

Ciencia e Investigación

Una manera
de hacer Europa

Investigación Espacial en Guadalajara

Tiene el objetivo de dar a conocer la actividad científica e investigadora desarrollada en la provincia de Guadalajara con el apoyo y colaboración de la **Unión Europea** mostrando la cooperación científica que se produce en las distintas instituciones a nivel europeo, así como los programas de investigación de la Unión Europea en los que participa España y que se desarrollan en Guadalajara.

La Cooperación internacional en investigación e innovación es un medio para que la Unión Europea alcance sus objetivos más ambiciosos, en particular mediante el fortalecimiento de la excelencia y atractivo de Europa en investigación e innovación y su competitividad económica e industrial.

La Política Espacial Europea permitirá garantizar que Europa desempeñe un papel importante y destacado en el espacio y que esas tecnologías espaciales eleven al máximo los beneficios para sus ciudadanos y contribuyan a aumentar la competitividad, el crecimiento y la creación de empleo.

A través de este proyecto, desarrollado con el apoyo de la **Secretaría de Estado para la Unión Europea**, podremos conocer los proyectos que, dentro del marco de la investigación espacial, se desarrollan en Guadalajara con una importante contribución de la Unión Europea y sus Instituciones.

El Parque Científico y Tecnológico de Castilla-La Mancha en Guadalajara desarrolla los distintos proyectos de investigación en el área espacial en colaboración con el Grupo de Investigación de Espacio (SRG) de la Universidad de Alcalá.



SRG: Este Grupo, formado por investigadores científicos del Departamento de Física e investigadores técnicos del Departamento de Automática, lleva 30 años trabajando como grupo de investigación espacial, colaborando en proyectos con la ESA (Agencia Espacial Europea) y con la NASA (Agencia Espacial Norteamericana), entre otras entidades. Tienen una larga experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación espacial, entre ellos Microsat, Nanosat 01, Nanosat 1B y SOHO, misión de la ESA y la NASA lanzada en 1995 para el estudio del Sol y que, tras 17 años, aún sigue funcionando en perfecto estado.



La **Fundación Parque Científico y Tecnológico de Castilla-La Mancha en Guadalajara** tiene como fin primordial propiciar el aprovechamiento social de la ciencia y tecnología, así como promocionar el desarrollo científico y tecnológico de la provincia de Guadalajara, en particular, y de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha en general, en aras de un mayor desarrollo económico y social de las mismas. Para ello, la Fundación fomenta actividades de I+D+i y de transferencia de conocimiento y de tecnología.



Es un proyecto cuyo objetivo es la construcción, despliegue y operaciones de una constelación de picosatélites de tipo cubesat. El proyecto está auspiciado por la **Agencia Espacial Europea** dentro de su iniciativa GEOID.

El propósito principal del sistema **HumSAT** es el desarrollo de un sistema basado en picosatélites de tipo cubesat para conectar un conjunto de usuarios con una red de sensores distribuidos en todo el mundo para ofrecer un servicio de monitorización de sensores, alerta temprana y mensajería que contribuyan a los sistemas tradicionales en situaciones de catástrofe o de alarma.

¿Cómo es nuestro satélite HUMSAT?

HUMSAT-UAH es un **cubesat tipo 3U** con un volumen aproximado de 10x10x30 cm y con una masa de 4 kilos. El cubesat incorpora todos los subsistemas necesarios para su operación en el espacio así como su carga útil.

Una de las unidades de Humsat está dedicada al alojamiento de **carga útil**. Carga útil es cualquier instrumentación de carácter científico que utiliza la situación privilegiada del satélite para desarrollar observaciones que solo son posibles a bordo de satélites o sondas interplanetarias. En el caso del HumSAT que proponemos la carga útil primaria es un radiotransmisor para la monitorización de los sensores en tierra y la mensajería.



