

**PROPUESTAS PROYECTOS FIN DE MASTER: CURSO 2013-2014**  
**TITULOS (a continuación teneis el desarrollo de cada uno)**

**IDOM (Bilbao)**

1. Diseño, fabricación del banco óptico de Wide FastCam

**Grupo de Técnicas Fototérmicas de la UPV/EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)**

2. Determinación de propiedades térmicas y estudio de transiciones de fase de materiales sólidos por calorimetría fotopiroeléctrica.
3. Aplicación de la termografía infrarroja con excitación óptica a la detección de grietas en materiales aeroespaciales.
4. Aplicación de la termografía infrarroja con excitación ultrasónica a la detección de grietas en materiales aeroespaciales.

**Grupo EOLO de Clima, Meteorología y Medio Ambiente UPV/EHU**

5. Utilización de Globos de Volumen Constante (CVB) para el sondeo Lagrangiano de la atmósfera.
6. Análisis de modos acoplados en datos de salinidad y temperatura superficiales del agua del mar sobre el Golfo de Bizkaia. Detección de la señal superficial de las mareas internas.

**Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)**

7. Observación astronómica en banda estrecha desde el Observatorio Aula Espazio Gela. **YA ASIGNADO**
8. Morfología de las nubes y medida de vientos en venus a partir de imágenes obtenidas con telescopios en tierra.
9. Distribución espacial de cromóforos en las nubes de los planetas Júpiter y Saturno con imágenes de la misión Cassini. **YA ASIGNADO**
10. Estudio de la evolución de las manchas solares con imágenes del Observatorio Solar del Aula Espazio Gela.

**SCIENTIFICA-GRUPO AVS (Added Value solution) (Elgoibar, Gipuzkoa).**

11. Análisis de viabilidad del uso de SiPMs en detectores de radiación para espacio

**Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, Madrid.**

12. Diseño de una tobera compacta para su integración en una plataforma de clase nano / pico-sat.

**ESAC MADRID (European Space Agency)**

13. Programa de prácticas en ESAC Madrid.

**TECNALIA (Donostia-San Sebastian)**

14. Nuevos materiales poliméricos con grafeno para aplicaciones electrónicas de espacio.
15. Astrofísica solar: Evaluación de las tecnologías y capacidades en física solar en Europa

**Grupo de Fotónica Aplicada UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)**

16. Desarrollo de un interferómetro Fabry-Perot basado en fibra óptica de plástico
17. Determinación de diámetros estelares mediante el interferómetro de Michelson: aplicaciones prácticas

**Grupo de Gravitación, Cosmología y Estructura del Universo, GIU06/37** Departamento de Física Teórica e Historia de la Ciencia; UFI: 11/55 (Facultad de Ciencia y Tecnología)

**18.** Cosmología Relativista.

**Grupo de Radiocomunicaciones y Sistemas** del Departamento de Tecnología Electrónica UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

**19.** Métodos de Síntesis dinámicas de series temporales de atenuación troposférica en trayectos Tierra - Espacio, basados en métodos de aprendizaje sobre medidas experimentales.

**SENER (Getxo, Vizcaya)**

**20.** Propuestas según CV interesados. Perfil necesario: Ingeniería Industrial rama Mecánica.

**CTA (Centro Tecnologías Aeronauticas, Parque Tecnológico de Miñano, Alava)**

**21.** Desarrollo de Banco de Ensayos Pyroshock **YA ASIGNADO**

**Grupo de análisis y diseño mecánico** de la UPV/EHU (Dpto. Ingeniería Mecánica, Escuela Ingeniería Bilbao)

**22.** Optimización estructural de estructura de satélite.

**Grupo Aholab Signal Processing Laboratory** de la UPV/EHU (Dpto. Ingeniería de Comunicaciones, Escuela Ingeniería Bilbao)

**23.** Desarrollo de un sistema de marcado digital de la voz basado en los desfases armónicos relativos. **YA ASIGNADO**

**Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones** UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

**24.** Estudio y diseño de un sistema robusto de Comunicación de Alerta (EAS) para desastres naturales y catastrofes

**25.** Cloud Transmission (**en colaboración con el Communications Research Centre Canada y el ETRI Korea**)

**AVS Added Value Solutions S.L. (Elgoibar, Gipuzkoa)**

**26.** Diseño de un mecanismo de enfoque basado en estructuras deformables.

**27.** Nueva generación de grandes espejos para telescopios espaciales.

**28.** Nueva generación de sistemas de control térmico para satélites.

**Unidad Asociada GCP – IAA/CSIC (Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao)**

**29.** Implementación del modo de operación remota en el telescopio 1,23m de Calar Alto (CAHA).

**Dpto Física Teórica e Historia de la Ciencia (UPV/EHU)**

**30.** "Evaporación clásica" de agujeros negros en teorías extendidas de la gravedad

**31.** The holographic Ricci dark energy: avoiding future singularities?

## **DETALLE DE LAS PROPUESTAS**

### **PROPUESTA 1: IDOM (Bilbao)**

**Título del proyecto:** Diseño, fabricación del banco óptico de Wide FastCam

**Resumen:** Ver <http://www.iac.es/proyecto/fastcam/>

**Persona responsable:** Gaizka Murga

**Dedicación:** 4h/día, 3 meses, horario mañana/tarde indiferente.

**Remuneración:** 500 €/mes

**Perfil:** Preferentemente Ingeniero Industrial Mecánico; en cualquier caso, ha de tener un perfil multidisciplinar y conocimientos básicos de óptica. Se valora experiencia en el manejo de un telescopio (por ejemplo, el de la Escuela).

## **PROPUESTA 2**

**Grupo de Técnicas Fototérmicas** de la UPV/EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

**Título del proyecto:** Determinación de propiedades térmicas y estudio de transiciones de fase de materiales sólidos por calorimetría fotopiroeléctrica.

