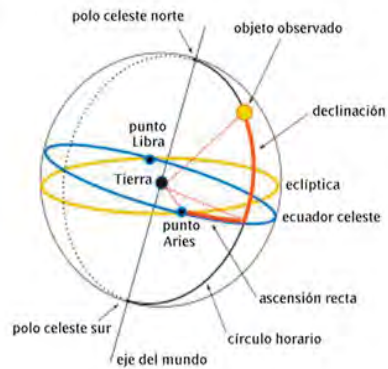
Una variante de las monturas acimutales o altacimutales es la montura de tipo dobson. En este tipo de montura, no existe trípode ni pie sino que la propia montura es la parte que apoya en el suelo. Es muy común en telescopios reflectores de gran abertura, ya que permite una observación muy cómoda y es muy intuitiva. Hay además varias variantes del tipo de dobson según este cogido el tubo a la montura: dentro de un cajetín, en eje (la de la foto), con anilla, etc. Entre los principales inconvenientes de esta montura es que no permite realizar seguimiento astronómico, ya que las coordenadas altacimutales van cambiando con el tiempo por lo que se descartan para astrofotografía.

## Ecuatoriales.

Las monturas ecuatoriales son aquellas que permiten seguir a un objeto celeste que se desplaza aparentemente (es la Tierra la que rota) por el firmamento.

Esta montura es básicamente una montura altazimutal que se encuentra inclinada en función de la latitud del lugar de observación. De esta primera característica se deriva uno de sus mayores inconvenientes: una montura ecuatorial con una inclinación dada sólo es útil para un lugar de observación situado en esa latitud. No obstante, es un problema menor, ya que las monturas, normalmente,

permiten inclinarlas manualmente hasta el ángulo deseado.



Esquema coordenadas.

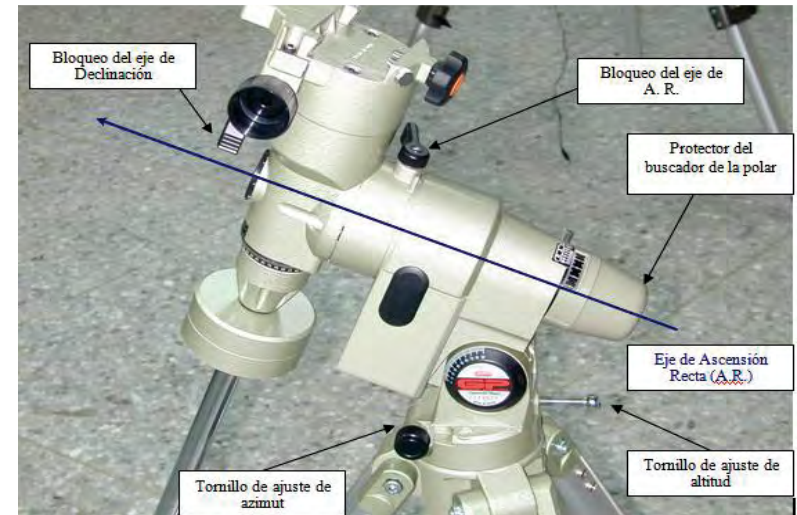
Una montura ecuatorial, por tanto, tendrá dos ejes: el eje de Ascensión Recta (A.R.) y el eje de Declinación (DEC.).

El eje de Ascensión recta sería el equivalente al eje de azimut y el de declinación sería equivalente al de altitud en una montura dobsoniana o altazimutal.

La Ascensión recta se empieza a medir desde el punto Aries, que es el lugar dónde se encuentra el Sol en el equinoccio de Primavera (Véase que la eclíptica o trayectoria del Sol, sólo corta al ecuador celeste en dos puntos). Se mide en horas, minutos y segundos y la escala va de 0 a 24 (Dado que se trata de medidas angulares, cada hora equivale a 15°, las 24 horas serán los 360° de la circunferencia).

La montura ecuatorial compensa el movimiento de rotación de la Tierra con este eje de Ascensión Recta. La declinación, sin embargo va desde -90° a +90°, trazando la semicircunferencia que va desde el polo Norte celeste al polo sur celeste.

Montura ecuatorial Vixen Gran Polaris.



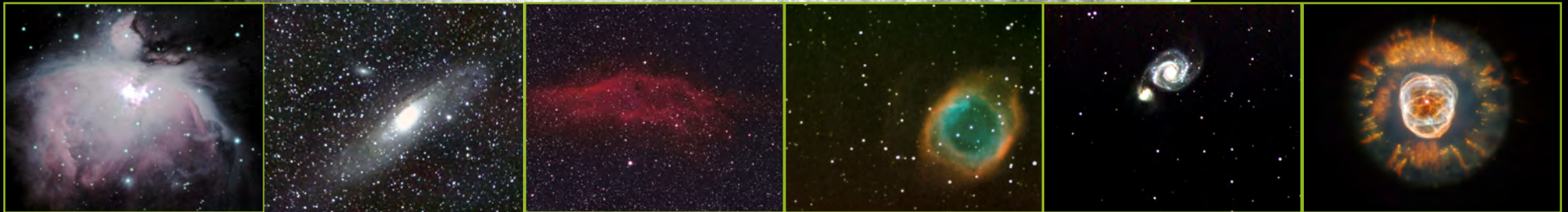
## Partes de una montura ecuatorial. Puesta en estación sencilla.

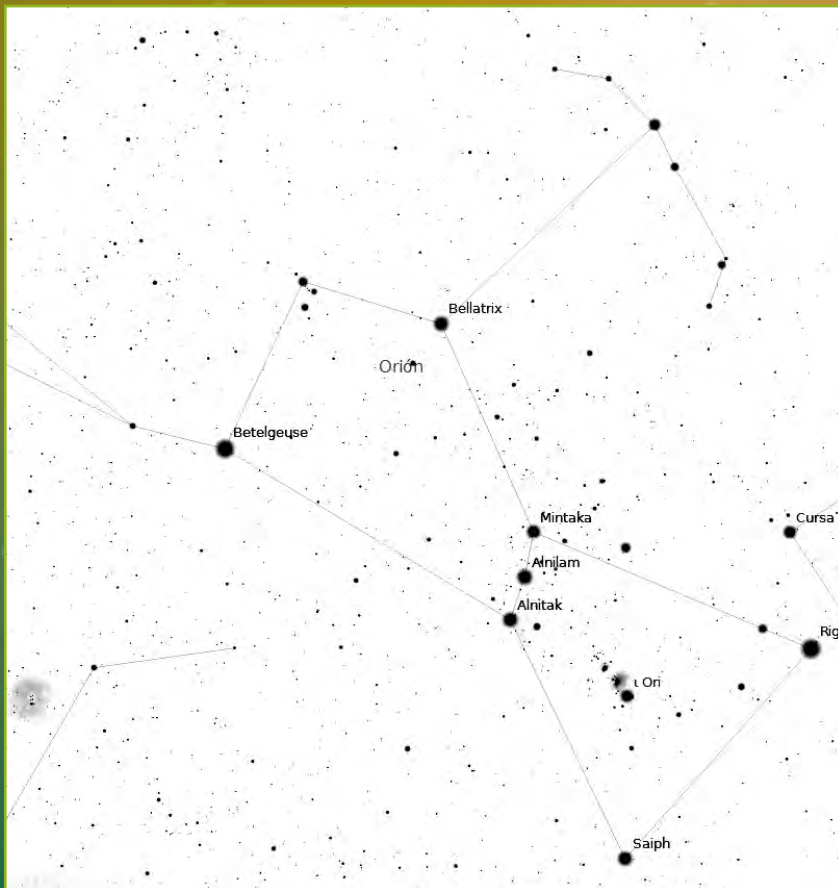
Para conocer las partes de una montura ecuatorial, se ha tomado el ejemplo de unos de los modelos más extendidos: La Gran Polaris de Vixen, modelo en el cual se han basado las empresas orientales para crear la gama de monturas ecuatoriales que podemos adquirir con una relación calidad-precio excelente. Como se ha dicho anteriormente, la gran ventaja de una montura ecuatorial es que se puede contrarrestar el movimiento de la Tierra, pero, para ello, hay que orientarla correctamente. Esto no sólo permitirá observar con tranquilidad cualquier objeto celeste, sino que también proporcionará una interesante herramienta para buscar los objetos celestes según sus coordenadas.

La exactitud de este proceso será función de los medios que se tengan y del objetivo que se busque. Normalmente, para una observación cómoda, no suele ser necesario un proceso de puesta en estación mediante deriva, procedimiento usado para la puesta en estación de telescopios en observatorios. Basta con una alineación al Norte rápida.



CALENDARIO  
DE OBJETOS  
POR MES





## Orión

Esta constelación es la más sencilla de identificar de todo el cielo de invierno. Las tres estrellas del cinturón, colocadas en línea y con un brillo casi idéntico, la hacen fácilmente reconocible con solo mirar hacia el sur. Presenta en su interior muchas nebulosas y su hombro es la gigante roja Betelgeuse.



Gran Nebulosa de Orión. J. C. Millán. Asociación Astronómica Hubble.

### PRISMÁTICOS

#### NEBULOSA DE ORIÓN M42.

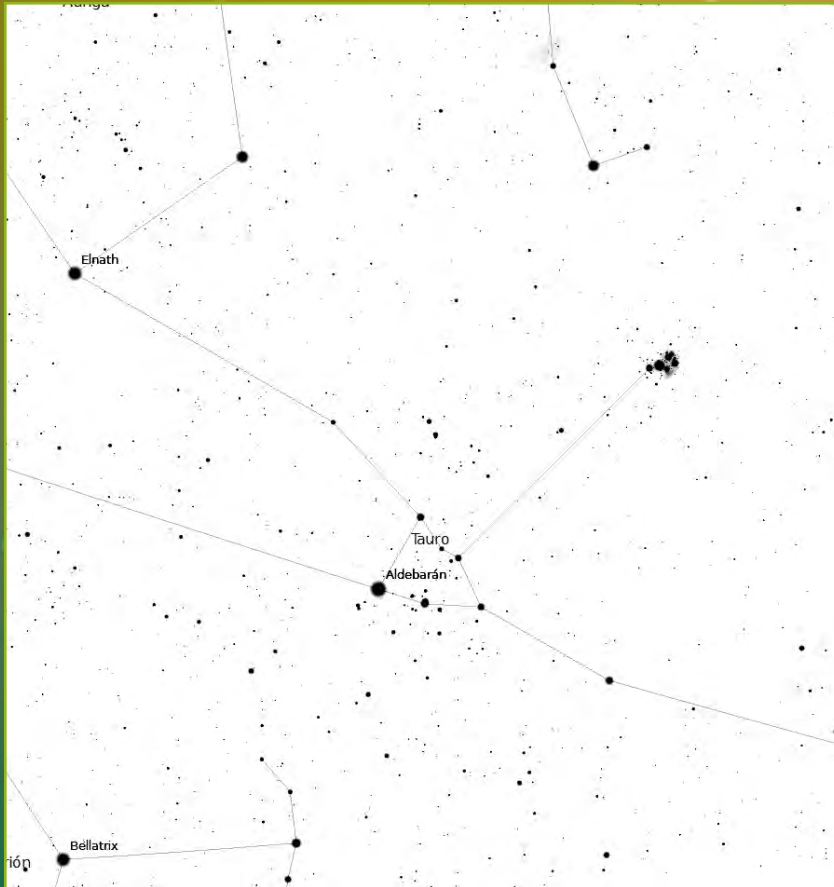
La reina de las nebulosas, situada en el centro de la "espada" que cuelga del cinturón de Orión. Con unos prismáticos somos capaces de ver claramente que no es una estrella, se aprecia el brillo del gas y el polvo iluminado por las estrellas jóvenes que están naciendo en su interior.

### TELESCOPIO

#### NEBULOSA DE ORIÓN M42.

Se pueden apreciar multitud de detalles en la Nebulosa, como la zona oscura que se interna hacia su centro, denominada "Boca de pez". En el centro, las cuatro estrellas en forma de trapecio, muy jóvenes, iluminan el gas y polvo de esta zona que está repleta de estrellas "recién nacidas".

# febrero



 **constelación**

## Tauro

Gran constelación invernal que contiene en su interior dos cúmulos abiertos visibles a simple vista.

Las Hyades y las Pléyades. Las primeras forman una V que se prolongan formando los cuernos de la figura mitológica. Es muy sencilla de encontrar al estar situada junto a Orión.



Nebulosa Planetaria M1. Wikipedia.

 **PRISMÁTICOS**

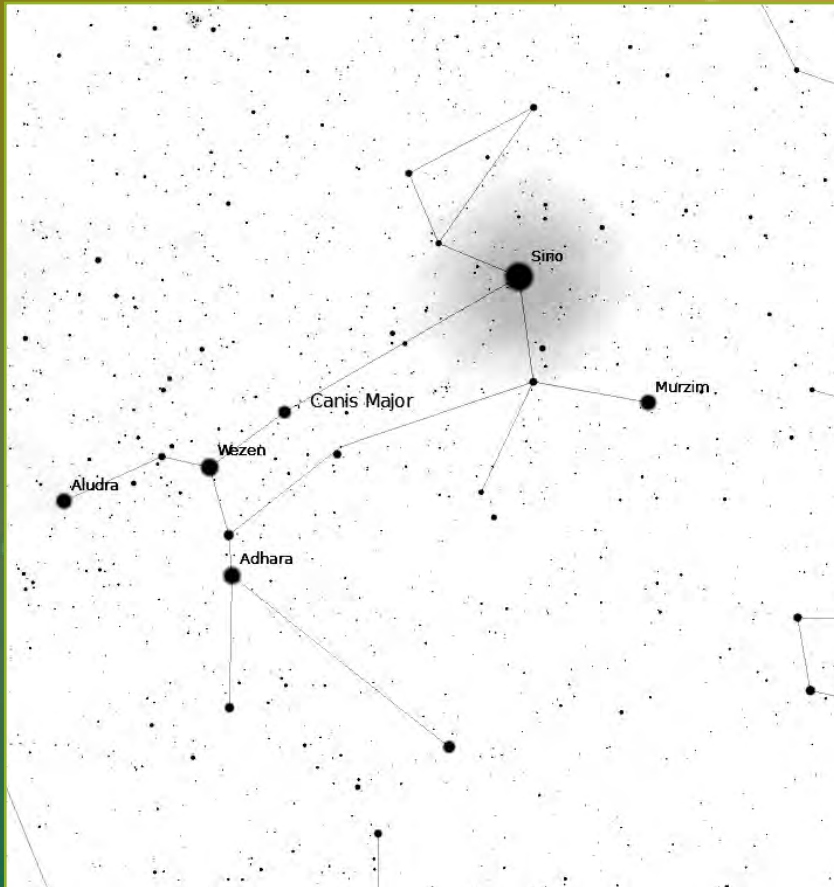
### LAS PLÉYADES M45.