Como carga útil secundaria se ha seleccionado un instrumento científico para el estudio de las partículas energéticas solares, PESCA2. **El detector de partículas, PESCA2 (Partículas Energéticas Solares y rayos Cósmicos Anómalos Segundo)**, está compuesto por cuatro detectores de silicio apilados y será capaz de registrar iones desde el hidrógeno hasta el hierro en un rango de energías entre 1 y 50 MeV/uma. Con este detector se desea obtener información sobre los iones atrapados en las regiones ecuatoriales y los solares que serán observados.



¿Que son los rayos cósmicos?

Cuando miramos al cielo vemos objetos brillantes: el Sol, por supuesto, planetas, estrellas, nebulosas ...

Todo eso es luz sobre la oscuridad del espacio. Con telescopios y detectores especializados podemos observar ondas electromagnéticas que son invisibles al ojo humano, como las emisiones de luz infrarroja o ultravioleta, ondas de radio, rayos-X o rayos gamma.



Desde el principio del siglo veinte sabemos que a la tierra no llegan sólo esas ondas, sino que también es bombardeada por partículas energéticas cargadas: protones, iones, electrones que llegan a una velocidad cercana a la de la luz. A estas partículas se las llama genéricamente rayos cósmicos galácticos, y nos cuentan cosas sobre el universo que no podríamos conocer a partir únicamente de la luz.



Los rayos cósmicos proporcionan una herramienta para explorar el universo, pero también afectan directamente a la Tierra. Estudiamos esas partículas para conocer procesos de formación de elementos en estrellas y como han evolucionado los elementos primordiales originados en el Big Bang , para usarlas como indicadores de perturbaciones solares y también para prevenir sus efectos sobre los seres humanos y nuestros medios tecnológicos.

CaLMa. Monitor de Neutrones de Castilla-La Mancha

El Monitor de Neutrones de Castilla-La Mancha (CaLMa) es el primero que se ha instalado en España y tiene por cometido la medida continua de la radiación extraterrestre que alcanza el suelo a través de los rayos cósmicos secundarios (neutrones principalmente) generados a partir de la colisión de los rayos cósmicos con átomos de la atmósfera.



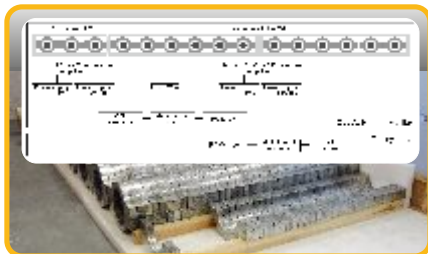
¿Cómo es el Monitor de Neutrones de Castilla-La Mancha?

Un monitor de neutrones tiene un diseño establecido que debe ser respetado para que la estación sea admitida en la Red Mundial de Monitores de Neutrones. Ha de estar formado por contadores proporcionales dentro de un tubo de polietileno encerrado en una estructura de plomo y encapsulado en una caja de polietileno. La dimensión de una de estas unidades es de 50x50x200 centímetros cúbicos aproximadamente. Se agrupan en tres o seis unidades. CaLMa está formado por dos conjuntos de seis y uno de tres.

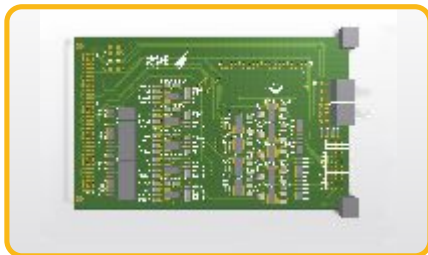
Los 15 tubos contadores de CaLMa están llenos de **trifloruro de boro** a una presión de 200mm Hg. Tres de ellos son los conocidos BP28 cedidos por el Observatoire Midi-Pyrénées y los otros doce son del nuevo modelo LND 2061.



El tubo recoge los **pulsos eléctricos** producidos por los neutrones al ser capturados por los núcleos de Boro de las moléculas del gas. Estos pulsos producidos necesitan una electrónica de amplificación y adquisición, que además se encargará de enviar los datos a la Base de Datos de Monitores de Neutrones (NMDB) en un formato adecuado previamente establecido.