### **Resumen:**

La calorimetría fotopiroeléctrica es una técnica que permite estudiar con precisión las propiedades térmicas de materiales (difusividad y conductividad térmicas, calor específico) a una temperatura determinada o en función de la misma. Un haz láser modulado incidiendo sobre una muestra genera una onda térmica en la misma que, al llegar al detector fotopiroeléctrico en contacto con ella, da lugar a una señal eléctrica dependiente de las propiedades térmicas del material. De esa señal eléctrica (amplitud y fase) se extraen las propiedades térmicas del material en estudio.

Esta técnica la estamos aplicando al estudio de transiciones de fase magnéticas en materiales sólidos de diferente composición, caracterizando las mismas y estudiando el comportamiento crítico de las de 2º orden, lo que nos da información sobre los mecanismos físicos relevantes en la transición. Podemos medir actualmente en un rango 12-500K.

También estamos estudiando la variación de la conductividad térmica en muestras de matriz polimérica dopada con diferentes concentraciones de nanotubos de carbono, buscando un material que conjugue las propiedades mecánicas de los polímeros con una alta conductividad térmica, lo que tiene prometedoras aplicaciones tecnológicas en el mundo aeroespacial.

El estudiante que se incorpore trabajará con unos u otros tipos de muestras en función de su interés particular y del estudio que en ese momento esté en curso en el laboratorio.

**Persona responsable:** Alberto Oleaga Páramo

**Dedicación:** De media, 4 horas al día durante 4 meses en el Laboratorio de Técnicas Fototérmicas de la E.T.S. de Ingeniería de Bilbao. Además una media de 1 hora al día, dedicadas a la lectura de material especializado.

**Sin remuneración.**

## **PROPUESTA 3**

**Grupo de Técnicas Fototérmicas** de la UPV/EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

**Título del proyecto:** Aplicación de la termografía infrarroja con excitación óptica a la detección de grietas en materiales aeroespaciales.

**Resumen:** La termografía infrarroja consiste en obtener un mapa de la temperatura superficial de una muestra al recoger la radiación infrarroja procedente de la misma mediante una cámara de vídeo infrarroja. La excitación se puede hacer de varias maneras, en este caso utilizando un láser (excitación óptica).

El objetivo de este proyecto consiste en caracterizar grietas ocultas (posición, tamaño, profundidad y orientación) a partir de la temperatura de la superficie del material tras ser excitado con un láser (excitación óptica), medida con una cámara de vídeo infrarroja. El trabajo consta de una parte experimental y una parte teórica. El trabajo experimental consiste en medir piezas con grietas calibradas. El trabajo teórico consiste en desarrollar modelos de inversión que nos permitan relacionar de forma unívoca la temperatura y las características de la grieta.

El objetivo último es aplicar los modelos de laboratorio a muestras reales suministradas por las industrias del sector.

Las tareas concretas a realizar por el estudiante serán una parte de este proyecto (que ya está en marcha) y dependerán del estadio en el que se encuentre el proyecto en el momento de su incorporación.

**Persona responsable:** Alberto Oleaga

**Dedicación:** 4 horas al día durante 4 meses en el Laboratorio de Técnicas Fototérmicas de la E.T.S. de Ingeniería de Bilbao. Además una media de 1 hora al día, dedicadas a la lectura de material especializado.

**Sin remuneración**

## **PROPUESTA 4**

**Grupo de Técnicas Fototérmicas** de la UPV/EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

**Título del proyecto:** Aplicación de la termografía infrarroja con excitación ultrasónica a la detección de grietas en materiales aeroespaciales.

**Resumen:** La termografía infrarroja consiste en obtener un mapa de la temperatura superficial de una muestra al recoger la radiación infrarroja procedente de la misma mediante una cámara de vídeo infrarroja. En el caso de que excitemos el material con una fuente de ultrasonidos (vibrotermografía), estos se propagan por el material sin apenas amortiguación, pero producen una disipación de calor por fricción entre los labios de una grieta. Este calor generado se propaga hacia la superficie, de forma que las zonas del mapa térmico que presentan una temperatura mayor que el entorno delatan la presencia de grietas ocultas.

El objetivo de este proyecto consiste en caracterizar grietas ocultas (posición, tamaño, profundidad y orientación) a partir de la temperatura de la superficie del material tras ser excitado con un tren de ultrasonidos, medida con una cámara de vídeo infrarroja. El trabajo consta de una parte experimental y una parte teórica. El trabajo experimental consiste en medir con vibrotermografía la temperatura de piezas con grietas calibradas. El trabajo teórico consiste en desarrollar modelos de inversión que nos permitan relacionar de forma unívoca temperatura y características de la grieta.

El objetivo último es aplicar los modelos de laboratorio a muestras reales suministradas por las industrias del sector.

**Persona responsable:** Arantza Mendioroz Astigarraga

**Dedicación:** 4 horas al día durante 4 meses en el Laboratorio de Técnicas Fototérmicas de la E.T.S. de Ingeniería de Bilbao. Además una media de 1 hora al día, dedicadas a la lectura de material especializado.

**Sin remuneración**

## **PROPUESTA 5.**

**Grupo EOLO de Clima, Meteorología y Medio Ambiente UPV/EHU y DIGITAL INGENIEROS** <http://www.ehu.es/eolo>

**TITULO** Utilización de Globos de Volumen Constante (CVB) para el sondeo Lagrangiano de la atmósfera.

**Descripción.** Los globos CVB son herramientas recientemente utilizadas para el estudio Lagrangiano de la Atmósfera. Este tipo de globos están contruidos con MYLAR lo que permite mantener su volumen casi constante sin a penas pérdida del gas sustentador.

