

## ANEXO 6 – JUSTIFICACIÓN DISPONIBLES

### 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

#### 7.1 JUSTIFICACIÓN DE QUE LOS MEDIOS MATERIALES DISPONIBLES SON ADECUADOS

##### Medios materiales y servicios disponibles

El Máster en Física Teórica cuenta para su desarrollo con las instalaciones del Departamento de Física Teórica y de la Facultad de Ciencias, así como la del centro colaborador, el Instituto de Física Teórica IFT UAM/CSIC. En conjunto, cuentan con los medios materiales y servicios adecuados para garantizar el correcto desarrollo de las actividades formativas e investigadoras del doctorado, observándose los criterios de accesibilidad universal y diseño para todos, según lo dispuesto en la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Asimismo, cuenta para su desarrollo con las instalaciones de los centros colaboradores bajo convenio del Programa de Doctorado:

- **CAB (Centro de Astrobiología, CSIC/INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial)** Ctra. de Torrejón a Ajalvir, Km. 4, 28850 Torrejón de Ardoz, Madrid.
- [Departamento de Astrofísica \(Laboratorios\)](#)
- [Unidad de Archivo y de Datos](#)
- [Formación y evolución de galaxias](#)
- [Medio interestelar y circunestelar](#)
- [Formación y evolución estelar](#)
- [Objetos subestelares y sistemas planetarios](#)
- **Laboratorio de Astrofísica Estelar y Exoplanetas del Centro de Astrobiología (LAEFF)**  
[www.laeff.cab.inta-csic.es/](http://www.laeff.cab.inta-csic.es/)
- **Observatorio Virtual Español (Spanish Virtual Observatory, SVO)**  
<http://svo.cab.inta-csic.es/main/index.php>
- **CAHA Centro Astronómico Hispano-Alemán, Calar Alto.**  
C/ Jesús Durbán Remón, 2-2 , 04004 Almería, España  
<http://www.caha.es/>
- **CIEMAT**

<http://www.ciemat.es/>

- **ESAC** – EUROPEAN SPACE ASTRONOMY CENTRE (**ESA** Agencia Espacial Europea)

Estación Seguimiento de Satélites de Villafranca del Castillo (VILSPA).

<http://www.esa.int/esaMI/ESAC/index.html>

- **OAN** Observatorio Astronómico Nacional (**IGN** Instituto Geográfico Nacional, [www.ign.es](http://www.ign.es))

[http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/DIRECCIONES\\_GENERALES/INSTITUTO\\_GEOGRAFICO/Astronomia/instalaciones/](http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/INSTITUTO_GEOGRAFICO/Astronomia/instalaciones/)

Durante el período de realización del Trabajo de Fin de Máster, los estudiantes cuentan con salas con puestos de trabajo dotados con mobiliario, ordenador personal con software general y específico, teléfono y conexión a internet.

#### **Equipamiento de los grupos de investigación**

Los grupos de investigación asociados a la especialidad de Partículas Elementales y Cosmología cuentan con un centro de computación científica propio (del Instituto de Física Teórica IFT UAM/CSIC). El grupo experimental de física de altas energías cuenta con un edificio propio que sirve de taller (donde se construyeron parte de los detectores ZEUS para el acelerador HERA en el laboratorio DESY, Hamburgo, Alemania, y ATLAS para el acelerador LHC en el laboratorio CERN, Ginebra, Suiza) y que alberga uno de los nodos de computación científica para el tratamiento de los datos procedentes del LHC. Asimismo, el grupo experimental de física de altas energías cuenta con instalaciones tanto en DESY como en el CERN, para llevar a cabo su labor de investigación experimental. El grupo de física de astropartículas y cosmología cuenta con las instalaciones de los experimentos de materia oscura CDMS y energía oscura PAU, DES, BOSS, BigBOSS, Euclid.

Además, los grupos de investigación asociados a la **especialidad de Astrofísica y Física del Cosmos** cuentan con toda una serie de materiales e instalaciones disponibles en las respectivas entidades en las que desarrollan su actividad profesional:

- el Observatorio Espacial Herschel (ESA/NASA),  
<http://www.esa.int/esaMI/Herschel/index.html>
- El telescopio espacial Planck  
<http://www.esa.int/esaMI/Planck/index.html>
- El interferómetro ALMA (ESO/NRAO/NSF/Japón),  
<http://www.almaobservatory.org/es/inicio>
- el Radio Telescopio de Yebes (Guadalajara),  
[http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/DIRECCIONES\\_GENERALES/INSTITUTO\\_GEOGRAFICO/Astronomia/instalaciones/telescopios/40m/](http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/INSTITUTO_GEOGRAFICO/Astronomia/instalaciones/telescopios/40m/)
- el nuevo telescopio espacial sustituto del Hubble (JWST).  
<http://www.jwst.nasa.gov/>
- los telescopios del Centro Astronómico Hispano-Alemán (CAHA) de Calar Alto