Este cúmulo abierto de estrellas jóvenes (de "tan sólo" 100 millones de años de edad), tiene aún restos de gas de la nebulosa de la que nacieron a su alrededor. También se conocen como las siete hermanas o siete cabrillas. Su brillo azul y la cercanía entre ellas hacen que en unos prismáticos se presenten como el cúmulo más llamativo del cielo de invierno.

 **TELESCOPIO**

### M1 NEBULOSA DEL CANGREJO.

Esta nebulosa es el resto de una explosión supernova que pudo ser vista en el año 1054, aunque los restos no se pudieron observar hasta 1731. En su centro hay un pulsar, que gira 30 veces por segundo y que emite en su conjunto una radiación muy energética de rayos gamma, X y radio que se han usado para poder radiografiar al Sol y los planetas.



## Can Mayor

Esta constelación típicamente invernal, contiene la estrella más brillante del cielo: Sirio, que con una magnitud de -1'5, destaca en todo el cielo. Esta estrella es tan brillante no solo por brillar realmente más que el Sol si no también por ser una de nuestras estrellas vecinas, a tan solo 8,6 años luz de distancia.



Nebulosa Planetaria M46. J. C. Millán  
Asociación Astronómica Hubble.

### PRISMÁTICOS

#### CÚMULO ESTELAR M41.

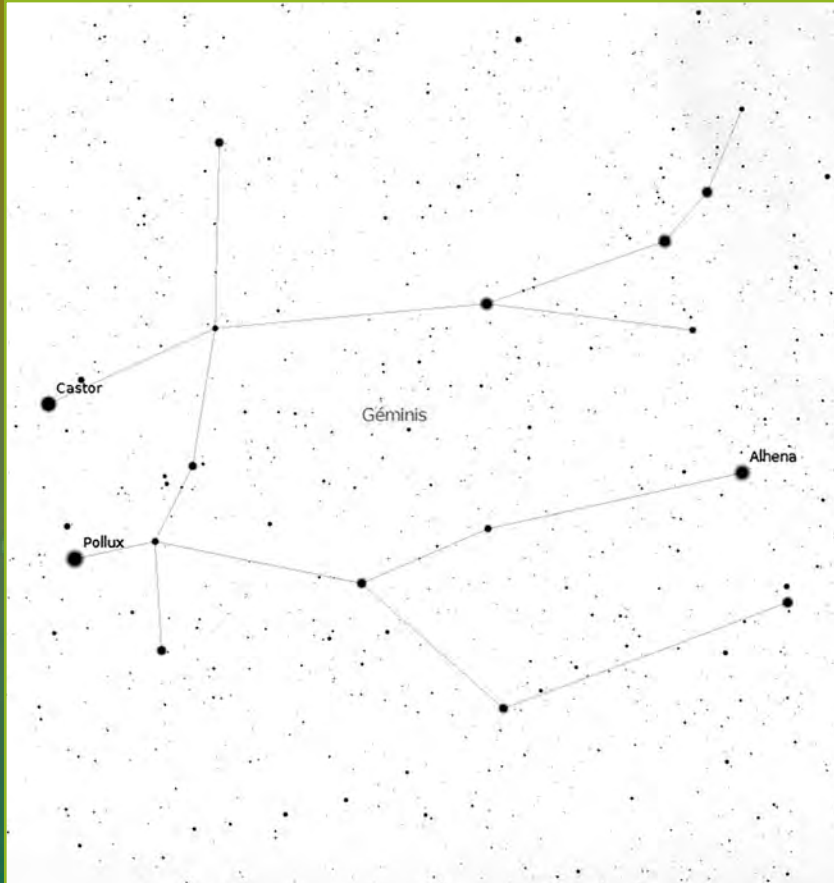
Bonito cúmulo estelar, visible a simple vista en cielos oscuros. Está formado por unas 100 estrellas, entre las que destacan algunas gigantes rojas. Es fácil de localizar a 4° al Sur de Sirio, por lo que es posible que fuese conocido por Aristóteles ya en la Antigua Grecia. Sus componentes podrían tener entre 190 y 240 millones de años de edad.

### TELESCOPIO

#### M46 CÚMULO CON NEBULOSA PLANETARIA.

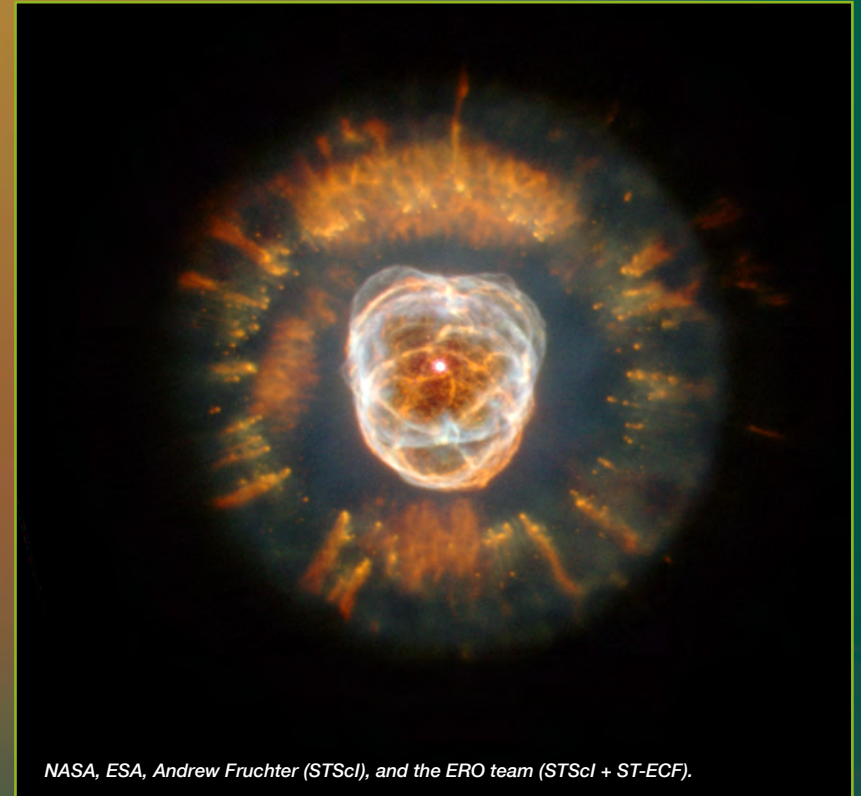
Este cúmulo abierto no tendría mucha importancia si no fuese por una coincidencia: se encuentra en la misma línea de visión que una nebulosa planetaria. De esta forma, visto desde la Tierra, se pueden encontrar dos objetos en la misma posición. Esto hace pensar que en realidad todo lo que vemos tiene una dimensión extra que no vemos.





## Géminis /Cáncer

Forma un rectángulo alargado de estrellas que comienza con las estrellas “gemelas” Castor y Pollux, al norte de Orión. En realidad Pollux es más brillante que Castor, a pesar que esta última es la alfa y la otra la beta. Castor, además, es un sistema séxtuple. Cáncer es una constelación que no tiene estrellas brillantes.



NASA, ESA, Andrew Fruchter (STScI), and the ERO team (STScI + ST-ECF).



### EL PESEBRE M44.

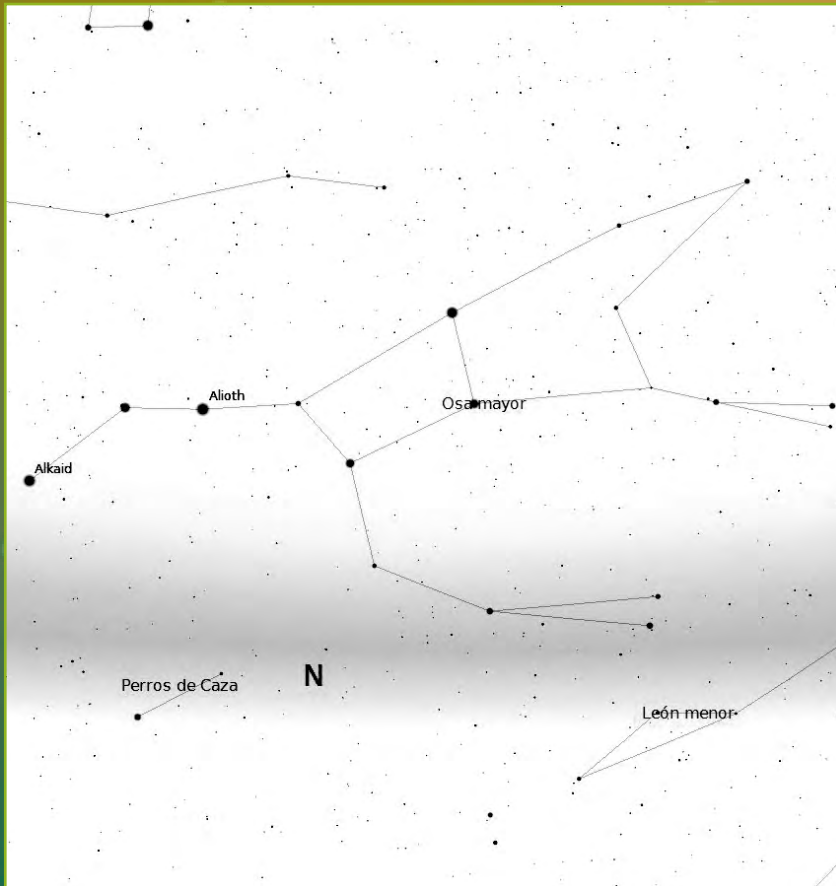
M44 se encuentra en Cáncer y por él suelen pasar los planetas y la Luna. Es reconocible a simple vista y con prismáticos notamos fácilmente la acumulación de estrellas que existe. Fue uno de los primeros objetos en los que Galileo descubrió que las manchas del cielo estaban formadas en realidad por muchas estrellas poco brillantes.



### NEBULOSA DEL ESQUIMAL NGC 2392.

Esta nebulosa planetaria son los restos de una estrella similar al Sol que murió hace unos 10.000 años. Debe su nombre a su apariencia similar a una cara humana con capucha, hecho revelado gracias a una famosa foto del telescopio espacial Hubble (es la foto que ilustra estas líneas). Se observan dos lóbulos superpuestos que salen de lo que queda de la estrella en el centro del objeto, en realidad, una enana blanca.

# mayo



 **constelación**

## Osa Mayor /Lebreles

En esta época es cuando el famoso “carro”, la Osa Mayor, se encuentra más alto al anochecer. Esta constelación, muy fácil de identificar con su forma de sartén, nos permite localizar muy fácilmente la estrella Polar, prolongando las dos estrellas del borde de la sartén unas cinco veces.



Galaxia del Remolino. J. C. Millán. Asociación Astronómica Hubble.

 **PRISMÁTICOS**

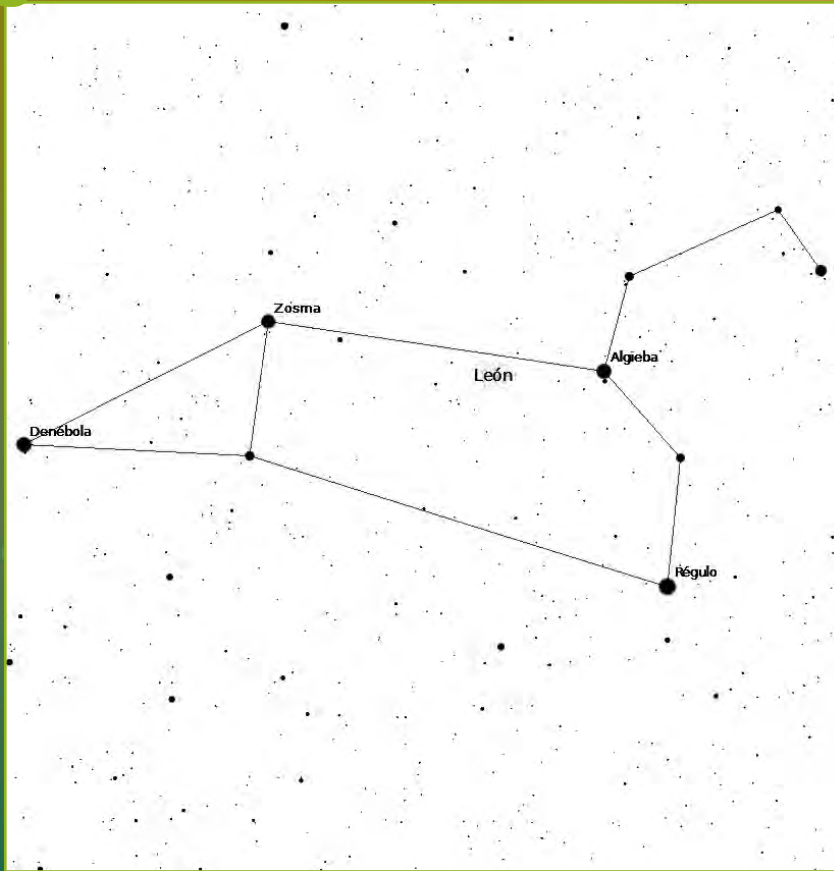
### MIZAR Y ALCOR.

Si se fija la vista en la estrella central del mango de la sartén, que es la Osa Mayor, se ve la estrella Mizar y si se tiene buena vista, se puede ver que tiene una estrella compañera: Alcor. Esta estrella se cuenta que ha sido usada en distintas civilizaciones para verificar la agudeza visual.

 **TELESCOPIO**

### LA GALAXIA DEL REMOLINO.

La Galaxia del Remolino se encuentra en la pequeña constelación de Lebreles o “perros de caza”, situada justo debajo de la Osa Mayor. En ella destaca, la galaxia conocida como M51 entre los aficionados, aunque en realidad se trata de un par de galaxias en interacción. Es una de las galaxias más fáciles de observar con telescopio, encontrándose a una distancia máxima de 37 millones de años luz.



## CONSTELACIÓN

# Leo/ Hércules

Con Régulo como estrella más brillante y Denébola como la segunda, esta constelación zodiacal es de las más sencillas de localizar en el cielo de verano. La tercera estrella más cercana a nosotros, Wolf 359 se encuentra en esta constelación, a menos de 8 años luz. También se encuentran muchas galaxias en su interior. Hércules destaca por la forma de trapezoides de sus cuatro estrellas más brillantes y será visible más avanzada la noche y más alta en el cielo, a medida que avanzan los meses de primavera y verano.



Triplete de Leo. Wikipedia.