Estos Globos se taran adecuadamente para mantener su densidad fija con lo que se consigue que puedan navegar empujados por el viento en niveles isopícnicos o de presión casi constante. Las nuevas tecnologías de Traking mediante GPS o Satélites permiten su seguimiento durante sus largos periodos de vuelo y mediante sensores miniaturizados, que se embarcan en su seno, se consigue medir a lo largo de su trayectoria las características químicas y termodinámicas de la atmósfera. Así los CVB permiten hacer un seguimiento Lagrangiano de los movimientos atmosféricos y los procesos químicos que se pueden producir en su seno.

El trabajo que se propone consistirá básicamente en:

- Realizar una búsqueda bibliográfica completa sobre el tema.
- Identificar las posibilidades de uso de estos sistemas de medida
- Desarrollar un esquema inicial de construcción de un posible modelo de CVB valorando sus costes.
- Simular la navegación del modelo diseñado y establecer los procedimientos del análisis de los posibles datos generados por el mismo.

B. Benech, A. Ezcurra, M. Lothon, F. Saïd, B. Campistron, F. Lohou, P. Durand (2008): Constant volume balloons measurements in the urban Marseille and Fos-Berre industrial ozone plumes during SCOMPTE experiment. Atmos. Envi. 42, 5589-5601

**Persona responsable:** Agustín Ezcurra

**Estimación horaria (horas por día):** El trabajo se evalúa en 15 créditos académicos, de acuerdo con el diseño del master. Se estima que a dedicación completa 9.375 semanas (375 horas) son suficientes para terminarlo (8 horas diarias). Si el alumno o alumna trabaja a jornada parcial, tardará más tiempo en terminarlo. No se exige presencia física permanente en el laboratorio de los profesores responsables, y con unas reuniones de evaluación del progreso del alumno se estima suficiente.

**Sin remuneración**

## PROPUESTA 6.

**Grupo EOLO de Clima, Meteorología y Medio Ambiente UPV/EHU y DIGITAL INGENIEROS** <http://www.ehu.es/eolo>

**Título.** Análisis de modos acoplados en datos de salinidad y temperatura superficiales del agua del mar sobre el Golfo de Bizkaia. Detección de la señal superficial de las mareas internas.

### **Descripción.**

Desde el punto de vista de la mecánica de fluidos geofísicos, la superficie del océano forma parte en su mayoría de una capa de mezcla estable, y esta aproximación es razonablemente aplicable en el caso del Golfo de Bizkaia, fuera de las zonas estrictamente costeras (Esnaola et al., 2012), afectadas por efectos de afloramientos intensos.

En el caso de esta capa de mezcla superficial hay procesos tales como los flujos turbulentos (flujos de calor sensible y latente) o radiativos (onda larga y onda corta) de energía que permiten evaluar la evolución local de la temperatura superficial (Sea Surface Temperature, SST) en cada punto. Existen además otros procesos advectivos horizontales y de profundización local (bombeo de Ekman) debida a inhomogeneidades en el campo de viento horizontal con importancia en esta evolución de la SST (Frankignoul, 1985).

Por otro lado, la dinámica de la temperatura no es independiente de la dinámica de la salinidad superficial (Sea Surface Salinity, SSS), ya que el flujo de calor latente (proporcional a la evaporación de agua dulce) y la precipitación afectan al balance de SSS.

Finalmente, existe evidencia experimental y numérica sobre la existencia en la zona de mayor pendiente batimétrica del final de la plataforma continental del centro del Golfo de Bizkaia de la influencia sobre el campo de SST de aportes de agua profunda debidos a la existencia de ondas de marea interna (Pichon et al., 2013; Pingree et al., 1986).

Los registros mediante satélites de la SST son ya antiguos, y han alcanzado más de 20 años con resoluciones horizontales elevadas (4 km de tamaño de pixel en el conjunto Pathfinder con medidas durante el día y la noche). Por el contrario, solo recientemente se han desarrollado sensores en satélites que permiten estimar la SSS en intervalos de una semana, tales como el satélite SMOS de la ESA (2010-2013) o el satélite Aquarius (NASA), con datos disponibles desde agosto de 2011 a la actualidad.

Adicionalmente, existen datos procedentes de reanálisis atmosféricos tales como el reanálisis ERA Interim, del Centro Europeo de Predicción a Medio Plazo (ECMWF) que proporcionan datos de flujos de energía en la superficie del océano durante el intervalo 1979 a la actualidad.

En este trabajo se propone al alumno:

- Realizar una búsqueda bibliográfica completa sobre el tema.
- Obtener datos de temperatura superficial y salinidad superficial medida mediante satélites de un año de duración (2012).
- Obtener datos de flujos de energía superficial a partir de los reanálisis del ERA Interim.
- Para los datos de satélite (SST y SSS) y los datos de flujos de energía, y teniendo en cuenta las diferentes resoluciones (espaciales y temporales) de todos ellos, plantear una máscara espacial que permita formular un modelo de caja tanto de la SST como de la SSS promediadas sobre la zona a estudio.
- Identificar en este modelo de caja el comportamiento acoplado de la SSS y de la SST y determinar en el residuo no explicado si es posible identificar y



cuantificar la influencia de ondas internas de marea por encima del ruido existente en las observaciones.

- Esnaola, G. , Sáenz, J. , Zorita, E. , Lazure, P. , Ganzedo, U. , Fontán, A. , Ibarra-Berastegi, G. , Ezcurra, A. (2012). Coupled air-sea interaction patterns and surface heat-flux feedback in the Bay of Biscay , *Journal of Geophysical Research: Oceans* , 117:C06030, doi:10.1029/2011JC007692 .
- Frankignoul, C. (1985), Sea surface temperature anomalies, planetary waves, and air-sea feedback in the middle latitudes, *Rev. Geophys.*, 23(4), 357–390, doi:10.1029/RG023i004p00357.
- Pichon, A., Morel, Y., Baraille, R., Quaresma, L. S. (2013) Internal tide interactions in the Bay of Biscay: Observations and modelling, *Journal of Marine Systems*, Volumes 109–110:S26-S44, doi:10.1016/j.jmarsys.2011.07.003.
- Pingree, R.D., Mardell, G. T., New, A. L. (1986), Propagation of internal tides from the upper slopes of the Bay of Biscay, *Nature*, 321:154–158.