CaLMa incorpora un sistema electrónico diseñado a medida que se encarga de **contar cuántos neutrones** se han detectado en un intervalo de tiempo, y tras corregir la cantidad resultante dependiendo de la presión atmosférica sobre el Monitor, comunica la medición de forma inmediata a la Base de Datos de Monitores de Neutrones (NMDB). Para que las medidas de todos los Monitores de Neutrones del mundo sean coherentes entre sí es necesario que los instantes de tiempo en los que se toman las medidas sean los mismos en todos los lugares, es decir, han de estar **sincronizados**.



CaLMa está integrado en la **red de monitores de neutrones NMDB (Neutron Monitor Database)**. Un monitor de neutrones es un detector que mide la variación de la intensidad de los rayos cósmicos, monitorizando la actividad solar de forma permanente a una energía comprendida entre 1 y 20 GeV. El rango preciso de energías al que es sensible cada monitor depende directamente de su localización geomagnética sobre el globo terrestre. Esta monitorización proporciona un conocimiento del nivel de radiación en el suelo, lo cual nos permite, entre otras cosas, establecer alertas sobre índices elevados de radiación de origen extraterrestre, principalmente relacionados con la actividad solar, muy útiles en la protección de todo tipo de transporte aéreo, comunicaciones vía satélite y seguridad de astronautas.



Callisto y Melibea

Red internacional e-Callisto y Melibea RTS

e-CALLISTO es una red de radio telescopios solares

de bajo coste tipo CALLISTO (Compact Astronomical Lowcost Low-frequency Instrument for Spectroscopy and Transportable Observatory) conectados por internet y repartidos por todo el mundo que permiten "escuchar" el Sol gracias a sus emisiones de ondas de radio y, gracias a ello, monitorizar su actividad más energética.

La red e-Callisto está liderada por la Escuela Politécnica de Zúrich (ETH-Z). Todas las estaciones de la red se basan en un espectrómetro capaz de trabajar en un intervalo de frecuencias entre 45 y 870 MHz dividido en hasta 400 canales.

Gracias a su red de antenas situadas a lo largo del planeta tiene una cobertura mundial que permite realizar el seguimiento de la actividad solar 24 horas al día. El objetivo es entender las causas de los sucesos más violentos de la atmósfera solar tales como las fulguraciones o las emisiones coronales de masa, así como su propagación a través del medio interplanetario. Este conocimiento nos ayudará entre otras cosas a predecir estos fenómenos y prevenir sus efectos sobre el entorno terrestre.

Melibea: Radio Telescopio Solar

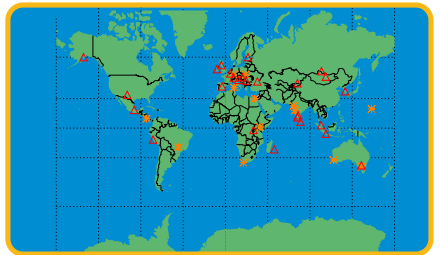
El Grupo de Investigación del Espacio (SRG) de la Universidad de Alcalá y el Parque Científico y Tecnológico de Castilla-La Mancha en Guadalajara han trabajado en la instalación de un nuevo radio telescopio solar con el objetivo de posibilitar la incorporación de España a la red científica internacional e-Callisto.

Por ello, un equipo científico de la Universidad Politécnica de Zúrich se desplazó a nuestro país para realizar una campaña de mediciones del nivel de ruido electromagnético, encontrando en nuestra provincia, específicamente en Peralejos de las Truchas, en el Alto Tajo, el nivel más bajo de interferencias de todos los países visitados.

En junio de 2013 se inauguró el Radio Telescopio Solar Melibea en Peralejos de las Truchas. Su posición se encuentra en las coordenadas N 40° 35' W 01° 15' en el Observatorio Astronómico de Peralejos de las Truchas.