(Almería),

[http://www.caha.es/hexa-the-future-for-mapping-the-universe\\_es.html](http://www.caha.es/hexa-the-future-for-mapping-the-universe_es.html)

- OAN Radiotelescopios  
[http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/DIRECCIONES\\_GENERALES/INSTITUTO\\_GEOGRAFICO/Astronomia/instalaciones/telescopios/14m/](http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/DIRECCIONES_GENERALES/INSTITUTO_GEOGRAFICO/Astronomia/instalaciones/telescopios/14m/)
- el Spitzer Space Telescope  
<http://www.spitzer.caltech.edu/>
- los telescopios de Rayos X Chandra  
<http://chandra.harvard.edu/>
- XMM-Newton,  
<http://xmm.esac.esa.int/>
- STSCI  
<http://www.stsci.edu/portal/>

Los cuatro últimos son operados desde la Estación de Seguimiento de Satélites que la Agencia Espacial Europea (ESA) posee en Villafranca del Castillo, Madrid. El European Space Astronomy Center (ESAC, centro científico de la ESA) se ubica en el mismo lugar.

La participación española en estos proyectos, y más concretamente, la de los investigadores y científicos adscritos al Programa de Doctorado en Astrofísica con su institución de trabajo, implica la concesión de derechos sobre el uso de estas instalaciones y materiales, permitiendo así al alumnado de la UAM su uso.

También es destacable su compromiso en proyectos nacionales como el Gran Telescopio de Canarias (GTC), <http://www.gtc.iac.es/>

Además, España forma parte del Observatorio Europeo Austral (ESO) <http://www.eso.org/public/spain/teles-instr.html> teniendo nuestros alumnos acceso a todos los telescopios de esta institución.

Por otro lado, a nivel supercomputacional, los participantes en este programa de máster podrán acceder al uso de:

- La Red Española de Supercomputación, de la que forma parte el Centro Computacional Científico de la UAM;
- El Barcelona Supercomputing Centre, BSC  
<http://www.bsc.es/>
- La unidad de cálculo computacional del CIEMAT;
- El centro de supercomputación de Galicia (CESGA)  
<http://www.cesga.es>
- El centro de computación científica del Instituto de Física Teórica

Un tercer aspecto es el acceso a las Bases de Datos de todos nuestros centros conveniados, entre las que caben destacar, la base de cartografiados extragalácticos del CIEMAT o las bases de datos de rayos (infrarrojos, X y Gamma) del Observatorio Virtual del ESAC.

### **Servicios de apoyo a la investigación**

Para la adecuada formación del doctorando y el desarrollo de su actividad investigadora, se utilizan otros servicios/instalaciones de la Facultad de Ciencias y/o de la Universidad Autónoma de Madrid.

### ***Biblioteca***

La biblioteca de la Facultad de Ciencias cuenta con un edificio propio de 8700 m<sup>2</sup>. Dispone de más de 10000 títulos de revistas electrónicas, 67 bases de datos en el área de Ciencias y 29 series de Springer en libros electrónicos. Su fondo bibliográfico está formado por 83100 ejemplares de monografías, 42000 ejemplares en libre acceso, 2000 títulos de revistas en papel, 5200 títulos de tesis doctorales,. En cuanto a sus instalaciones y equipamiento, cuenta con 991 puestos de lectura en biblioteca, 243 puestos de lectura en hemeroteca, 290 puestos de estudio en sala 24 horas, un puesto de consulta para personas con discapacidad, 18 puestos de lectura en CDEN, 20 puestos en Aula Multimedia, 10 salas de trabajo en grupo (60 puestos), una sala de investigadores (6 puestos), un aula de informática (20 ordenadores), 27 terminales para consulta y 35 ordenadores portátiles para préstamo. Está atendida por 18 bibliotecarios, con la colaboración adicional de becarios, ofreciendo servicios de formación de usuarios en técnicas de búsqueda bibliográfica.

### ***Unidad de Recursos Audiovisuales y Multimedia (URAM)***

La Unidad de Recursos Audiovisuales y Multimedia de la UAM, es un centro de apoyo a la docencia y la investigación en materia de contenidos y tecnologías audiovisuales y multimedia a disposición de toda la comunidad universitaria. La URAM ofrece los siguientes servicios:

- Mediateca: posee un fondo audiovisual y multimedia compuesto por más de 4000 títulos en diferentes formatos y pertenecientes a diversos géneros y materias y un fondo de revistas, libros y obras de referencia especializados.
- Aula multimedia: se trata de un aula docente con 20 equipos informáticos y se destina a la docencia que requiera el uso de tecnologías de la información y/o software específicos y otros materiales multimedia.
- Sala de Videoconferencias para actividades docentes, actos culturales y encuentros de investigación, con capacidad para 40 personas. Está dotada con equipamiento audiovisual completo para presentaciones y un sistema de emisión y recepción de videoconferencia por conexión telefónica y red.
- Otros servicios: Grabación y edición de programas audiovisuales con fines docentes y de investigación., Préstamo de equipos audiovisuales y Conversiones de formatos y normas de color, digitalización de materiales.