**Personas responsables:** Dr. Jon Sáenz (UPV/EHU) y Dr. Ganix Esnaola Aldanondo (AZTI).

**Estimación horaria (horas por día):** El trabajo se evalúa en 15 créditos académicos, de acuerdo con el diseño del master. Se estima que a dedicación completa 9.375 semanas (375 horas) son suficientes para terminarlo (8 horas diarias). Si el alumno o alumna trabaja a jornada parcial, tardará más tiempo en terminarlo. No se exige presencia física permanente en el laboratorio de los profesores responsables, y con unas reuniones de evaluación del progreso del alumno se estima suficiente.

**Sin remuneración**

**Perfil deseable por parte del alumno:** Conocimientos de programación en algún lenguaje de alto nivel (R, python, IDL, matlab, octave, scilab, mathematica, ...) que permita el análisis de las imágenes de satélite, preferible (pero no imprescindible) bajo el sistema operativo Linux.

**PROPUESTA 7                      YA ASIGNADO**  
**Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)**

**Título del Proyecto:** Observación astronómica en banda estrecha desde el Observatorio Aula EspaZio Gela

**Resumen:**

El desarrollo de observaciones astronómicas desde un entorno urbano está fuertemente influida por la presencia de contaminación lumínica. El objetivo de este proyecto es desarrollar un catálogo de objetos astronómicos de cielo profundo (galaxias, nebulosas, estrellas relativamente débiles) que puedan ser observados desde el Observatorio Astronómico Aula EspaZio Gela. Estas observaciones se desarrollarán en forma de imágenes tomadas a través de filtros estrechos que nos aislen de la iluminación urbana con la cámara CCD SBIG-STL11000M a través de exposiciones largas. En este proyecto pretendemos caracterizar también algunas de estas fuentes luminosas cercanas y establecer los mejores protocolos de observación bajo estas circunstancias.

**Grupo proponente:** Grupo de Ciencias Planetarias UPV/EHU – Dpto. Física Aplicada I, E.T.S. Ingeniería

**Persona responsable:** Santiago Perez Hoyos

## **PROPUESTA 8**

**Grupo Ciencias Planetarias UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)**

**Título del Proyecto:** Morfología de las nubes y medida de vientos en venus a partir de imágenes obtenidas con telescopios en tierra

### **Resumen:**

Este proyecto propone el estudio de la morfología de las nubes y sus movimientos para calcular los vientos en Venus usando imágenes obtenidas con telescopios desde Tierra. Se cubrirán dos rangos espectrales (Ultravioleta y Rojo) sensibles a las nubes a diferentes niveles de altura. Inicialmente se usará la base de imágenes de ALPO-Japan de los años 2012 y 2013, así como de otras fuentes, pero además se pretende obtener imágenes con los telescopios del Aula EspaZio M14 y T50 y usar las que se obtengan con PlanetCam desde los telescopios de Calar Alto, todo ello durante el primer semestre de 2014.

Las tareas propuestas son:

1. Medida de posiciones de detalles nubosos en las imágenes de Venus en UV y Rojo, y su seguimiento en el tiempo.
2. Estudio de la morfología de las nubes, sus cambios y sus movimientos.
3. Obtención de imágenes de Venus y su procesado posterior con los telescopios del Aula EspaZio (M14 y T50).
4. Uso imágenes que puedan obtenerse con PlanetCam desde el Obs. De Calar Alto y comparativa a ser posible, con imágenes suministradas por la nave Venus Express.

**Persona responsable:** Agustín Sánchez Lavega

**Estimación horaria (horas por día):** Dedicación mínima de 2 hr /día a partir de Enero, incrementándose en Mayo-Julio a 4 hr/día. Conllevará horas de observación telescópica al comienzo de la noche cuando el tiempo lo permita y en coordinación con otras observaciones en cuanto al uso de los telescopios del Aula EspaZio.

**Remuneración:** Sin remuneración. El trabajo se enmarca dentro de las líneas de investigación del GCP.

**Perfil alumno:** Preferentemente haber cursado la asignatura de “Atmósferas Planetarias”.

## **PROPUESTA 9**

**Grupo Ciencias Planetarias** UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

**Título del Proyecto:** Distribución espacial de cromoforos en las nubes de los planetas Júpiter y Saturno con imágenes de la misión Cassini

### **Resumen:**

Se propone el estudio de la distribución espacial de cromoforos en las nubes de Júpiter y Saturno con imágenes multi espectrales de alta resolución obtenidas por las cámaras ISS de la misión Cassini. En ambos planetas las nubes superiores visibles en la observación telescópica o mediante orbitadores espaciales son nubes de hielo de amoníaco teñidas de diferente color por sustancias químicas denominadas cromoforos. A pesar de décadas de investigación espacial se desconoce la naturaleza química de estos cromoforos y su relación con la dinámica atmosférica. En ambos planetas los colores de las estructuras meteorológicas están ligadas al tipo de dinámica atmosférica siendo en Júpiter las bandas ciclónicas marcadamente rojizas mientras que las zonas blancas son anticiclónicas con la salvedad de grandes vórtices anticiclónicos que pueden ser rojos (como la Gran Mancha Roja de Júpiter) o blancos o incluso experimentar cambios de color en el tiempo. Adicionalmente existe una marcada diferencia en el intenso color de las nubes de Júpiter con los débiles colores anaranjados de Saturno que presentan variaciones estacionales de color todavía no bien descritas en la literatura científica.