## PRISMÁTICOS

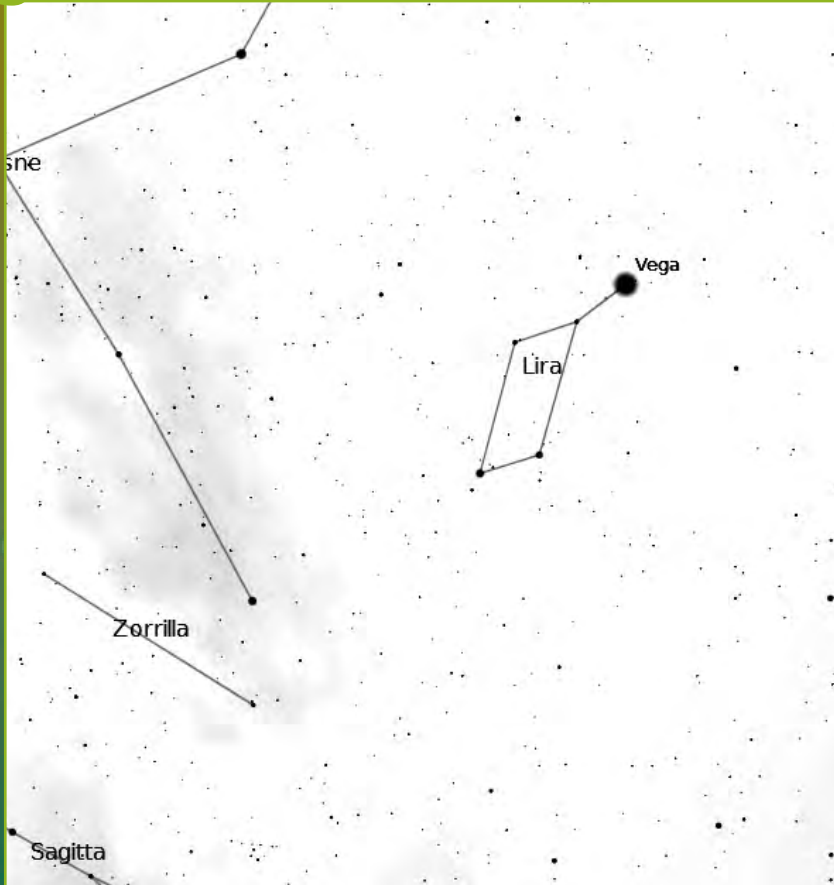
### CÚMULO DE HÉRCULES M13.

Este brillante cúmulo globular aparece en unos prismáticos como una pequeña bola brillante, a 1/3 de distancia del hombro derecho de Perseo. Necesitaremos más de 10 cm. de apertura para diferenciar estrellas individuales. En 1974, el radiotelescopio de Arecibo envió un mensaje, que tardará en llegar unos 25.000 años al cúmulo.

## TELESCOPIO

### TRIPLETE DE LEO M65, M66 Y NGC 3628.

Estas tres galaxias pueden fácilmente verse en el mismo campo de visión del telescopio: las dos más brillantes descubiertas por Messier, orientadas en paralelo y NGC 3628, más débil pero mayor de tamaño aparente. Aparece casi de perfil, apreciándose la banda de polvo que la cruza. Las tres galaxias se encuentran a unos 33 millones de años luz.



## CONSTELACIÓN

# Lira / Zorra

Lira y Zorra son dos constelaciones típicamente veraniegas, de pequeño tamaño, que destacan por tener cada una de ellas una espectacular Nebulosa Planetaria. En Lira se encuentra la nebulosa Anular M57, mientras que en Zorra se puede observar la Nebulosa Dumbbell M27, una de las Nebulosas planetarias más especulares del cielo. Ambas son restos de estrellas ya extinguidas.



Nebulosa Anular M57. J. C. Millán. Asociación Astronómica Hubble.

## PRISMÁTICOS

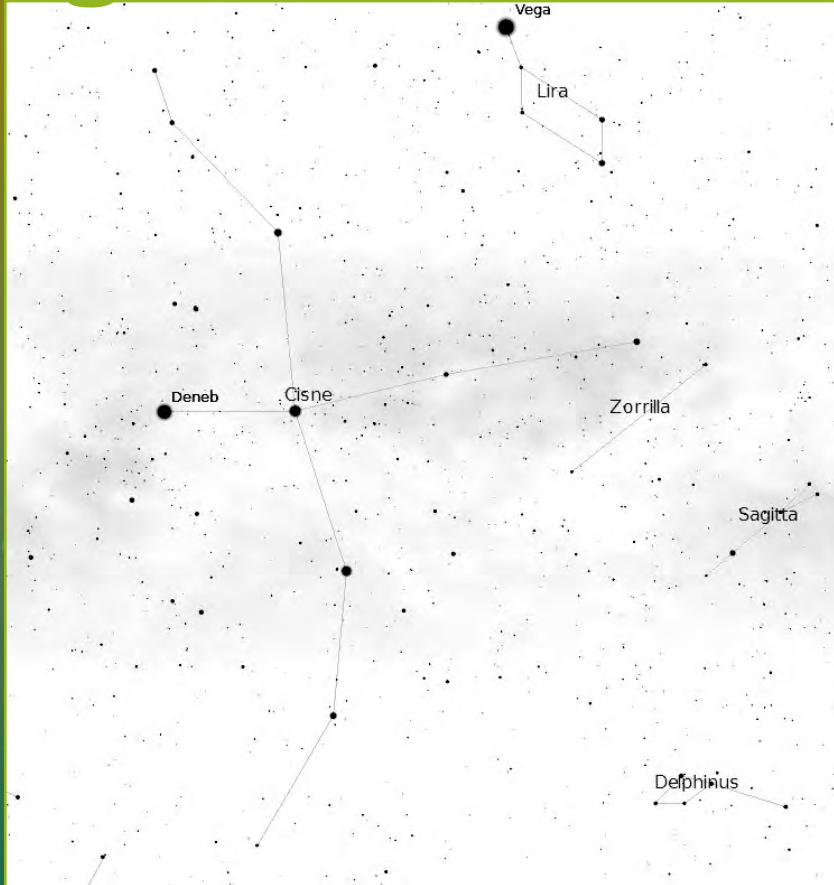
### DOBLE DOBLE.

En la constelación de Lira se puede ver que Vega forma un triángulo equilátero con dos estrellas cercanas. Al observar con prismáticos, se aprecia que una de ellas es en realidad doble. La curiosidad de esta estrella es que si se mira con telescopio se ve que, a su vez, cada una de ellas es doble; son 4 estrellas, por lo que se la denomina *doble doble*.

## TELESCOPIO

### NEBULOSA ANULAR M57.

Aunque es visible con prismáticos, es con telescopio como se reconocerá el típico aspecto de anillo o donut. Se trata de una estrella de tipo solar, que se ha ido extinguiendo poco a poco, escapándose el gas que inicialmente formaba parte de ella y que es iluminado por lo que queda de la estrella original, una enana blanca. El tamaño real de la nebulosa es de 1 año luz aproximadamente y se encuentra a más de 2000 años luz de la Tierra.



## Cisne

El cuerpo del cisne coincide con la Vía Láctea, lo que se evidencia en la enorme cantidad de estrellas que se pueden ver en esta constelación. Deneb, la estrella de la cola, es una de las que forman el triángulo del verano y Albireo, la de la cabeza es una preciosa estrella doble de dos colores.



Albíreo. Wikipedia.

### PRISMÁTICOS

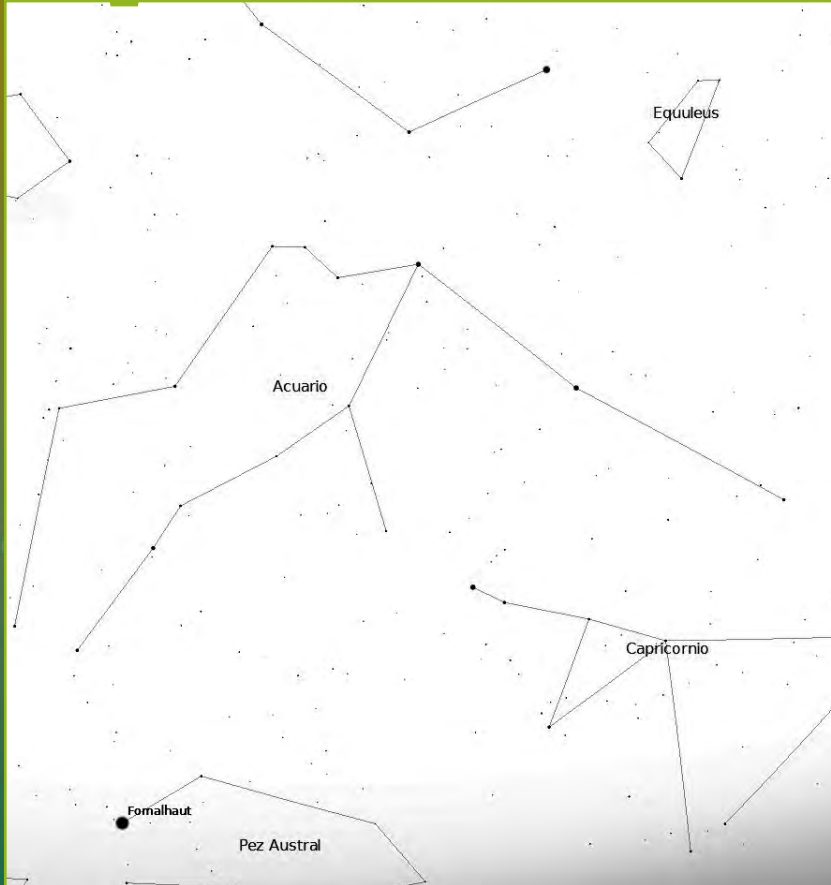
#### LA PERCHA.

Es un *asterismo*, lo que simplemente quiere decir que ciertas estrellas, vistas desde la Tierra, tienen una forma curiosa; la percha está muy cerca de la cola de "la flecha" (Sge) en la constelación de "la zorra" (Vul). Son 9 estrellas de un brillo parecido, de las cuales 6 están en línea y las otras 3 forman el gancho en el

### TELESCOPIO

#### ALBIREO.

Un campo que entusiasma a muchos aficionados es el estudio de los sistemas múltiples. Ser capaces de encontrar y separar sistemas de varias estrellas y hacer un seguimiento de los mismos, viendo como orbitan con el paso del tiempo. Albireo es una de las más famosas y brillantes dobles. Cada una tiene un brillo y color diferentes.



## Acuario

Es una representante de las constelaciones que tienen pocas estrellas brillantes y llamativas, por lo que, cuando se están aprendiendo a reconocer, se obvia. Es preferible conocer el Cisne, Escorpio, Lira, Águila, ... Con un telescopio el interés por la constelación cambia, ya que contiene interesantes objetos, como el cúmulo globular M2 y la Nebulosa de la Hélice. Aparece en Septiembre a partir de las 23 horas.



Nebulosa Hélice. J. C. Millán.  
Asociación Astronómica Hubble.

### PRISMÁTICOS

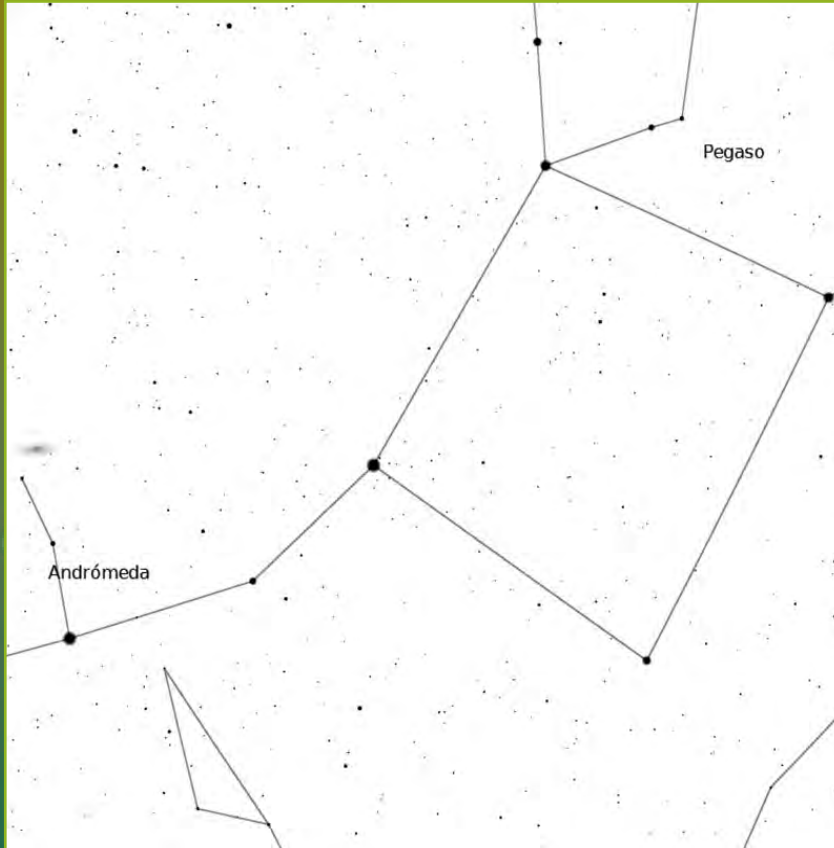
#### LA VÍA LÁCTEA.

Nuestra propia galaxia vista desde dentro, es una nube más clara, que en esta época, cruza el cielo al anochecer. Se puede ver con los prismáticos la enorme cantidad de estrellas que la forman y, si fija la vista en el núcleo (la zona de Sagitario), se pueden descubrir muchas nebulosas y cúmulos.

### TELESCOPIO

#### NEBULOSA HÉLICE “OJO DE DIOS” NGC 7293.

Esta famosa nebulosa planetaria se encuentra en acuario, en una zona bastante pobre de estrellas. Era una estrella parecida al Sol que en los últimos tiempos (10.000 años) está formando la nebulosa a su alrededor. Con un filtro nebuloso se mejorará notablemente la visión del objeto, de unos 5 años luz de diámetro.



## Pegaso/ Andrómeda

Dominando el cielo, se observa un cuadrado de estrellas: el asterismo llamado “cuadrante de Pegaso” (aunque una de ellas es de Andrómeda). En esta constelación se encontró el primer planeta orbitando otra estrella; también está el candidato a supernova más cercano a nosotros y otro planeta extra-solar, donde se ha podido determinar la existencia de agua.

Gran Galaxia de Andrómeda J. Jiménez.  
Asociación Astronómica Hubble.