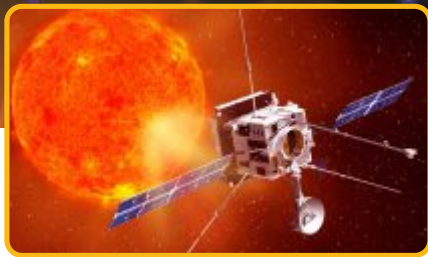
Mediciones de Melibea-RTS:

Cuando se producen episodios eruptivos de actividad solar, como las eyecciones de masa coronal (CMEs) o las fulguraciones, estas van acompañadas de aumentos transitorios de la radio-emisión conocidas como estallidos de ondas de radio. El estudio de sus propiedades permite conocer mejor el funcionamiento de estos procesos en el Sol y sus consecuencias para las actividades humanas.



Misión Solar Orbiter

Instrumento EPD



Solar Orbiter es la primera misión de la **Agencia Espacial Europea (ESA)**, dentro del programa Cosmic Vision, que será lanzada en 2018 en colaboración con NASA. Su objetivo principal es observar el Sol y realizar medidas in situ del viento solar y las partículas energéticas tan cerca como nunca antes se han llevado a cabo, para conocer así su funcionamiento y cómo este influye en nuestro planeta.

El proyecto que lidera el Grupo de Investigación Espacial de la Universidad de Alcalá (SRG-UAH), y que desarrolla su labor científica desde el Parque Científico y Tecnológico de Castilla-La Mancha en Guadalajara, consiste en el desarrollo y fabricación del instrumento detector de partículas energéticas, denominado EPD (Energetic Particle Detector).

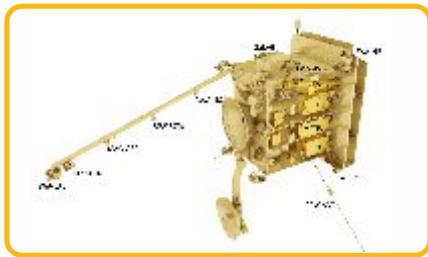
EPD está compuesto por 4 instrumentos distintos, distribuidos por diferentes partes de la sonda espacial, estando cada uno de ellos muy especializado en la detección y análisis de un tipo de radiación específica. **El Grupo de Investigación SRG-UAH** coordina el desarrollo y construcción de estos 4 instrumentos y también se encarga de desarrollar el ordenador que los controla y la fuente de alimentación que les suministra energía (ICU: Instrument Control Unit)

¿Qué tiene de especial la Misión Solar Orbiter?

A casi una cuarta parte de la distancia de la Tierra al Sol, Solar Orbiter estará expuesto a la luz solar 13 veces más intensa que lo que sentimos en la Tierra. La nave también debe soportar poderosas tormentas de partículas energéticas originadas en las explosiones en la atmósfera solar.

Solar Orbiter está diseñado especialmente para **apuntar al Sol** en todo momento y así, el lado que estará frente al Sol está protegido por un escudo térmico. La nave espacial también se mantendrá a temperaturas seguras mediante la colocación de radiadores especiales, que disiparán el exceso de calor hacia el espacio. Los paneles solares y el sistema de comunicaciones se heredan desde el diseño de la misión BepiColombo también de la ESA que será lanzada con destino a Mercurio en 2017.

Solar Orbiter llevará a una serie de sofisticados instrumentos, con un peso total de 180 kg. Este conjunto consta de **detectores** destinados a observar partículas y medir propiedades físicas en las inmediaciones de la nave espacial (llamados instrumentos "in situ"). Esto incluye el estudio del plasma y los campos magnéticos del viento solar, las ondas de radio y las partículas energéticas cargadas.



Otro conjunto de instrumentos observará la **superficie y la atmósfera solar**. Dichos instrumentos captarán imágenes y espectros del Sol en ultravioleta extremo y observarán las emisiones de rayos X. Las capas más externas de la atmósfera serán observadas por coronógrafos que ocultan la emisión del disco solar. También se contará con un magnetógrafo de alta resolución para estudiar los intensos campos magnéticos presentes en la "superficie" solar.

Ciencia e Investigación

Una manera
de hacer Europa

Investigación Espacial en Guadalajara

delleno.es



Parque Científico y Tecnológico de Castilla-La Mancha en Guadalajara
Avenida de Buendía, Nº 11. 19005- Guadalajara
Tlf: 949 88 14 29 divulga@guadalab.es
www.pctclm.com