Para este proyecto se utilizarán imágenes de Júpiter obtenidas por la misión Cassini en su sobrevuelo del planeta en diciembre del año 2000 y de Saturno desde la inserción orbital en el año 2004. Se utilizarán imágenes en filtros anchos R, G, B pero también en filtros estrechos sensibles al tamaño de las partículas de las nubes y su distribución vertical en altura.

Las tareas propuestas son:

5. Análisis global de componentes principales en imágenes en diferentes filtros obtenidas por la misión Cassini en ambos planetas utilizando planisferios completos del planeta.
6. Análisis y cuantificación de la cromaticidad en diferentes regiones de Saturno y en diferentes épocas estudiando la evolución temporal de las asimetrías de color entre los hemisferios Norte y Sur.
7. Comparación de los datos de color con la dinámica atmosférica conocida de ambos planetas.
8. En los casos que puedan resultar de mayor interés (vórtices y tormentas) extensión del análisis con imágenes hiperespectrales capturadas por el instrumento VIMS.

El proyecto se realizará con herramientas de navegación de imágenes y análisis de color escritas por miembros del Grupo de Ciencias Planetarias en el lenguaje de programación IDL. La persona que realice el proyecto deberá ampliar dichas herramientas de trabajo.

**Persona responsable:** Ricardo Hueso Alonso.

**Estimación horaria (horas por día):** 15 créditos ETCS (300 horas) con horario flexible e indiferente mañana o tarde.

**Remuneración:** Sin remuneración. El trabajo se enmarca dentro de las líneas de investigación del GCP.

**Perfil alumno:** Preferentemente haber cursado las asignaturas de “Sistema Solar” y “Atmósferas Planetarias”. Conocimientos de programación y capacidad de aprender lenguajes de programación de alto nivel (IDL).

Si la calidad de los resultados es suficientemente alta se intentará publicar un trabajo de investigación científica con los resultados de este proyecto.

## **PROPUESTA 10**

**Grupo Ciencias Planetarias** UPV-EHU (Escuela Ingenieria Bilbao)

**Título del Proyecto:** Estudio de la evolución de las manchas solares con imágenes del Observatorio Solar del Aula Espazio Gela.

### **Descripción:**

El Observatorio Solar del Aula Espazio Gela consta de tres telescopios de 15 cm de diámetro que permiten la observación simultánea del sol en tres filtros diferentes que sondan la fotosfera y distintas alturas de la cromosfera. Los telescopios están instalados sobre una montura robotizada Paramount ME que proporciona un buen seguimiento y permite la realización semiautomática de mosaicos de objetos extensos. Un análisis de las imágenes obtenidas en los distintos filtros puede permitir deducir propiedades de distintas estructuras en la fotosfera y cromosfera solar.

Durante 2014 continuamos dentro de un máximo solar y es previsible la aparición de numerosos grupos de manchas solares. En este proyecto se pretende estudiar, con la ayuda de imágenes capturadas en los tres filtros, propiedades de al menos un grupo de manchas en su evolución durante los días en los que el grupo permanece visible desde tierra.

En una primera fase del proyecto se optimizará el protocolo de creación de mosaicos solares en las distintas configuraciones posibles de los telescopios del Observatorio Solar del Aula Espazio Gela (Continuo, Halpha y Ca II K) así como del procesamiento de las imágenes obtenidas, con el objeto de facilitar la navegación de las mismas con ayuda del software WINJUPOS.

Posteriormente, para al menos un grupo de manchas, se caracterizará el tipo de grupo, la evolución de la superficie de umbra y penumbra, intensidad del campo magnético en las zonas activas fuera de las manchas y en su caso, movimientos de material en la cromosfera. Se intentará además capturar el efecto “evershed”.

Los periodos de climatología adversa se aprovecharán para realizar una prospección bibliográfica sobre el uso científico de las imágenes en los filtros disponibles en el observatorio del aula (Halpha y CaII K)

**Persona responsable:** Teresa del Río Gaztelurrutia

**Estimación horaria:** Aproximadamente 3 horas diarias durante 15 semanas, por las mañana, empezando tan pronto como sea posible. Es importante disponer de cierta libertad de horarios para aprovechar las ventanas de climatología favorable.

**Posibilidad de remuneración:** No

**Conocimientos específicos:** Es conveniente que el alumno curse la optativa “Astronomía y Astrofísica”

## **PROPUESTA 11**

**SCIENTIFICA-GRUPO AVS (Added Value solution)** (Elgoibar, Gipuzkoa).

**TÍTULO DEL PROYECTO:** Análisis de viabilidad del uso de SiPMs en detectores de radiación para espacio

### **DESCRIPCIÓN**

El proyecto final de master ofertado consiste en estudiar la viabilidad del uso de Fotomultiplicadores de Silicio en la fabricación de detectores de radiación en el espacio. Actualmente en Scientifica se emplean Tubos Fotomultiplicadores para la fabricación de sus detectores, pero estos presentan diversos inconvenientes para emplearlos en aplicaciones espaciales. Los Fotomultiplicadores de Silicio presentan múltiples ventajas aunque aún es una tecnología nueva y poco empleada para estas aplicaciones.

El objetivo final es fabricar un prototipo básico de detector empleando Fotomultiplicadores de Silicio y siguiendo criterios de diseño para aplicaciones espaciales, probarlo y caracterizar su funcionamiento. Para la realización de su labor contará con un moderno y completo laboratorio, asistencia del equipo técnico de Scientifica y otros recursos si fuese necesario.

### **EMPRESA PROPONENTE**

Scientifica es una empresa que se dedica a la producción de instrumentación de precisión para instalaciones científicas y aplicaciones espaciales. Una de sus líneas de producto es la fabricación de detectores de partículas.