### ***Servicios Generales de Apoyo a la Investigación Experimental (SEGAINVEX).***

Contando con el soporte administrativo del Servicio de Investigación, tiene como objetivos básicos:

- Suministrar apoyo técnico a las distintas líneas de investigación en curso.
- Construir los prototipos necesarios para la investigación.
- Optimizar los recursos existentes mediante el seguimiento y la coordinación global de la labor técnica necesaria para los distintos proyectos.

Cuenta además con los siguientes servicios: oficina técnica, sección de electrónica, sección de vidrio y cuarzo, sección de soldadura, sección mecánica y sección de criogenia

### ***Servicio Interdepartamental de Investigación (SIDI)***

Se creó en 1992 para centralizar los servicios pequeños que existían a nivel departamental en la Facultad de Ciencias, con el objetivo de regular la explotación de la infraestructura dedicada a la investigación y rentabilizar las inversiones en equipos.

Las finalidades de este servicio son:

- Cubrir las necesidades de investigación en los diferentes departamentos, institutos y servicios de la UAM, así como las de otros organismos públicos o privados que lo soliciten.
- Desarrollar la investigación metodológica propia en las técnicas experimentales necesarias para mejorar y ampliar las prestaciones, de acuerdo con las directrices de la UAM.
- Asesorar a la comunidad universitaria en todo lo referente a su ámbito de actuación.

En la actualidad las técnicas disponibles son las siguientes:

- Unidad de Análisis Elemental
- Unidad de Rayos X
- Unidad de Espectrometría de Masas
- Unidad de Microscopía
- Unidad de Espectroscopía Molecular
- Unidad de Edición de Diapositivas y Tratamiento Digital de la Imagen
- Unidad de Cromatografía
- Unidad de Citometría de Flujo
- **Unidad de Análisis Térmico**
- **Unidad de Genómica** (asociada en el Parque Científico de Madrid)

### ***Centro de Microanálisis de Materiales (CMAM)***

El CMAM es un centro propio de investigación de la UAM cuya principal herramienta experimental es un acelerador electrostático de iones con una tensión máxima de terminal de 5 MV, dedicado al análisis y modificación de materiales.

### ***Centro de Computación Científica-UAM (CCC)***

Las principales actividades de los servicios centrales de computación aplicada a la

investigación científica son las siguientes:

- Servicios centrales de computación aplicada a la investigación científica.
- Hosting de servidores de cálculo. Laboratorio de simulación computacional.
- Impresión de cartelería de producción científica (pósters).
- Escaneos.
- Copias de seguridad.

### **Mantenimiento de equipos/instalaciones**

La UAM dispone de personal para el mantenimiento de las infraestructuras, edificios e instalaciones. Las intervenciones son a cuatro niveles:

- Mantenimiento correctivo: reparación de elementos y/o instalaciones cuando se produce un fallo.
- Mantenimiento preventivo: anticipación a la aparición de averías, efectuando revisiones periódicas programadas para evitar futuros fallos en los elementos y/o instalaciones.
- Mejora de elementos e instalaciones: modificaciones para adaptar los elementos/instalaciones a las necesidades de los usuarios.
- Asesoramiento técnico: asistencia para resolver problemas, buscar soluciones y supervisar la ejecución de trabajos por parte de empresas externas a la Universidad.

### **Previsión para la obtención de recursos externos y bolsas de viaje que sirvan de apoyo a los estudiantes de Máster en su formación.**

Para la asistencia a congresos y reuniones científicas, así como realización de estancias en el extranjero, el Máster en Física Teórica cuenta con varias vías de financiación:

- bolsas de viaje que otorga las UAM.
- fondos propios de los grupos de investigación, a través de los proyectos de investigación y contratos.
- programas de movilidad del Ministerio, de las Comunidades Autónomas, de la Unión Europea, o de la UAM.
- Programas internacionales de movilidad: ERASMUS
- Los Programas de Posgrado en Física Teórica y en Astrofísica han recibido financiación por parte de la Universidad Autónoma de Madrid al haber sido considerados Programas de Excelencia en la convocatoria de 2011. Se prevé usar parte de esa ayuda para estancias breves y asistencia a congresos científicos.

En el enlace <http://www.uam.es/ss/Satellite/es/1233310432217/sinContenido/Becas.htm> se detallan las ayudas de las que se pueden beneficiar los estudiantes de la UAM