### PRISMÁTICOS

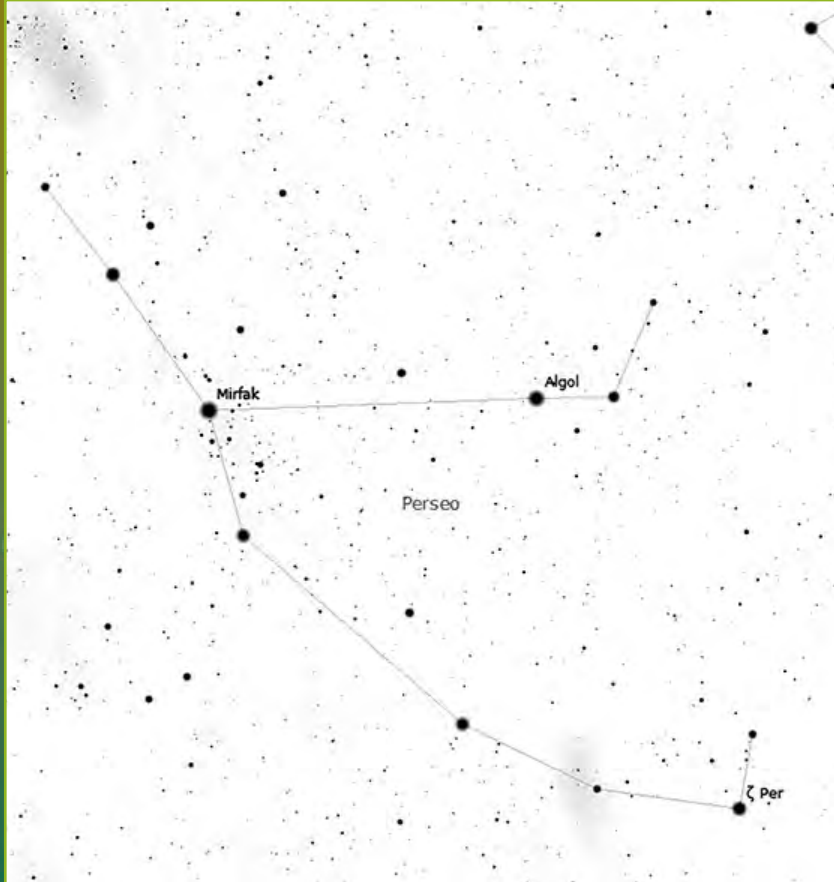
#### GALAXIA DE ANDRÓMEDA M31.

Nuestra vecina, la galaxia de Andrómeda, se puede ver a simple vista en un cielo oscuro, aunque con prismáticos será más fácil de encontrar. Hace meditar el hecho que, debido a su distancia, la luz ha estado viajando 2'2 millones de años (se encuentra a 2'2 millones de años luz) hasta alcanzarnos, por lo que, en realidad, vemos como era la galaxia en esa época.

### TELESCOPIO

#### QUINTETO DE STEPHAN.

Es un conjunto de cinco galaxias que ofrece un singular espectáculo. Cuatro de las galaxias están en interacción, por lo que chocarán y se unirán en el futuro. La quinta galaxia está mucho más cerca, entre la Tierra y el grupo de 4. Es el ejemplo mejor estudiado de Grupo compacto de galaxias.



## CONSTELACIÓN

# Perseo

Situado junto a Casiopea encontramos a Perseo. En ella, la segunda estrella más brillante es Algol (significa “estrella endemoniada”), que es el ejemplo de estrella de brillo variable más conocido. Es una estrella múltiple eclipsante, en la que una de las componentes tapa a la otra y hacen que el brillo varíe de magnitud 2'3 a 3'5 cada 2 días y 21 horas.



## PRISMÁTICOS

### DOBLE CÚMULO DE PERSEO.

Uno de los objetos más interesantes que ver con prismáticos es este doble cúmulo, situado entre las constelaciones de Casiopea y Perseo. Son dos cúmulos abiertos de estrellas jóvenes y calientes que se formaron a la vez (hay incluso otro cúmulo más pequeño alineado con los dos mayores).

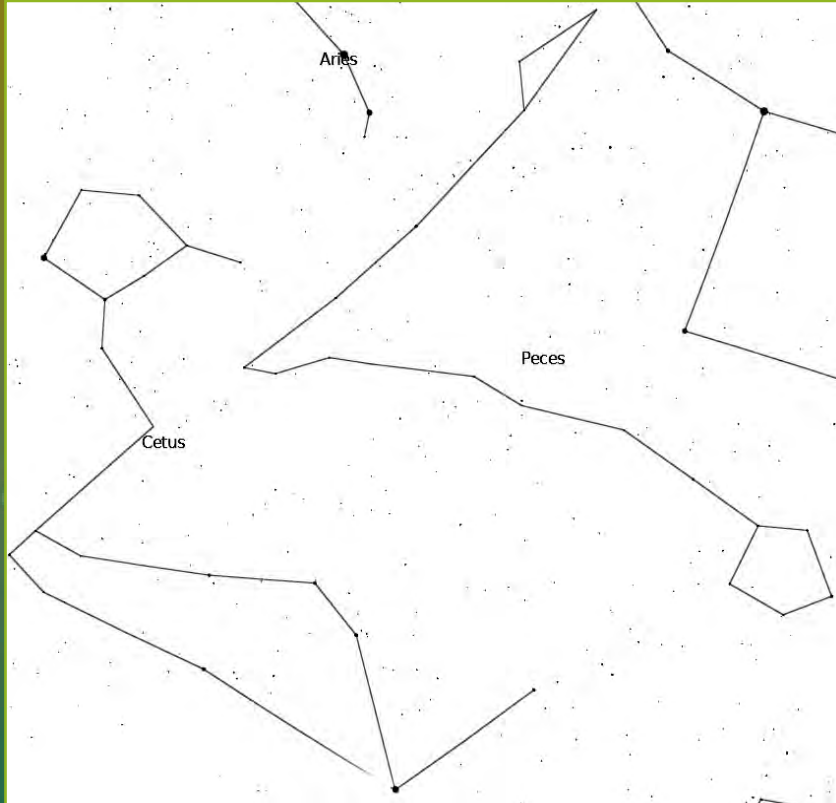
## TELESCOPIO

### NEBULOSA DE CALIFORNIA NGC 1499.

La nebulosa de California, que recibe el nombre debido a su morfología, parecida a la del estado Norteamericano, es una nebulosa de emisión, es decir, el gas se ilumina gracias a la luz que procede de otra estrella; esta estrella es Menkib, una estrella muy azul y, por tanto, muy caliente. La Nebulosa se encuentra a una distancia de 1000 años luz de la Tierra.



# diciembre



## Ballena /Piscis

Las constelaciones de Ballena (*Cetus* en latín) y Piscis son dos constelaciones enormes que no destacan por tener estrellas brillantes. Ambas tienen galaxias interesantes visibles con prismáticos y, en Cetus, destaca la estrella Mira, cuya importancia se detalla a continuación. En Ballena, se encuentra la estrella Tau Ceti, que es la segunda enana amarilla más próxima al Sol y que ha sido protagonista de numerosas novelas de ciencia ficción.



Galaxia M74. J. C. Millán. Asociación Astronómica Hubble.

### PRISMÁTICOS ESTRELLA MIRA (O CET).

Mira es una estrella variable pulsante, su brillo va de magnitud 2 (y en ese momento es la estrella más brillante de la constelación de la ballena –Cetus–) hasta la magnitud 10<sup>1</sup>. Por lo tanto se necesita prismáticos para poder verla. El cambio de brillo transcurre en 332 días, algo menos de 1 año terrestre.

### TELESCOPIO GALAXIA M74.

La Galaxia M74, conocida también como “Galaxia del Abanico”, es una espiral cuya posición relativa hace que se vea casi de forma frontal. Situada a unos 25 millones de años luz de nosotros, la galaxia toma colores azulados debido a la gran cantidad de cúmulos estelares de estrellas jóvenes, muy azules, que contiene. Es una galaxia donde se han observado algunas supernovas (estrellas viejas muy masivas que explotan). De hecho, en la foto que acompaña a este texto, se puede observar la última supernova que ha aparecido, llamada 2013 EJ (la estrella brillante que se ve a la derecha del núcleo, justo al lado del brazo superior).

# ASTROFOTOGRAFÍA

## ¿Cómo hacer fotos del cielo nocturno?

La realización de fotografías astronómicas es uno de los pasatiempos más frecuentes entre aquellas personas aficionadas a la astronomía, bien se trate de fotografías de paisajes estelares o de la captación de objetos de cielo profundo. En cualquier caso, cualquiera de estas técnicas precisa de una instrumentación concreta y unas consideraciones específicas, que se detallan en este apartado. Lo que se pretende, en esta sección, es que el lector sea capaz de fotografiar los espectaculares cielos de la Reserva Starlight de la Sierra Sur de Jaén.

Torre de Alcaudete.  
2014.

## El equipo fotográfico.

Para realizar fotografías del cielo nocturno es preciso contar con una cámara de fotos de buena calidad. Durante años se utilizaron cámaras tipo réflex con carretes fotográficos específicos; La irrupción de la fotografía digital ha supuesto un antes y un después en el mundo de la fotografía astronómica al poder contar ahora con todo un abanico de posibilidades y nuevas herramientas antes impensables.

Para hacer fotografía nocturna se

recomienda una cámara tipo réflex digital (DSLR) con objetivos intercambiables. Este tipo de cámaras son las más adecuadas, al disponer, normalmente, de sensores de un tamaño considerable y estar equipadas con objetivos que, por lo general, son más luminosos que los que tienen las cámaras compactas.

Una opción fundamental es que la cámara debe tener la posibilidad de configurar los parámetros de forma manual.

### Trípode fotográfico:

La realización de fotografías del cielo

nocturno requiere de altos tiempos de exposición por lo que se necesitará un trípode para que la cámara permanezca estable y quieta durante todo ese tiempo. Se recomiendan trípodes rígidos, capaces de soportar el peso de un equipo fotográfico completo sin ocasionar vibraciones o efectos de péndulo.

### Disparador:

Si bien, no es totalmente imprescindible, es muy recomendable contar con un mando disparador, de tal manera que se pueda accionar la cámara sin tener que presionar el botón. Aunque

no lo parezca, la presión que se ejerce con el dedo al pulsar el botón, se transfiere al equipo en forma de vibración, lo que produce un efecto de “trepidación” en la imagen, sobre todo, si el trípode que se utiliza no es suficientemente rígido. Al utilizar mandos disparadores se evita este problema.

Si no se dispone de disparador, se puede utilizar el temporizador de la cámara. Cuando se pulse el botón, activará el temporizador que lanzará la fotografía algunos segundos después. Es más lento que el disparador, pero permite que la vibración provocada por la pulsación desaparezca.

## Objetivo:

El principal obstáculo que se encuentra al tratar de fotografiar el cielo nocturno es, precisamente, la falta de luz. Se ha de tener en cuenta que tratar de captar objetos que ni siquiera se es capaz de observar a simple vista es llevar la cámara al extremo, en el sentido de que se tienen que utilizar todas las herramientas a disposición para tratar de congelar cualquier mínimo resquicio de luz que de una forma u otra llegue a nuestra cámara. Sin embargo, por muchos parámetros que se puedan modificar en nuestra cámara, se ha de tener claro que contar con un buen objetivo luminoso es prácticamente la mitad del trabajo. Así, para la realización de fotografías del cielo nocturno, se recomiendan objetivos muy luminosos, con aperturas de  $f/2.8$  o inferior. Los objetivos zoom son más versátiles pero, por norma general, los de focal fija suelen ser más luminosos, encontrando objetivos de, incluso,  $f/1.4$  (cuanto menor sea esta cifra más luminosos serán los objetivos).

## Parámetros específicos.

### Sensibilidad o ISO:

El ISO es un parámetro que permite modificar digitalmente la capacidad de captar luz de nuestro equipo. Los sensores de las cámaras digita-

les son unos chips encargados de la captura de la imagen. Estos sensores están compuestos por una malla de miles de celdas que transforman la luz, que les llega, en un impulso eléctrico que la cámara convierte en un pixel. La suma de todos los pixel es la que, posteriormente, permite formar la imagen. Al aumentar el ISO lo que se hace es decirle a la cámara que multiplique artificialmente la señal que el chip produce. En principio, esto no debería de reportar ningún problema. Sin embargo, sí que lo hay, ya que al aumentar la señal, también aumenta, de forma secundaria, el ruido de la misma. El ruido de una imagen es cualquier otro dato que acompaña a la señal captada y que resta calidad a la misma.

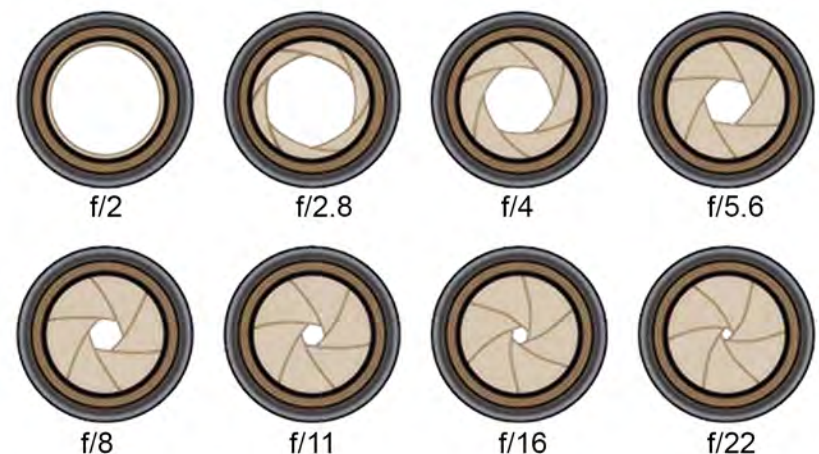
Así pues, al aumentar la sensibilidad de nuestra cámara mediante el aumento del parámetro "ISO", aumenta la señal registrada y esto hace que nuestras imágenes aparezcan más luminosas y con más estrellas. No obstante, hay que tener presente que cuanto mayor es el ISO que se utiliza, peor es la calidad y nitidez de las imágenes, ya que se incrementa notoriamente el ruido de fondo. En fotografía diurna, este efecto es menos notorio, pero en fotografía del cielo nocturno, las imágenes suelen estar compuestas por un fondo negro salpicado de miles de puntitos blancos relativamente similares al ruido, de tal forma que la aparición de ruido en este tipo de imágenes es muy

visible y capaz de estropearla, completamente. Así, se recomienda utilizar este parámetro con moderación. Sólo las cámaras de muy alta gama permiten utilizar sensibilidades de ISO muy elevadas. Para cámaras tipo réflex de gama baja o media no se recomienda utilizar sensibilidades por encima de 1.600 o 2.000.

### Apertura:

La apertura está controlada por el diafragma, y es el agujero a través del cual pasa la luz hasta alcanzar el sensor de la cámara. Evidentemente, cuanto mayor sea la apertura, mayor será la cantidad de luz capaz de llegar al sensor y mayor la luz captada en nuestra fotografía. Su uso diurno está limitado en el sentido de que cuanto mayor sea la apertura, mayor será el

cono de haz de rayos que se enfoca en el plano de la imagen. A mayores aperturas menor será nuestra profundidad de campo (objetos en primer plano aparecen enfocados mientras que objetos de fondo aparecen desenfocados, o viceversa). Para evitar esto, se cierra el diafragma, se capta menos luz y los haces que alcanzan el sensor lo hacen de forma más paralela. Nuestra profundidad de campo será menor. En astronomía no se tiene ese problema ya que todos los objetos de nuestra imagen están realmente lejos y no habrá problema en utilizar aperturas máximas. Así pues, para fotografía nocturna siempre se recomienda tirar con la mayor apertura que nuestro objetivo nos permita configurar, pues más luz se utilizará en nuestra imagen.



## Tiempo de exposición:

Como se ha especificado con anterioridad, el mayor problema en la fotografía del cielo nocturno es la escasa cantidad de luz que emiten los cuerpos que se quieren captar fotográficamente. Mediante la configuración de nuestro equipo se pueden optimizar varios parámetros para tratar de forzar a nuestra cámara a captar la poca luz que le llega.