### **RESPONSABLE EN SCIENTIFICA**

Jose Manuel Nuñez  
Responsable Área de Detectores

### **DURACIÓN Y ESTIMACIÓN HORARIA**

A concretar en función de disponibilidad del candidato. Jornada completa.

### **REMUNERACIÓN**

No se remunerará el proyecto

### **CONOCIMIENTOS NECESARIOS**

Imprescindible nivel alto de inglés tanto hablado como escrito.

El proyectando elegido deberá tener conocimientos de diseño de circuitos, electrónica, óptica y tratamiento de señal.

Serán también valorados conocimientos sobre programas de CAD electrónico

## PROPUESTA 12

**Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, Madrid.**

### **DISEÑO DE UNA TOBERA COMPACTA PARA SU INTEGRACION EN UNA PLATAFORMA DE CLASE NANO / PICO-SAT**

**Proponente:** Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, Madrid.

**Resumen.** Tras el lanzamiento en Noviembre al espacio del cubesat tipo “3U” OPTOS del INTA, el siguiente paso natural es desarrollar una plataforma que herede su arquitectura, bajo la idea de sistema espacial versátil y utilizable para ensayos de cargas útiles y demostradores tecnológicos. En paralelo, la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos de Madrid (UPM) avanza en el desarrollo del cubesat tipo “2U” QBITO, participante en la misión QB50 (FP7) del VKI que pretende estudiar la baja termosfera lanzando un conjunto de 50 cubesats en un mismo vuelo de vehículo lanzador. UPM e INTA comparten el interés de desarrollar y calificar dispositivos miniaturizados embarcados en pico-SATs, y de esta forma está en marcha una iniciativa de proyecto conjunto de hacer un cubesat “3U”, en sí una versión evolucionada del OPTOS, para ensayar cargas útiles de la UPM y mejorar subsistemas INTA.

Para tener capacidad de maniobra orbital en pequeñas plataformas (nano, pico-SATs) INTA ha propuesto el desarrollo de un subsistema de propulsión química basado en propulsante híbrido, de reducidas dimensiones, que puede cumplir con los requisitos de integración; a la par que proporcionar actuaciones mejoradas gracias al uso de un sistema de toberas compactas [1], especialmente efectivas en su operación en vacío. La aplicación de propulsión híbrida en plataformas espaciales hace unos años que se estudia [2] y la tecnología actual permite proponer una solución eficiente de la energía almacenada en forma líquida y/o sólida [3] para dar servicio a una familia de misiones. La presente práctica pretende estudiar las actuaciones de una tobera compacta de pequeñas dimensiones operada aislada en condiciones orbitales, así como su agrupamiento en disposición matricial (sistema de toberas), para lo cual se desarrollará un código de diseño y optimización geométrica, tal que la geometría resultante sea input para un posterior cálculo de detalle con simulación gasdinámica.

#### **Referencias:**

- [1] Mori H., Niimi T., Taniguchi M., Nishihira R., Fukushima A.: “Experimental Analyses of Linear-type Aerospike Nozzles with Sidewalls”, 21th Int. Conf. Instrumentation in Aerospace Simulation Facilities, pp.145-149, 2005.
- [2] Haag G.S., Sweeting M.N., Richardson G.: “Low Cost Propulsion Development for Small Satellites at the Surrey Space Centre” Paper SSC99-XII-2, 13th Annual AIAA/USU Conf. on Small Satellites, UT, USA, 1999.
- [3] Eilers S.D., Withmore S.A.: “Development and Testing of a Multiple Use Plug Hybrid (for) Nanosats”, 26th Annual AIAA/ USU Conf. on Small Satellites, USA, 2012.

**Responsable:** José A. Morínigo, Depto. Programas y Sistemas Espaciales.

**Estimación horaria:** 250 horas, aprox. El condicionante de emplazamiento del INTA (Madrid), limitación de financiación e internas varias, hace que el seguimiento del trabajo sea con video-reuniones de progreso semanales y comunicación electrónica.

**Remuneración / dietas:** no contemplada por parte del INTA.

**Perfil del alumno:** interés multidisciplinar (fluidodinámica, transferencia de calor, microsistemas) tanto a nivel de detalle (modelización y simulación de fenómenos



físicos) como en la visión a nivel sistema (dispositivo integrado en algo más complejo con el que interfacea: el satélite). Familiarización con Matlab; y Fortran ó C.

## **PROPUESTA 13**

### **ESAC MADRID (Centro de la European Space Agency)**

El ESAC tiene un programa de prácticas de 3 o 6 meses; el trabajo desarrollado en ese período de prácticas puede ser presentado como el Proyecto Fin de Master.

Podeis ver los temas ofertados en el link

<http://www.sciops.esa.int/index.php?project=ESACTRAINEES&page=Training%20Opportunities>

Quien esté interesado debe ahora elegir esta opción y a continuación realizar la solicitud en ese link, antes del 10 de Febrero. Desde el master contactaremos también con la ESAC para impulsar la candidatura. Es un proceso competitivo general. Si el alumno no obtiene el puesto, entonces se le asignará alguno de los Proyectos Fin de Master que no hayan sido asignados.

## **PROPUESTA 14**

### **TECNALIA San Sebastian**

**Título del Proyecto:** Nuevos materiales poliméricos con grafeno para aplicaciones electrónicas de espacio

#### **Descripción**

El grafeno es un material que presenta excelentes propiedades térmicas, su valor de conductividad térmica está comprendido en un intervalo de 3500 - 5300 W/mK . Estas excelentes propiedades pueden mantenerse cuando el grafeno es incorporado en una matriz polimérica. En general, con bajos contenidos de grafeno es posible lograr importantes incrementos de conductividad térmica en el material matriz. Esto es una gran ventaja frente a los materiales poliméricos convencionales que actualmente utilizan altos volúmenes de carga de partículas térmicamente conductoras, como por ejemplo, la plata. Estas altas cargas conllevan problemas de procesado debido a la viscosidad así como importantes costes. La reciente disponibilidad de grafeno comercial está permitiendo investigar en nuevos materiales con grafeno que produzcan una eficiente conducción del calor manteniendo las propiedades físicas y mecánicas requeridas para la aplicación. Las excelentes propiedades del grafeno en el desarrollo de nuevos materiales poliméricos ayudarán en la resolución del problema de gestión térmica en aplicaciones de espacio.

El objetivo de este proyecto es realizar una búsqueda bibliográfica de nuevos materiales poliméricos con grafeno para su utilización en dispositivos electrónicos en aplicaciones de espacio. Esta búsqueda estará orientada hacia aplicaciones de espacio en donde la mejora de la conductividad térmica del material tenga un fuerte impacto en el buen funcionamiento del dispositivo (aumento de la disipación del calor) o en dispositivos utilizados para control térmico. Se explorarán las ventajas e inconvenientes que presentan estos nuevos materiales comparando con los materiales actualmente utilizados en las potenciales aplicaciones. Algunos de los materiales cuyo propósito es mejorar la conductividad térmica en la interfase de dos superficies (TIMs) son: materiales de cambio de fase (PCMs), thermal pads, adhesivos térmicos conductores (TCAs)...

Por último se especificarán los ensayos que deben cumplir los nuevos materiales para su validación de acuerdo con los criterios de calidad de la industria espacial.

#### **Persona responsable.**

Izaskun Bustero/Isabel Obieta

**Estimación horaria (horas por día) requeridas para el alumno y horario preferente de mañana y/o tarde:** No hay ninguna preferencia específica en cuanto a mañana o tarde. Estimación horaria de 6 horas/día.

#### **Sin remuneración**

**Conocimientos específicos:** Sería aconsejable que tenga conocimientos de materiales pero no es estrictamente necesario.

## **PROPUESTA 15**

### **TECNALIA San Sebastian**

**Título del Proyecto:** Astrofísica solar: Evaluación de las tecnologías y capacidades en física solar en Europa

#### **Descripción**

El trabajo incluirá la evaluación de las tecnologías y capacidades en física solar de toda Europa, así como una lista novedosas tecnologías actualmente en desarrollo dentro de este campo. El análisis se hará de las tecnologías más adecuadas para la transferencia a otros campos científicos.

#### **Persona responsable.**

Richard Seddon

#### **Sin remuneración**

**Conocimientos específicos:** Preferentemente con formación en Ciencias Físicas.

## **PROPUESTA 16**

**Grupo de Fotónica Aplicada** (Escuela Ingenieria Bilbao)

### **Título del Proyecto**

Desarrollo de un interferómetro Fabry-Perot basado en fibra óptica de plástico

### **Resumen:**

El proyecto se trata del desarrollo de un interferómetro Fabry-Perot basado en fibra óptica de plástico para la medida de deformación presión o vibraciones. El sensor consistirá en la creación de una cavidad en una fibra de plástico normal o microestructurada.

### **Persona responsable.**

Joseba Zubia

**Estimación horaria** (horas por día) requeridas para el alumno y horario preferente de mañana y/o tarde:

Más de 100 horas

### **Sin remuneración.**

**Perfil, características o conocimientos específicos:** Que le guste la fotónica y la aplicación de los conocimientos al desarrollo de dispositivos prácticos y sensores

## **PROPUESTA 17**

### **Grupo de Fotónica Aplicada (Escuela Ingeniería Bilbao)**

#### **Título del Proyecto**

Determinación de diámetros estelares mediante el interferómetro de Michelson:  
aplicaciones prácticas

#### **Resumen:**

En astronomía, el interferómetro de Michelson se emplea para medir el diámetro de estrellas grandes relativamente cercanas determinando la coherencia espacial del frente de onda de la luz filtrada que nos llega de la estrella. El procedimiento más sencillo para llevarlo a cabo consiste en situar dos rendijas paralelas, separadas por una distancia variable, en frente del objetivo de un telescopio. Si la distancia entre las rendijas es suficientemente pequeña, la imagen de la estrella formada en el plano focal del telescopio aparece con franjas debido a la interferencia entre los dos haces de luz provenientes de la fuente.

El proyecto “Determinación de diámetros estelares mediante el interferómetro de Michelson: aplicaciones prácticas” consta de dos partes bien diferenciadas. La primera parte consiste en realizar un estudio bibliográfico del trabajo existente relacionado con la determinación de diámetros estelares utilizando la técnica en la que está basado el interferómetro de Michelson. En este apartado se deberá hacer un resumen de toda la información obtenida, por ejemplo, qué estrellas que han sido medidas con esta técnica, características de los telescopios utilizados, optimización experimental de la técnica, ...etc. El resultado de este estudio se proyectaría a las posibles aplicaciones de esta técnica para el caso en que se utilizara el telescopio CDK20 del AulaEspazio (diámetro 510 mm y distancia focal 3.454 mm). La segunda parte del proyecto consiste en determinar experimentalmente los tamaños de diversas fuentes distantes con tamaños y formas diferentes utilizando esta técnica. En esta parte experimental del proyecto se utilizarán un telescopio reflector (AstroMaster 114 EQ diámetro 114 mm y distancia focal 1000 mm) junto con una cámara CCD (DMK41AU02) para captar las imágenes de interferencia.

#### **Persona responsable.**

M. A. Illarramendi y Joseba Zubia

**Estimación horaria** (horas por día) requeridas para el alumno y horario preferente de mañana y/o tarde:

2 horas diarias. Las medidas experimentales deben de realizarse preferiblemente por la tarde

#### **Sin remuneración.**

**Perfil, características o conocimientos específicos:** Alumnos que hayan cursado la asignatura “Interferometría espacial” y que tenga conocimientos en el uso de telescopios y cámaras CCD, así como en software de tratamiento de imágenes.