Sin embargo, hay otra forma de hacer esto y es aumentando el tiempo de exposición de nuestra imagen. Cuanto mayor tiempo esté captando luz nuestra imagen ,más luminosa será ésta. Así, si se realiza una fotografía de 10 segundos del cielo nocturno, se captarán más estrellas que si se hace una foto de 2 segundos, y así sucesivamente. La mayoría de las cámaras tienen una configuración en la que 30 segundos es el tiempo máximo de captura configurable. Sin embargo, existe el modo B (Bulb), en el que mediante un disparador se puede establecer el tiempo máximo que se desee (minutos o incluso horas). Por otro lado, no se puede olvidar algo: ¡¡el cielo nocturno se mueve!!.

Al igual que el Sol, las estrellas salen y se ponen, desplazándose por el firmamento a lo largo de la noche. Si se pone la cámara sobre un trípode y se realiza una toma de varios minutos, las

estrellas se habrán desplazado lo suficiente en ese tiempo como para aparecer como líneas en lugar de cómo puntos. En general , a partir de 20-30 segundos (dependiendo de la focal usada) las estrellas comienzan a dejar de verse de forma puntual.

Sin embargo, hay una pequeña variable a tener en cuenta. Todas las estrellas del cielo giran alrededor de la estrella polar, completando una vuelta alrededor de ésta cada 24 horas. Aquellas que están más próxima, se desplazan a una velocidad inferior, ya que la circunferencia que han de trazar es menor, mientras que las estrellas que se encuentran lejos de la estrella Polar han de describir grandes circunferencias en torno ésta y, por tanto, su velocidad de desplazamiento por el cielo será mayor. Esto tendrá una gran influencia en las fotografías, ya que cuando se fotografíe una zona del cielo cercana al polo norte celeste, se podrá forzar, un poco más, el tiempo de exposición sin que las estrellas aparezcan movidas.

Por el contrario, cuando se fotografíen zonas alejadas de la estrella polar, como el ecuador celeste, habrá que tener esto presente y tratar de recortar un poco el tiempo de exposición que se utilice.

No se trata de grandes diferencias, pero sí variaciones de algunos valiosos segundos.

## Distancia focal / zoom:

Este es un parámetro que guarda una muy estrecha relación con lo que se ha explicado en el punto anterior.

Aparentemente, las estrellas se desplazan por el firmamento, pero el movimiento aparente de las mismas varía mucho en función del zoom con el que se haga la foto: Cuanto más zoom se utilice y menor porción del cielo se recoja en nuestra cámara, más rápido aparecerán las estrellas como trazos y no como puntos. Ejemplo: Si se utiliza una focal de 15 mm con un tiempo de exposición de 15 segundos, las estrellas aparecerán perfectamente puntuales, mientras que si se usa ese mismo tiempo de exposición pero con una focal de 70 mm, las estrellas se habrán movido.

En este sentido, se puede concluir que cuanto menos zoom se utilice, mayor tiempo de exposición se puede utilizar y más luz se captará. Para realizar fotografías con mayor aumento habrá que recurrir a tiempos de exposición muy pequeños o a sistemas de seguimiento como los que se verán más adelante.

## Enfoque:

Uno de los puntos más críticos a la hora de conseguir una buena fotografía nocturna es el enfoque, ya que es

muy difícil hacer un enfoque correcto en condiciones de severa oscuridad. Para fotografiar el cielo nocturno, hay que llevar el anillo de enfoque hasta la marca de infinito. Sin embargo, es difícil de conseguir ya que la luz del cielo es tan escasa que el modo Automático de la cámara casi nunca lo consigue, a no ser que haya alguna estrella muy brillante que pueda captar para enfocar. A continuación, se dan unas cuantas pautas para lograr un enfoque adecuado:

- Si la cámara tiene anillo de enfoque, hay que ponerlo en modo manual y llevarlo hasta la marca de infinito. En teoría, esto debería ser suficiente si bien la experiencia nos dice que en muchos objetivos el punto real de enfoque al infinito está un poco antes o después de la marca. Muchos anillos tienen un “tope” que impide seguir girándolos cuando se alcanza la marca de infinito. En estos objetivos es bastante fácil enfocar pues basta con llevarlos hasta la marca.

- Si el anillo no tiene tope ni tampoco marca de infinito, se tendrán que seguir los siguientes pasos para enfocar:
- Volver a poner la cámara en modo de enfoque automático.

- Localizar alguna luz brillante lejana (la luz de un pueblo, la propia Luna, la luz de algún coche lejano... etc.).

- Enfocar en modo automático apuntando hacia alguno de esos puntos de luz en la distancia.

- Cuando la cámara se haya enfocado, volver a poner el modo de enfoque

manual. En este momento, se supone que la cámara ya estará enfocada hacia el infinito y las estrellas han de captarse perfectamente bien.

## TIPOS DE FOTOGRAFÍAS ASTRONÓMICAS.

### Fotografías de paisajes astronómicos:

Son fotografías en las que, además del cielo nocturno, se trata de captar algún elemento del paisaje, como un árbol, un edificio o cualquier otro objeto.

La cámara se sitúa sobre un trípode y se ajustan los parámetros indicados con anterioridad. Se activa el disparador o temporizador y se realiza la foto. En la imagen aparecerá el cielo nocturno junto con el motivo seleccionado. Quizá, en las primeras tomas, se notará que el objeto aparece apenas como una silueta oscura recortada sobre el cielo nocturno. La forma de solucionar esto es aplicando luz extra con una linterna sobre el objeto. Se tendrán que hacer varias pruebas hasta encontrar exactamente la cantidad de luz que se debe aplicar para dotar de luminosidad al objeto, si se aplica

luz durante todo el tiempo de exposición de la imagen probablemente se obtendrá una fotografía quemada. La experiencia nos indica que lo más adecuado es dedicar alrededor de 1/3 del tiempo de exposición a iluminar el motivo. También se recomienda que la luz se aplique en la última parte de la exposición, es decir, si la exposición es de 30 segundos, empezar a iluminar con la linterna a partir del segundo 20, ya que si se hace desde el principio el balance de blancos puede verse muy alterado.

### Fotografías circumpolares:

Si se sitúa la cámara sobre un trípode y se utiliza el modo Bulb (B) junto con un disparador para realizar una exposición muy prolongada, las estrellas aparecerán movidas. Sin embargo, hay un tipo de fotografía muy espectacular que trata de hacer esto mismo pero apuntando justo a la estrella polar, de tal manera que después de varios minutos en la imagen aparecerán un conjunto de estrellas moviéndose circularmente en torno a esta estrella creando un precioso efecto visual.

### Fotografías con seguimiento:

Si se quiere captar, aún, más luz para que en la imagen aparezcan nebulosas y, otras estructuras más débiles, se debe recurrir a sistemas de segui-

miento. Éstos sistemas imitan el movimiento de las estrellas por el cielo de tal manera que la cámara va en cierto modo “persiguiendo” a las estrellas y éstas nunca llegan a aparecer como trazos. De esta forma, el tiempo de exposición se puede prolongar tanto tiempo como se quiera, pudiendo realizar tomas de varios minutos e incluso horas. Estas fotos dan como resultado imágenes espectaculares en las que aparecen estructuras nebulares y miles y miles de estrellas de fondo que antes no habían logrado aparecer en la imagen debido a su escasa luminosidad.

Hay varios sistemas de seguimiento:

**STAR TRACKERS:** Son unos instrumentos que se sitúan entre el trípode y la cámara de fotos y que, una vez alineados con la estrella polar, comienzan a rotar a la misma velocidad que el firmamento permitiendo que se puedan utilizar tiempos de exposición más elevados. Son relativamente económicos, muy fáciles de montar, ocupan aproximadamente lo mismo que la propia cámara de fotos y funcionan realmente bien.

**TELESCOPIOS ASTRONÓMICOS:** otro sistema aun más preciso aunque más laborioso es utilizar un telescopio con seguimiento motorizado y posicionar la cámara en paralelo o “piggy back”. El seguimiento es mucho más preciso que con el sistema anterior, pero se tendrá que

transportar y montar un telescopio completo y ponerlo en estación para calibrar el seguimiento, lo cual llevará bastante más tiempo.

En ambos casos, se pueden captar imágenes mucho más espectaculares. Una vez que se utilizan sistemas de seguimiento, se pueden replantear, prácticamente, todos los parámetros que se han especificado, con anterioridad, para fotografía sobre trípode:

### Tiempo de exposición:

se elimina el límite al desaparecer el riesgo de que las estrellas aparezcan movidas en lugar de puntuales.

**Sensibilidad:** El motivo por el cual se aumenta la sensibilidad a pesar de la pérdida de calidad que esto conlleva, es la intención de captar más luz. Sin embargo, como ahora se pueden utilizar tiempos de exposición más altos no tenemos por qué renunciar a la calidad, de tal modo que se puede reducir la sensibilidad, ganar nitidez y aumentar el tiempo de exposición para seguir captando la misma luz.

**Apertura:** se recomienda dejar este parámetro en similares términos.

### Distancia focal /zoom:

utilizando sistemas de seguimiento se pueden utilizar mayores aumentos sin temor a que las estrellas aparezcan movidas.

Son con estos sistemas con los que se captan esas preciosas imágenes con mayor detalle de algunos de los objetos más destacados del firmamento.

## Fotografías a foco primario.

El siguiente paso es utilizar un telescopio como si de un objetivo se tratara. Muchos telescopios tienen distancias focales de más de 2.000 mm. Las personas familiarizadas con los objetivos fotográficos entenderán la enorme cifra y lo que esto supone. Pero eso no es todo, y es que al conjunto se pueden adaptar lentes del tipo Barlow que multipliquen esa focal por 2, 2'5 o 3 veces, alcanzando focales que, en muchas ocasiones, superan los 6.000 o 7.000 mm. Es de esta forma como se pueden obtener esas espectaculares imágenes de algunos planetas como Marte, Júpiter o Saturno. Sin ánimo de pretender una extensa explicación, se enumeran algunas de las técnicas que se pueden utilizar:

## Fotografía planetaria.

Para esta técnica se puede sustituir la cámara réflex por una cámara digital muy similar a una webcam de ordenador. La gran ventaja es poder grabar un video del planeta que se desea fotografiar. Posteriormente, utilizando programas gratuitos como RegiStax se divide este video en fotogramas, y, tras seleccionar los de mejor calidad, se apilan informáticamente para obtener un mejor resultado.

## Fotografía de cielo profundo.

Consiste en captar objetos más débiles y lejanos como nebulosas, galaxias, cúmulos de estrellas... etc. Aquí hemos de utilizar fotografías de larga exposición, por lo que la precisión de nuestro telescopio ha de ser máxima. Por ellos, muchos aficionados utilizan tubos guías que mejoran el seguimiento del equipo y evitan que las imágenes salgan movidas.



# PROCESADO digital

Esta guía dista mucho de pretender ser una obra completa sobre astrofotografía, pero, aún así, se quieren dar unas nociones básicas para que cuando se visite la comarca de la Sierra Sur de Jaén, haya posibilidad de llevarse un bonito recuerdo al captar la belleza de su cielo nocturno.

Sin embargo, sí que hay que dejar claro que cualquier fotografía del cielo nocturno que se realice, mejorará sustancialmente si, posteriormente, es procesada informáticamente. De hecho, las personas que, de forma común, realizan astrofotografías, suelen decir que el procesado puede suponer hasta el 50% del resultado final. Evidentemente es esencial contar con una buena materia prima de partida: fotografías con suficiente luz, nítidas,

etc. Aunque si posteriormente no son procesadas el resultado no será el que, seguramente, se espere.

Por ello, simplemente, se quiere indicar en este breve apartado que, una vez obtenida una fotografía, habrá que dedicar un tiempo a ajustar las curvas de nivel, contraste y otros parámetros.

Mención especial merece el proceso de apilado de imágenes. Si se ha leído con detenimiento los apartados anteriores de configuración de parámetros de la cámara, se habrá comprendido que todo trata de captar la máxima luz posible, llevando nuestro aparato al límite de sus posibilidades. Sin embargo, hay un momento en el que nuestra cámara ya no puede dar más de sí.

Saturno desde Frailles.  
2014. J. C. Millán.



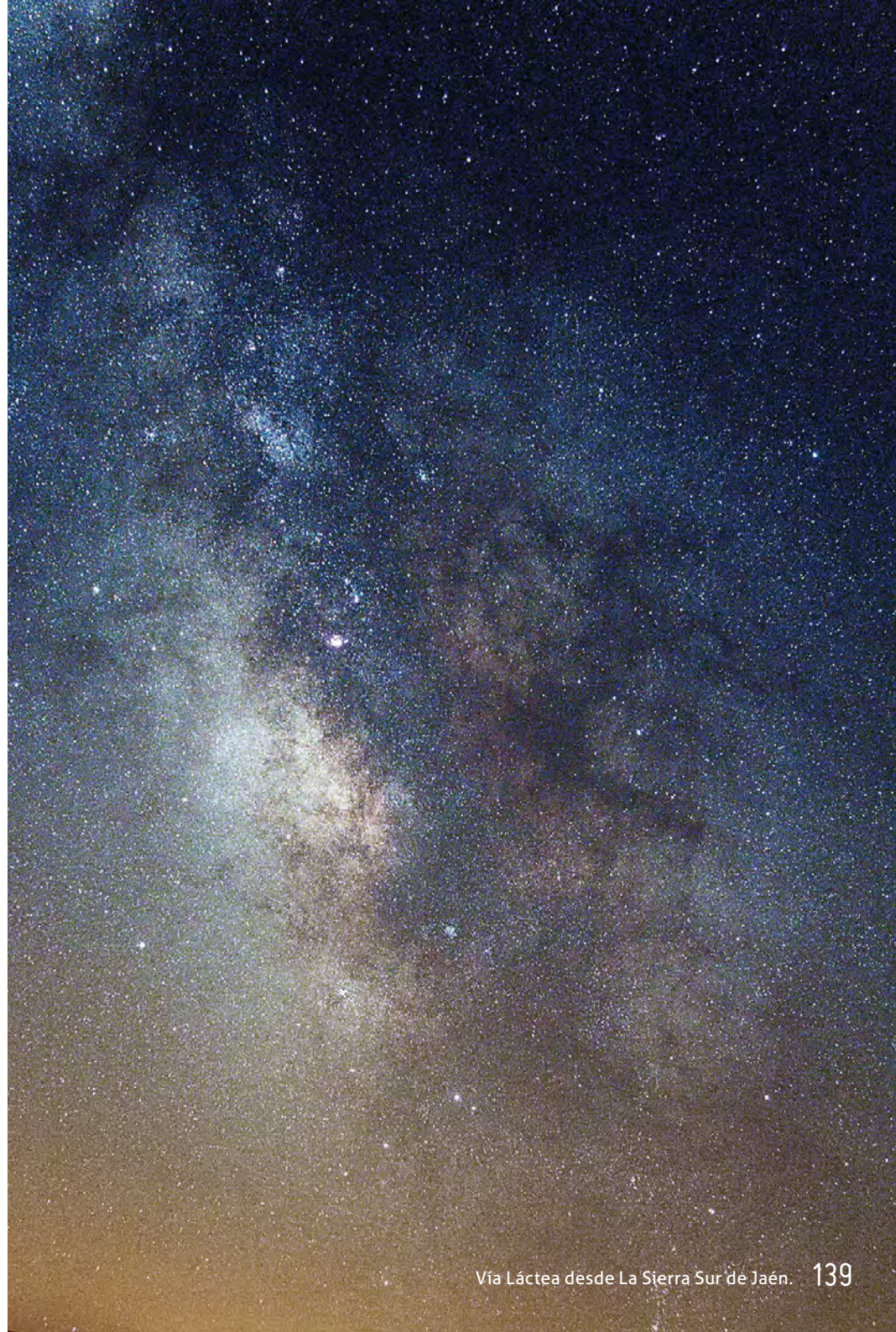


Nebulosa Dumbell.  
2014. J. C. Millán.

En estos casos, existe una técnica particular, que permite mejorar sustancialmente nuestras fotos y que, a día de hoy, está considerada como imprescindible; se trata del apilado de imágenes. Esta técnica consiste en realizar tantas tomas como sea posible del mismo punto del cielo para, después, sumarlas digitalmente. Si tenemos 5 tomas individuales de 10 minutos, apilándolas se consigue el equivalente a una toma de 50 minutos. Igualmente, existen multitud de programas gratuitos para hacerlo e incluso infinidad de tutoriales en internet. También se pueden adquirir libros específicos que versan sobre el procesado digital de imágenes astronómicas. En realidad, la cosa se puede complicar mucho más, mediante la aplicación de filtros específicos correspondientes a bandas concretas del espectro electromagnético, aplicando “darks” y “flats”, utilizando cá-

maras especiales tipo CCD e ,incluso, utilizando varios telescopios distintos para captar detalles distintos y después componer una imagen única de un determinado objeto.

El mundo de la fotografía astronómica es muy complejo, pero el resultado es, sencillamente, vibrante. El uso de estas técnicas permite captar detalles del firmamento que nuestro ojo jamás podría ver. Sólo así, se toma conciencia de que, sobre nuestras cabezas, hay nubes moleculares que cruzan el cielo casi de horizonte a horizonte, grandes remanentes de antiguas supernovas varias veces más grandes que la Luna llena, galaxias, etc. Son detalles que aun estando sobre nosotros son tan débiles y tan poco luminosos que jamás se podrán observar a simple vista, pero que, sin embargo, se pueden “cazar” haciendo uso de nuestro equipo fotográfico.





## ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA HUBBLE. MARTOS.

La **Asociación Astronómica Hubble** (antes Asociación Juvenil Astronómica Marteña Hubble), es una asociación sin ánimo de lucro, de carácter científico, que comienza su historia el 6 de Febrero de 2002, cuando son aprobados sus Estatutos y su constitución legalmente, aunque fundada en noviembre de 2001, culminándose así un proceso iniciado meses atrás con contactos esporádicos, salidas informales y otros actos, entre un grupo de amantes de la astronomía. En Abril de 2013, culminó el proceso para la transformación de la Asociación juvenil original a una asociación de régimen general. Se encuentra inscrita en el **Registro Andaluz de Asociaciones** con el **número 23-1-5079 sección 1ª**.

Son **finés** de la Asociación, dentro de los que señalan sus Estatutos, la **Divulgación, la formación, la investigación y el estudio de y en todo aquello que tenga relación directa o indirecta con la Astronomía, Astrofísica, así como de las Ciencias del Espacio y otras afines como la Astrofotografía, Astrobiología, Astroquímica, Astronáutica, Cosmología, etc.**

Para ello, mediante charlas divulgativas, cursos, talleres, observaciones y todo tipo de actividades relacionadas con estas disciplinas, se pretende formar y enriquecer a quienes se acercan a nosotros, tanto cultural como personalmente, así como intentar que estas ciencias sean la afición de muchas personas.

En el año 2004, la Asociación Hubble fue galardonada con el Premio Jaén Joven 2003 al asociacionismo, como mejor asociación juvenil de la provincia de Jaén. Este premio reconoce la labor hecha por los miembros de la Asociación, proyectando la imagen de Martos y de toda la provincia de Jaén fuera de las fronteras de nuestra Comunidad Autónoma.

En el año 2008, la Asociación Hubble fue galardonada con el prestigioso premio Bandera de Andalucía 2008 al asociacionismo en Jaén a petición del Instituto Andaluz de la Juventud como modelo asociativo y objetivos alcanzados.

Como entidad dentro del consorcio DARK SKY ADVISORS, ha sido uno de los actores decisivos que han ejecutado los trabajos de consultoría para de certificación de la Sierra Sur como Reserva STARLIGHT, prestando en la actualidad servicios de astroturismo en la Reserva mediante la organización de multitud de actividades.



ASOCIACIÓN ASTRONÓMICA HUBBLE



IBERUS MEDIO AMBIENTE S.L.

[www.asociacionhubble.org](http://www.asociacionhubble.org)  
[www.darkskyadvisors.com](http://www.darkskyadvisors.com)



## SOCIEDAD EINSTEIN DE ASTRONOMÍA. ALCALÁ LA REAL.

La **Sociedad Einstein de Astronomía (SEDA)** nace el 23 de marzo de 1983 en la localidad de Alcalá la Real. Es miembro fundador de la Federación Jiennense de Asociaciones Astronómicas Flammarion (la primera de este tipo en España) y Miembro Asociado de la Sociedad Española de Astronomía (SEA).

Desde su nacimiento, su principal actividad ha sido el dar a conocer las maravillas del cielo estrellado a todas las personas que han sentido alguna curiosidad cuando han levantado su mirada hacia las estrellas. Con la llegada de Internet, AstroAlcalá es la extensión lógica de la SEDA. Con ese nombre y desde éstas páginas pretendemos seguir con nuestra particular enseñanza del Cosmos.

Como Asociación sin ánimo de lucro dedicada a la divulgación de la Astronomía, pone a disposición de sus Socios y a todas las personas interesadas, sus instalaciones en el Observatorio Andaluz de Astronomía (OAA). Aquí se imparten charlas divulgativas, proyección de documentales, etc. y se dispone del equipo técnico necesario para nuestra labor de observación astronómica. También tienen lugar las reuniones periódicas mensuales de la Sociedad (todos los primeros jueves de cada mes), donde se acuerdan las actividades y eventos que esta realiza. La SEDA ha sido pionera en Andalucía al proponer la creación de una Federación Andaluza de Asociaciones, a la cual pertenece desde 2011 como miembro fundador.

[www.astroalcala.es](http://www.astroalcala.es)



## instalaciones astronómicas

### Observatorio Astronómico Andaluz (OAA).

En la aldea de La Pedriza, a 8 kilómetros de Alcalá la Real, con un cielo oscuro impresionante, la Sociedad Einstein de Astronomía con la colaboración del Excmo. Ayuntamiento de Alcalá la Real, dispone de unas instalaciones de primer orden para la observación y divulgación astronómica. El edificio principal, de unos 70 metros cuadrados, alberga la sala de usos múltiples y biblioteca, sala de control del observatorio, pequeña cocina, aseo y archivo.

Al norte del edificio principal y totalmente independiente, se encuentra el observatorio propiamente dicho. La planta inferior sirve de sala de almacenaje para la diversa instrumentación y accesorios de los telescopios y cuenta con un pequeño taller para las reparaciones.

Una cúpula Scope Dome de 4 metros de diámetro y totalmente automatizada, emplazada en la parte superior, alberga un telescopio Meade S/C LX200-ACF GPS de 0,30 metros de apertura a f/10, en montura ecuatorial de horquilla, instalado en una columna de hormigón. Esta columna se ha construido con una cimentación aislada e independiente del resto del edificio, para evitar vibraciones en el telescopio y que la imagen obtenida sea lo más estable y precisa posible. Todo el conjunto del observatorio: cúpula, telescopio, así como su batería de accesorios e instrumentación, puede ser operado remotamente desde cualquier lugar del mundo.

En la terraza de la sala de control hay instalada una estación meteorológica especialmente diseñada para su uso en un observatorio astronómico y varias cámaras automáticas AllSky para la detección de meteoritos.

[www.oaa.astroalcala.es](http://www.oaa.astroalcala.es)

## actividades de astroturismo

Dark Sky Advisors:

[www.darkskyadvisors.com](http://www.darkskyadvisors.com)

Observatorio:

[www.oaa.astroalcala.es](http://www.oaa.astroalcala.es)

## web de la reserva

La Reserva STARLIGHT de la Sierra Sur de Jaén, cuenta con una completa web en la que podrás encontrar todo lo mencionado en esta guía y las actividades actualizadas, para que no te pierdas nada.

**¡Navega por nuestra web y descubre la manera de acercarte al cielo de la Sierra Sur de Jaén!**

**[www.astronomiasierrasur.com](http://www.astronomiasierrasur.com)**



# Alojamientos de la Reserva.

Sierra de La Pandera vista desde Cerro Viento.

La Sierra Sur de Jaén destaca por una amplia oferta de alojamientos rurales para que el astroturista se sienta como en casa. Dicha oferta se complementa con la existencia de otros establecimientos de hostelería urbanos, hostales y hoteles, que permiten alojarse y disfrutar de la Reserva.

Cuando realice su reserva pregunte en el alojamiento elegido por los servicios especiales para el astroturista, tales como late checkout, instalaciones específicas, astro-guías concertados, alquiler de material astronómico, actividades astronómicas en el alojamiento y otras disponibles.

## HOTELES

### ALCALÁ LA REAL.

#### 📍 HOTEL TORREPALMA \*\*\*.

Hotel de 3 estrellas situado en la ruta del califato, en zona céntrica de Alcalá la Real, ciudad declarada Conjunto Histórico Monumental de la Mota. El hotel cuenta con un salón social apto para cualquier tipo de celebración o reunión de negocios, en un ambiente confortable y agradable. Cuenta con habitaciones individuales, dobles, especiales y suite, con una capacidad total de 69 plazas.

🏠 C/. Conde de Torrepalma, n.º 2. Alcalá la Real.

☎ 953 58 18 00.

🌐 [www.hoteltorrepalma.com](http://www.hoteltorrepalma.com)

✉ [preguntas@hoteltorrepalma.com](mailto:preguntas@hoteltorrepalma.com)

#### 📍 HOSPEDERÍA ZACATÍN \*.

La hospedería Zacatín es un hotel de una estrella enclavado en el centro del casco antiguo de Alcalá la Real, en su espléndido conjunto monumental.

Silenciosas calles y arrabales son un bello vestigio de lo que el Arte y la Historia han ido dejando a lo largo de los siglos. La decoración exterior y del restaurante es de ambiente rústico. Además podrá encontrar un ambiente selecto o disfrutar de las últimas tecnologías como la conexión a internet de alta velocidad a través de WiFi. Cuenta con una capacidad total de 25 plazas.

🏠 C/. Pradillo, n.º 2. Alcalá la Real.

☎ 953 58 05 68.

🌐 [www.hospederiazacatin.com](http://www.hospederiazacatin.com)

✉ [zacatin@hospederiazacatin.com](mailto:zacatin@hospederiazacatin.com)

### MARTOS

#### 📍 HOTEL CIUDAD DE MARTOS \*.

En la ciudad monumental de Martos, este establecimiento le permitirá conocer todo su patrimonio de raíces inmemoriales. En este hotel podrá encontrar todo tipo de comodidades y confort para disfrutar durante su alojamiento, estando diseñado para ofrecerle la mejor oferta.

Para adaptarse a todas las necesidades cuenta con habitaciones individuales, dobles y habitaciones-apartamento, todas ellas perfectamente equipadas, dotadas de internet y caja de seguridad. Dispone de cafetería y parking privado. Su capacidad total es de 23 plazas.

🏠 Avda. Príncipe Felipe (Esquina con C/. Molino Medel). Martos.

☎ 953 55 17 11.

🌐 [www.hotelciudademartos.com](http://www.hotelciudademartos.com)

✉ [hotelciudademartos.com@gmail.com](mailto:hotelciudademartos.com@gmail.com)

#### 📍 HOTEL "FERNANDO IV" \*.

Bien ubicado en el centro de la ciudad de Martos, es un establecimiento sencillo y acogedor. Dispone de un total de 32 habitaciones, individuales, dobles, triples y suites.

🏠 C/. Lope de Vega, n.º 19. Martos.

☎ 953 55 15 75.

🌐 [www.hotelfernandocuarto.com](http://www.hotelfernandocuarto.com)

✉ [gerencia@hotelfernandocuarto.com](mailto:gerencia@hotelfernandocuarto.com)

#### 📍 HOTEL HIDALGO \*\*\*.

En el corazón del Parque marteño Manuel Carrasco, este hotel se localiza en un

enclave único y destacado de la ciudad de Martos, célebre por ser uno de los más antiguos y carismáticos del municipio ofrece unos servicios de calidad en pleno centro urbano y junto a la Piscina Municipal.

- 🏠 Calle del Cerrillo s/n. Martos.
- ☎ 953 55 15 95.
- 🌐 [www.hotelhidalgomartos.com](http://www.hotelhidalgomartos.com)

## TORREDELCAMPO.

### 📍 HOTEL TORREZAF \*\*\*.

Hotel situado a 11 Km. de Jaén, en Torredelcampo. Dispone de 38 habitaciones reformadas equipadas con televisión, teléfono, aire acondicionado y baño completo, cada una decorada con un estilo clásico y hogareño que hará que los huéspedes descansen como se merecen. Otras facilidades del hotel son: restaurante, bar y salones sociales.

- 🏠 C/. San Bartolomé, n.º 90. Torredelcampo.
- ☎ 953 56 71 00.
- ✉ [hoteltorrezaf@hoteltorrezaf.com](mailto:hoteltorrezaf@hoteltorrezaf.com)

## LOS VILLARES.

### 📍 HOTEL ACG \*\*\*.

A tan solo siete minutos de la capital giennense, cercano a bellos parajes como los Cañones y Río Frío, su ubicación le permitirá realizar interesantes rutas en la Sierra Sur. Es un hotel con carácter diferenciado y decoración minimalista, en el que todo está diseñado para que los huéspedes se lleven una grata sensación. Cuenta con cafetería, salón de reuniones y salón de celebraciones además de restaurante con estilo propio e innovador en el que se mezcla la cocina de vanguardia y el recetario tradicional. Acceso a internet WiFi, mini bar y caja de seguridad. Capacidad total: 28 plazas.

- 🏠 C/. Alameda, n.º 19. Los Villares.
- ☎ 953 32 09 19.
- 🌐 [www.hotelacg.com](http://www.hotelacg.com)
- ✉ [contactar@hotelacg.com](mailto:contactar@hotelacg.com)

# —HOSTALES-PENSIONES—

## ALCALÁ LA REAL.

### 📍 HOSTAL RURAL “SIERRA MARTINA” \*.

Rodeada de naturaleza, su construcción ha sido realizada en un estilo rústico propio de la Sierra Sur de Jaén con techos de madera y estructura de piedra vista que dan a la misma un encanto peculiar. Se ha tratado de compaginar de forma óptima la comodidad, sencillez y robustez propia del ambiente rural. Las habitaciones son todas exteriores y regalan al visitante maravillosas vistas hacia la Sierra de la Martina y Marroquín. El hostel cuenta con 2 habitaciones familiares, 10 habitaciones dobles y 1 habitación especialmente adaptada para personas con algún tipo de limitación física. Todas las habitaciones están dotadas de cuarto de baño independiente, televisión y teléfono. Cuenta con una capacidad total de 26 plazas.

- 🏠 La Hoya de Charilla (Charilla). Alcalá la Real.
- ☎ 953 12 13 88.
- 🌐 [www.hostalrestaurante-sierradelamartina.com](http://www.hostalrestaurante-sierradelamartina.com)
- ✉ [sierramartina@telefonica.net](mailto:sierramartina@telefonica.net)

### 📍 PENSIÓN “RIO DE ORO”.

Situado en un enclave privilegiado en el municipio de Alcalá la Real, junto al Paseo de los Álamos, en pleno casco histórico, con excelentes vistas a la Fortaleza de la Mota y al Paseo de los Álamos. Dispone de habitaciones simples y dobles, todas ellas cuentan con: baño independiente, aire acondicionado, calefacción, televisión y WIFI. Cuenta con una capacidad total de 14 plazas.

- 🏠 C/. Abad Moya, n.º 2 frente al paseo de los Álamos. Alcalá la Real.
- ☎ 953 58 03 37 / 680 57 82 84.
- 🌐 [www.hostalriodeoro.com](http://www.hostalriodeoro.com)
- ✉ [reservas@hostalriodeoro.com](mailto:reservas@hostalriodeoro.com)

## ALCAUDETE.

### 📍 PENSIÓN “ESPARRUEDA”.

Situado en pleno centro de la localidad de Alcaudete, permite visitar el casco antiguo del municipio y disfrutar de su rico patrimonio. La Pensión Esparrueda cuenta con los mejores servicios: habitaciones sencillas y acogedoras con baño, teléfono, aire acondicionado, calefacción y parking privado. Dispone de 37 habitaciones y 66 plazas.

🏠 Avda. de Andalucía, n.º 47. Alcaudete.  
☎ 953 56 10 14.

### 📍 PENSIÓN “HIDALGO”.

La pensión Hidalgo está situada en una de las zonas más transitadas de Alcaudete. Ofrece a los visitantes habitaciones confortables para pasar unos días de relax y descanso en un ambiente familiar. Dispone de servicios de restaurante y un total de 18 habitaciones sencillas y acogedoras con aire acondicionado, calefacción y televisión, contando con 27 plazas.

🏠 Ctra. Córdoba, n.º 11. Alcaudete.  
☎ 953 56 10 78.  
✉ restaurantehidalgo@hotmail.es

## FRAILES.

### 📍 PENSIÓN “LA POSÁ”.

Pensión “La Posá” se localiza en el centro del municipio de Frailes, ofrece confort, comodidad y sencillez en un entorno privilegiado, calles estrechas que guardan la arquitectura tradicional andaluza. En su restaurante podremos disfrutar de las tradiciones y gastronomía serrana. Dispone de 6 habitaciones y una capacidad de 11 plazas.

🏠 C/. Tejar, n.º 3. Frailes.  
☎ 953 59 32 18.

### 📍 PENSIÓN RURAL “ARDALES”.

Pensión Ardales es un alojamiento de reciente construcción que ocupa unos 800 metros cuadrados, con fácil acceso y aparcamiento propio gratuito. Desde el establecimiento podremos organizar diferentes rutas o disfrutar del paisaje serrano. Se compone de una planta de 300 metros, con 4 baños y 5 dormitorios, 2 de matrimonio y 3 dobles.

🏠 C/. Avenida, n.º 18. Frailes.  
☎ 600 38 85 89.  
✉ smlfrailes19@hotmail.com

## FUENSANTA.

### 📍 HOSTAL CAFETERÍA “BANDERAS”.

El hostel Cafetería “Banderas” está localizado en Fuensanta. Tranquilo y con una rica gastronomía, este establecimiento dispone de todos los servicios necesarios para hacer de la estancia una experiencia inolvidable. Cuenta con una capacidad total de 10 plazas.

🏠 Camino Encinar esquina. C/. Almería, bajo. Fuensanta.  
☎ 953 56 42 77.  
🌐 www.hostalbanderas.es  
✉ reservas@hostalbanderas.es

## VALDEPEÑAS DE JAÉN.

### 📍 PENSIÓN “LA MOLINA”.

Pensión localizada en el pueblo de Valdepeñas de Jaén. Cuenta con un total de 16 plazas, dotadas de las comodidades necesarias para disfrutar de una estancia agradable, en un ambiente tranquilo y acogedor. Por su ubicación es un excelente punto de partida para organizar rutas en las Sierras de Valdepeñas. Cuenta con cafetería y restaurante con cocina tradicional.

🏠 Avda. de Granada, n.º 28. Valdepeñas de Jaén.  
☎ 953 31 06 97 / 680 45 15 21.  
✉ pakimol@hotmail.com

# APARTAMENTOS TURÍSTICOS.

## ALCALÁ LA REAL.

### 📍 APARTAMENTOS “LLAVE DE GRANADA” (2 LLAVES).

Cuenta con 8 apartamentos de 2, 3 y 4 plazas completamente equipados, con dormitorio, sala de estar, cocina y cuarto de baño además de salón social, ascensor, climatización, terraza y un magnífico SPA con todas las instalaciones necesarias para buscar su bienestar (piscina de hidromasaje, burbujas, piletas tonificante y relajante, sauna, baño turco, pediluvio, ducha Vichy, tropical y escocesa). Tratamientos de quiromasaje y envolturas en barro, algas, chocolate y productos de nuestra tierra (olivaterapia y cerezaterapia). Cuenta con una capacidad total de 22 plazas.

🏠 C/. Bélgica, n.º 49. Alcalá la Real.  
☎ 953 58 36 91.  
🌐 www.llavedegrana.com  
✉ info@llavedegrana.com

## ALCAUDETE.

### 📍 APARTAMENTOS RURALES “VÍA VERDE DEL ACEITE” (3 LLAVES).

Ubicados junto a la antigua estación de tren, reconvertida en zona de descanso, recreo y ocio, dentro de la vía verde del aceite, este complejo dispone de 2 tipos de alojamiento: 3 casas independientes y adosadas, dotadas cada una de 2 dormitorios, salón, cocina, 2 cuartos de baño, patio y terraza y 6 apartamentos de 1 dormitorio, con salón, cocina y cuarto de baño. Disponen de aire acondicionado en todas las habitaciones, WiFi y televisión. Además consta de piscina, jardín, terraza, aparcamiento y restaurante. Cuenta con un total de 36 plazas.

🏠 Ctra. de la Estación (JA-4309) Km. 3,5. Paraje Fuente Orbes. Alcaudete.  
☎ 953 12 05 77.  
🌐 [www.ruralviaverdeaceite.com](http://www.ruralviaverdeaceite.com)  
✉ [info@ruralviaverdeaceite.com](mailto:info@ruralviaverdeaceite.com)

## FRAILES.

### 📍 APARTAMENTOS “EL MIRADOR DE FRAILES”.

En un entorno rural privilegiado con el encanto de nuestros pueblos, se localizan los Apartamentos “El Mirador de Frailes”, en el casco urbano de este municipio. Los apartamentos el Mirador se componen de siete casas independientes, perfectamente equipadas y con dos piscinas comunes. Destaca su construcción, basada en la arquitectura popular andaluza de los pueblos serranos y sus magníficas vistas. Dispone de 7 habitaciones y una capacidad total de 25 plazas.

🏠 C/. Deán Mudarra, s/n. Frailes.  
☎ 607 62 17 11 / 696 92 20 48.  
🌐 [www.elmiradordefrailes.com](http://www.elmiradordefrailes.com)  
✉ [info@elmiradordefrailes.com](mailto:info@elmiradordefrailes.com)

# CASAS RURALES VIVIENDAS TURÍSTICAS.

## CASTILLO DE LOCUBÍN.

### 📍 CASA RURAL “EL CERRAJÓN”.

Casa rural situada en la vega del río San Juan, dónde se puede disfrutar del paisaje de huertas entre olivos, cerezos y vegetación típica de los bosques de ribera. Lo-

calizada en un lugar estratégico de la Sierra Sur de Jaén, nos permite disfrutar de todos los privilegios de una casa rural cercana a poblaciones de gran interés turístico como Castillo de Locubín, Alcaudete y Alcalá la Real. Dispone de 3 habitaciones con un total de 5 plazas.

🏠 Ctra. Ventas del Carrizal al Castillo de Locubín (JA- 4306) Km. 1'8.  
Castillo de Locubín.  
☎ 953 59 50 08 / 627 45 26 12.

### 📍 CASA RURAL “EL ESPEJO”.

Este alojamiento está situado sobre una colina rodeada de olivos y encinas con excelentes vistas panorámicas a la sierra sur de Jaén y la localidad de Alcaudete, que se divisa en la distancia. En las inmediaciones también puede contemplarse el castillo de la Mota de Alcalá Real y Sierra Nevada. Dispone de 3 habitaciones y 6 plazas.

🏠 C/. Chopos, s/n. (Los Chopos) Castillo de Locubín.  
☎ 958 12 33 82 / 649 48 18 07.

### 📍 CORTIJO LA PASAILLA.

El Cortijo La Pasailla es un edificio restaurado del S. XVIII, el cual conserva la estructura típica de la zona, con muros de piedra, vigas de madera, paredes encaladas de blanco y decoración tradicional. Rodeado de olivos y cerezos, es el lugar adecuado para un contacto directo con la naturaleza. Podrá disfrutar de su patio con jardines, barbacoa y una piscina privada. El cortijo tiene una capacidad total de 10 plazas, distribuido en habitaciones de matrimonio y habitaciones dobles y triples, todas ellas climatizadas.

🏠 Paraje Los Mimbres. Ctra. N- 432, salida Km. 380. Castillo de Locubín.  
☎ 953 58 23 16 / 646 36 60 54.  
🌐 [www.cortijolapasaila.com](http://www.cortijolapasaila.com)  
✉ [info@cortijolapasaila.com](mailto:info@cortijolapasaila.com)

### 📍 CORTIJO MAJOLERO I,II,III.

A muy pocos kilómetros de Castillo de Locubín, en la Sierra Sur de Jaén, dónde la vista se pierde hasta las estribaciones de la subbética Cordobesa se localiza el Cortijo Majolero entre encinas, olivos huertas y viñas. Dispone de 3 cortijos: Majolero I con 14 Plazas, Majolero II con 10 Plazas y Majolero III con 6 Plazas. Equipados de chimenea, calefacción, barbacoa, piscina, varios merenderos con barbacoa y un mirador al lado de la piscina sus instalaciones permiten disfrutar de unos días descanso en contacto directo con la naturaleza, costumbres y tradiciones de la comarca. También ofrece actividades complementarias como senderismo o rutas a caballo.

🏠 Ctra. Castillo-Valdepeñas de Jaén (C-3221), Km. 47. Paraje Navas del Peral. Castillo de Locubín.  
☎ 659 55 66 06 / 953 26 06 29.  
🌐 [www.cortijomajolero.com](http://www.cortijomajolero.com)  
✉ [reservas@cortijomajolero.com](mailto:reservas@cortijomajolero.com)

## LOS VILLARES

### 📍 CASA RURAL “LA LAGUNILLA”.

Situada en el paraje de La Yedra, cuenta con 9 habitaciones con baño, dos salones, televisión, calefacción, barbacoa en el exterior, horno de leña, piscina, pista de tenis, baloncesto, fútbol, billar, dardos y petanca. Casa ideal para largos paseos ya que existen varias rutas cerca o incluso se puede pasear por la misma finca de 24.000 m<sup>2</sup>. Encontrará más de 100 árboles y animales domésticos, como gallinas, patos, pavos reales, etc. A 1.300 m de altitud aproximadamente, lo que le permite ser un entorno adecuado para la observación astronómica. Capacidad total de 7 a 20 personas.

🏠 Ctra. Fuensanta de Martos a Valdepeñas de Jaén (JV-2216) Km. 6,5  
☎ 667 426 683.  
✉ [rural.lalagunilla@hotmail.com](mailto:rural.lalagunilla@hotmail.com)

### 📍 CASA RURAL “LA PANDERA”.

Este alojamiento es un antiguo cortijo de ganaderos y labradores, recientemente reformado, mezcla de tradición y cultura. Se compone de cinco apartamentos, concebidos para disfrutar de un marco natural, único e incompatible, desde el que se puede disfrutar de excelentes vistas de Sierra Nevada. Su situación privilegiada permite observar el espectáculo de la berrea durante los meses de septiembre y octubre. Cuenta con una capacidad total 14 plazas.

🏠 Ctra. Los Villares-Valdepeñas de Jaén. Urb. “La Pandera”, Río Frío. Los Villares.  
☎ 953 32 14 85.  
✉ [mesonlapandera@hotmail.com](mailto:mesonlapandera@hotmail.com)

### 📍 AZUARA I Y II.

🏠 C/. Bellavista, n.º 16. Urbanización Ojaranzo. La Pandera, Los Villares.  
☎ 953 35 04 29 / 676 16 28 37.

## MARTOS.

### 📍 CASA RURAL “LA MORATA”.

En un paisaje privilegiado de la Sierra Sur, y a orillas del embalse de Víboras, se encuentra “La Morata”, un lugar para descubrir la vida en el campo y dejarse invadir por el aire, la luz y el sol de la Andalucía más apacible. Podrá realizar diferentes actividades como la pesca, caza, horticultura y senderismo. Dispone de 11 plazas.

🏠 Paraje Huelga la Vieja. Las Casillas. Martos.  
☎ 606 84 09 05.  
✉ [lamoratasierrasur@yahoo.es](mailto:lamoratasierrasur@yahoo.es)

### 📍 LA ACACIA.

🏠 Ctra. de Los Baños, Km. 04. Martos.  
☎ 629 56 40 66.

## FUENSANTA.

### 📍 CASA RURAL “EL REGÜELO”.

Casa rural situada en la aldea de El Regüelo, en la carretera de Fuensanta a Castillo de Locubín, a sólo 35 Km. de la ciudad de Jaén. La casa tiene un patio con una piscina pequeña, jardín y barbacoa portátil. Cuenta con tres dormitorios. Dispone de una capacidad total de 5 plazas e incluye acceso para personas con movilidad reducida.

🏠 Ctra. de Castillo de Locubín-Fuensanta (JA-3302), n.º 12. Aldea de El Regüelo. Fuensanta.  
☎ 953 56 42 11.  
🌐 [www.andalucia-for-holidays.com/Casa-Rural-El-Regüelo](http://www.andalucia-for-holidays.com/Casa-Rural-El-Regüelo)  
✉ [rachel.martos@hotmail.com](mailto:rachel.martos@hotmail.com)

## ALCAUDETE.

### 📍 CASA RURAL “SANTA MARÍA”.

Alojamiento rural ubicado en el casco antiguo de Alcaudete, cercano al Ayuntamiento. La casa cuenta con acceso a internet gratuito en todas sus estancias, juegos de mesa, zona de lectura, cafetería y tienda de productos típicos de la comarca. En el patio de la casa el viajero puede descansar y relajarse en su jacuzzi tras un día de turismo por la zona. Dispone de cuatro habitaciones con una capacidad total de 8 plazas.

🏠 C/. General Baena, n.º 14. Alcaudete.  
☎ 953 56 14 83 / 659 45 62 64.  
🌐 [www.casasantamaria.es](http://www.casasantamaria.es)  
✉ [info@casasantamaria.es](mailto:info@casasantamaria.es)

### 📍 CARRASQUEÑA.

🏠 Paraje Los Llanos. Alcaudete.  
☎ 953 56 09 93 / 953 56 07 40.

### 📍 CORTIJO “EL RIO”.

🏠 Paraje “Las Salinas” Aldea del Sabariego. Alcaudete.  
☎ 690 33 96 09.

### 📍 CORTIJO “EL SERAFÍN”.

🏠 Paraje El Serafín, Cruce N-432 y A- 316. Alcaudete.

☎ 953 56 10 61 / 678 72 11 35.

### 📍 MARIEN.

🏠 Ribera Río Víboras “Vado Judío”. Alcaudete.

☎ 609 46 78 32.

### 📍 PICUAL.

🏠 Paraje Los Llanos. Alcaudete.

☎ 953 56 09 93 / 953 56 07 40.

### 📍 SIERRA LLOZOSA.

🏠 Aldea de Noguerones. Alcaudete.

☎ 953 70 72 11 / 699 00 06 43.

## FRAILES.

### 📍 CALLEJÓN DE LA PAJOTA.

🏠 C/. San Antonio, n.º 20. Frailes.

☎ 953 59 31 91.

## CASTILLO DE LOCUBÍN

### 📍 HOSPEDERÍA LOCUBÍN.

🏠 Avda. Virgen del Rocío, s/n. Castillo de Locubín.

☎ 953 59 00 36.

### 📍 LA HONTANA.

Esta casa rural está situada en una zona muy tranquila, ideal para aquellos que busquen disfrutar de unos días de distancia. Dispone de 10 plazas: 4 camas dobles y 2 individuales, 2 cuartos de baño, terraza, salón y Cocina equipada.

🏠 C/. Empedrada, n.º 24. Castillo de Locubín.

☎ 953 59 12 19 / 670 24 17 66.

### 📍 LA SIERREZUELA.

🏠 Ctra. Valdepeñas de Jaén-Castillo de Locubín, Km. 37,5. Castillo de Locubín.

☎ 953 32 03 11 / 619 13 71 62.

### 📍 LOS CHOPOS.

🏠 C/. Diseminados, n.º 1. Los Chopos. Castillo de Locubín.

☎ 953 58 14 91 / 649 97 26 95.

## ALCALÁ LA REAL.

### 📍 CASA DE LAS CRUCES.

Ubicado en un barrio tradicional del antiguo trazado y con excelentes vistas de la Fortaleza de la Mota, el alojamiento de las Cruces, con capacidad para 5 personas y ampliable a 6, cuenta con 3 dormitorios (1 matrimonio y 2 dobles), baño, cocina, patio, terraza y un amplio salón comedor.

🏠 C/. Buena Vista, n.º 1 (Barrio de las Cruces). Alcalá la Real.

☎ 606 92 96 05.

🌐 [www.alcalaturistica.es](http://www.alcalaturistica.es)

✉ [info@alcalaturistica.es](mailto:info@alcalaturistica.es)

### 📍 CASA RURAL “LA TÓRTOLA”.

Casa centenaria reformada respetando su arquitectura original. Situada en la aldea de Fuente Álamo, a 12 Km. de Alcalá la Real, donde podrá disfrutar de la tranquilidad del campo. Dispone de salón comedor, 3 dormitorios, baño, chimenea, barbacoa, piscina, patio, terraza, aire acondicionado en las dos plantas y unas magníficas vistas a un campo de olivos. Cuenta con una capacidad total de 7 plazas.

🏠 C/. Escuela, n.º 22, Fuente Álamo. Alcalá la Real.

☎ 606 92 96 05.

🌐 [www.alcalaturistica.es](http://www.alcalaturistica.es)

✉ [info@alcalaturistica.es](mailto:info@alcalaturistica.es)

### 📍 CASA RURAL “MOLINO DE ABAJO”.

La casa rural Molino de Abajo es un antiguo molino de harina de los cinco que existían en el municipio. Está compuesto por tres alojamientos: Molino de Abajo A, B y C, contando con una capacidad de 6,7 y 8 plazas respectivamente.

🏠 C/. Calleja Molinos, n.º 4. Ribera Baja. Alcalá la Real.

☎ 625 81 23 58.

🌐 [www.molinodeabajo.net](http://www.molinodeabajo.net)

✉ [molinodeabajo@telefonica.net](mailto:molinodeabajo@telefonica.net)

### 📍 CORTIJUELO DE LA MEDIA LUNA I, II Y III.

La casa rural “El Cortijuelo de la Media Luna”, está compuesta por tres viviendas independientes, restauradas y rehabilitadas cuidadosamente con cariño y esmero, hasta conseguir conservar todas las características de los cortijos andaluces, incluido su patio central (400 m²). Las tres viviendas suman una capacidad total de 20 plazas.

🏠 Puente de la Media Luna, Mures. Alcalá la Real.

☎ 670 24 22 97.

🌐 www.elcortijuelo.com

✉ info@elcortijuelo.com

### 📍 CAÑADA DEL MEMBRILLO.

🏠 Paraje Cañada del Membrillo. Alcalá la Real.

☎ 953 58 07 79 / 600 36 99 81.

### 📍 CASA “LA ERA”.

🏠 Las Grajeras, n.º 46. Alcalá la Real.

☎ 690 33 96 09.

### 📍 CASA LAS PARRAS.

La casa Las Parras con sus más de 200 años de antigüedad le espera situada a los pies de la Sierra Sur de Jaén entre olivos y nogueras. La casa cuenta con 6 dormitorios, 2 baños, 2 salones y cocina totalmente equipada. Puede hornear su propio pan en el Horno de leña a su disposición. La terraza junto a la casa es ideal para descansar a la sombra de la parra en verano. Cuenta con piscina y zona ajardinada de más de 1000 m<sup>2</sup> de extensión. Huerta de cultivo ecológico y centenarias nogueras para almorzar o relajarse bajo sus ramas.

🏠 Cortijo las Carrillas, Ribera Alta. Alcalá la Real.

☎ 654 33 04 79.

### 📍 CASA QUINCE.

🏠 C/. Las Grajeras, n.º 15. Las Grajeras. Alcalá la Real.

☎ 953 59 63 35 / 696 43 75 70.

### 📍 CORTIJO “EL CASTILLO”.

🏠 C/. Escañuela, s/n , Ermita Nueva. Alcalá la Real.

☎ 685 56 58 51.

### 📍 CORTIJO “EL CIEGO”.

🏠 Ctra. Estepa- Guadix. Santa Ana. Alcalá la Real.

☎ 953 58 23 45 / 696 45 62 28.

### 📍 CORTIJO “EL CORRAL”.

🏠 C/. El Corral, n.º 1, Ribera Baja. Alcalá la Real.

☎ 953 58 40 62/ 659 55 48 81.

### 📍 CORTIJO “EL MOLINO”.

🏠 Las Grajeras. Alcalá la Real.

☎ 690 339 609.

### 📍 CORTIJO “LA HUERTA”.

🏠 C/. La Huerta, n.º 4. La Hortichuela. Alcalá la Real.

☎ 953 58 38 76 / 659 31 91 72.

### 📍 CORTIJO “LA TORRE”.

🏠 Las Grajeras, n.º 36. Alcalá la Real.

☎ 690 33 96 09.

### 📍 CORTIJO “LOS AGUILERAS”.

🏠 Camino de la Lastra. La Hortichuela. Alcalá la Real.

☎ 619 64 14 62.

### 📍 CORTIJO “LOS CÁNTAROS”.

🏠 Peñas de Majalcorón. Alcalá la Real.

☎ 953 58 01 39 / 686 612 383.

### 📍 CORTIJO “WENCESLAO I Y II”.

🏠 Casillas de Mures, n.º 10 y 12 Casillas de Mures. Alcalá la Real.

☎ 953 58 70 40 / 664 45 04 91.

### 📍 CORTIJO LA GINETA 2, 4 Y 6.

🏠 Ermita Nueva. Alcalá la Real.

☎ 953 59 75 37 / 659 30 36 50.

### 📍 LA CASERÍA DE LAS DELICIAS I Y II.

🏠 Ctra. de Frailes, Km. 6,5. Ribera Alta. Alcalá la Real.

☎ 630 57 22 38.

### 📍 VILLA PALMERAS I Y II.

🏠 C/. Portillo, n.º 6. La Rábida. Alcalá la Real.

☎ 953 59 61 05 / 650 21 25 26.

### 📍 VILLA REDONDA.

🏠 C/. Real, s/n. San José de la Rábida. Alcalá la Real.

☎ 679 63 27 32.

## VALDEPEÑAS DE JAÉN.

### 📍 EL ESPINAR.

🏠 Paraje Cortijo El Espinar (Valdepeñas de Jaén).

☎ 953 58 54 38 / 650 25 02 54.



# TELÉFONOS Y DIRECCIONES DE INTERÉS.

## ADSUR.

- ☎ 953 31 02 16
- 🏠 Calle Egido, s/n. C.P. 23150 Valdepeñas de Jaén (Jaén).
- 🌐 [www.adsur.es](http://www.adsur.es)

## EMERGENCIAS.

- ☎ 112.

## DARK SKY ADVISORS.

- ☎ 615 93 37 17
- 🏠 Calle Cádiz, 14. 23600 Martos Jaén.
- 🌐 [www.darkskyadvisors.com](http://www.darkskyadvisors.com)

## JUNTA DE ANDALUCÍA.

Delegación Territorial de Agricultura, Pesca y Medio Ambiente de Jaén.

- ☎ 953 36 88 00
- 🏠 Calle Doctor Eduardo García - Triviño López, n.º 15. C.P. 23071 Jaén.
- 🌐 [www.juntadeandalucia.es/medioambiente](http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente)

Delegación Territorial de Fomento, Vivienda, Turismo y Comercio de Jaén.

- ☎ 953 21 32 70
- 🏠 Calle Arquitecto Berges, n.º 7. C.P. 23071 Jaén.
- 🌐 [www.juntadeandalucia.es/turismocomercioydeporte](http://www.juntadeandalucia.es/turismocomercioydeporte)

## AYUNTAMIENTO DE ALCALÁ LA REAL.

- ☎ 953 58 00 00
- 🏠 Plza. del Ayuntamiento, s/n. C.P. 23680 Alcalá la Real (Jaén).
- 🌐 [www.alcalalareal.es](http://www.alcalalareal.es)

## AYUNTAMIENTO DE ALCAUDETE.

- ☎ 953 56 00 00
- 🏠 Plaza Veintiocho de Febrero, n.º 1. C.P. 23660 Alcaudete (Jaén).
- 🌐 [www.alcaudete.es](http://www.alcaudete.es)

## AYUNTAMIENTO DE CASTILLO DE LOCUBÍN.

- ☎ 953 59 13 64
- 🏠 Calle Blas Infante, n.º 19. C.P. 23670 Castillo de Locubín (Jaén).
- 🌐 [www.castillodelocubin.es](http://www.castillodelocubin.es)

## AYUNTAMIENTO DE FRAILES.

- ☎ 953 59 30 02.
- 🏠 Calle Santa Lucía, n.º 8. C.P. 23690 Frailes (Jaén).
- 🌐 [www.frailes.es](http://www.frailes.es)

## AYUNTAMIENTO DE FUENSANTA.

- ☎ 953 56 50 00.
- 🏠 Plaza de la Constitución, n.º 13. C.P. 23610 Fuensanta (Jaén).
- 🌐 [www.fuensantademartos.es](http://www.fuensantademartos.es)

## AYUNTAMIENTO DE JAMILENA.

- ☎ 953 56 60 01.
- 🏠 Plaza de la Constitución, n.º 15. C.P. 23658 Jamilena (Jaén).
- 🌐 [www.jamilena.es](http://www.jamilena.es)

## AYUNTAMIENTO DE LOS VILLARES.

- ☎ 953 32 00 05
- 🏠 Plaza de Fernando Feijoo, n.º 1. C.P. 23160 Los Villares (Jaén).
- 🌐 [www.losvillares.com](http://www.losvillares.com)

## AYUNTAMIENTO DE MARTOS.

- ☎ 953 70 40 05
- 🏠 Plaza de la Constitución, n.º 1. C.P. 23600 Martos (Jaén).
- 🌐 [www.martos.es](http://www.martos.es)

## AYUNTAMIENTO DE TORREDELCAMPO.

- ☎ 953 56 70 00
- 🏠 Calle Plaza del Pueblo, n.º 11. C.P. 23640 Torredelcampo (Jaén).
- 🌐 [www.torredelcampo.es](http://www.torredelcampo.es)

## AYUNTAMIENTO DE VALDEPEÑAS DE JAÉN.

- ☎ 953 31 01 11
- 🏠 Plaza de la Constitución, n.º 6. C.P. 23150 Valdepeñas de Jaén (Jaén).
- 🌐 [www.sierrasurjaen.com](http://www.sierrasurjaen.com)







# HEMISFERIO NORTE



# HEMISFERIO SUR



- ◆ estrella doble
- ▲ estrella variable
- ☉ galaxia espiral
- ☁ difusa
- ☾ planetaria
- ☁ nebulosas
- ☁ materia interestelar
- ☁ conglomerado abierto
- ☁ conglomerado globular

Vía Láctea

Las estrellas son figuradas por puntos de diámetro proporcional a su brillo (magnitudes de 6,5 a 1)



Vía Láctea desde el corazón  
de La Sierra Sur de Jaén.



Reserva Starlight  
Sierra Sur de Jaén

## GUÍA DE ASTROTURISMO DE LA SIERRA SUR DE JAÉN Destino y Reserva Starlight

Proyecto Gestionado por:



Promovido por:



Financiado por:

Iniciativa de Turismo Sostenible 2006/2013  
"Sierra Sur de Jaén -Reserva de Promoción y Leyendas"



Andalucía



# Dark Sky Advisors

[www.darkskyadvisors.com](http://www.darkskyadvisors.com)



Asociación Astronómica  
HUBBLE



IBERUS  
Medio Ambiente S.L.