## **PROPUESTA 18**

**Grupo de** Gravitación, Cosmología y Estructura del Universo, GIU06/37 Departamento de Física Teórica e Historia de la Ciencia; UFI: 11/55 (Facultad de Ciencia y Tecnología)

**Título del Proyecto:** Cosmología Relativista

### **Resumen:**

Desde la aparición de la teoría de la Relatividad General hace casi 100 años los fenómenos gravitatorios se analizan desde un punto de vista geométrico en el continuo de espacio-tiempo. Habida cuenta de que el Universo como un todo evoluciona regido fundamentalmente -a grandes escalas- por la interacción gravitatoria, resultó inevitable que el estudio dinámico del cosmos pasara a formar parte de las aplicaciones de la teoría relativista. Juntamente con el descubrimiento en la década de los 1920 de la expansión universal ello dio lugar a los modelos teóricos que nos han permitido comprender la estructura, la historia y el contenido del Universo, además de permitir intentar predecir el futuro del mismo. Todo ello se desarrolla dentro del marco de la geometría lorentziana. El propósito de este proyecto es analizar los avances y logros conseguidos, las dudas sin resolver y la relación con las observaciones cósmicas tanto desde un punto de vista físico como matemático.

**Responsable:** José M. Martín Senovilla

**Estimación horaria:** entre 1 y 2 horas diarias. Sin preferencia entre mañana o tarde.

**Sin remuneración.**

**Orientado a** alumnos con una formación media-alta en física y matemáticas.

## **PROPUESTA 19**

**Grupo de Radiocomunicaciones y Sistemas** del Departamento de Tecnología Electrónica UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

**Título del Proyecto:** Métodos de Síntesis dinámicas de series temporales de atenuación troposférica en trayectos Tierra - Espacio, basados en métodos de aprendizaje sobre medidas experimentales

### **Resumen:**

Al planificar y diseñar sistemas de radiocomunicaciones Tierra-espacio es necesario sintetizar la dinámica temporal del canal de propagación. Esta información puede ser necesaria, por ejemplo, al diseñar técnicas de reducción de la atenuación, tales como la codificación y modulación adaptativas y el control de la potencia de transmisión.

Con este objetivo, el presente proyecto consta de las siguientes actividades:

- 1.- Investigación bibliográfica sobre las técnicas para sintetizar las series temporales de la atenuación debida a la lluvia y el centelleo en trayectos Tierra-espacio que sirven de aproximación a las predicciones de atenuación debida a la lluvia en un determinado emplazamiento.
- 2.- Estudio y adaptación del software disponible que implementa dichos modelos de sintetizadores.
- 3.- Recopilación y procesado de los registros de intensidad de lluvia precipitada y de atenuación por lluvia registrados en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao.
- 4.- Evaluación de los modelos de síntesis basados en métodos de aprendizaje a partir de los datos registrados.
- 5.- Implementación de los algoritmos de aprendizaje en los que se basará el sintetizador dinámico de series temporales.

**Persona responsable:** Juan Antonio Romo Argota

**Estimación horaria:** Mínimo de 100 horas.

### **Posibilidad o no de remuneración:**

Apoyo económico a los gastos de traslado y alojamiento para la presentación del trabajo derivado del proyecto, en Congresos y/o publicación en revistas especializadas.

Posibilidad de remuneración, en función de la dedicación, dentro de futuros proyectos en el marco de Programas subvencionados de Investigación.



## **PROPUESTA 20**

### **SENER (Getxo, Vizcaya)**

Si hay algún alumno de perfil Ingeniería Industrial mecánica interesado en hacer un proyecto fin de master en SENER en Getxo, nos dirán qué posibilidades de trabajo hay en función del CV del alumno.

**Requisito:** Buen expediente.

## PROPUESTA 21 YA ASIGNADO

CTA (Centro Tecnologías Aeronáuticas, Parque Tecnológico de Miñano, Alava)

### **Título:**

*“Desarrollo de Banco de Ensayos Pyroshock”*

**Tutor:** Jose Luis Simón

### **Descripción:**

*Los componentes de satélites así como componentes aeroespaciales están sujetos generalmente a pyroshocks durante el vuelo y el despliegue. Este tipo de choques pueden estar producidos por sistemas explosivos de actuación como detonadores, así como por impactos de alta velocidad entre metal y metal.*

*Los ensayos pyroshock se caracterizan por tener un gráfico de aceleración en tiempo decreciente, donde la señal sinusoidal tiende a desaparecer, con una o más frecuencias dominantes, de alta frecuencia ( $> 1000\text{Hz}$ ), alta amplitud (300g – 300000g), baja duración ( $< 20\text{ msec}$ ), y bajo desplazamiento.*

### **Objetivo:**

*El principal objetivo de este proyecto es el desarrollo de un banco de ensayos pyroshock destinado a emplearse en el sector aeroespacial, capaz de dar servicio entre otros a los clientes habituales de CTA.*

### **Tareas:**

Las tareas propuestas son las siguientes:

a. Estudio del arte:

*Durante esta tarea se llevará a cabo un estudio en profundidad de la teoría de ensayos pyroshock, identificando sus características principales y las distintas técnicas empleadas en la actualidad para su realización.*

*Así, una vez identificado los distintos bancos existentes actualmente, se analizarán pormenorizadamente las características de cada uno de ellos, definiendo las ventajas y desventajas de cada uno.*

b. Definición del banco de ensayos.

*Una vez analizado cada uno de los bancos existentes y los pros y los contras de cada uno de ellos, se definirá las principales características del banco a desarrollar, identificando cada uno de los elementos que lo componen.*

*Así mismo se analizarán los distintos dispositivos de aplicación del pyroshock y se compararán con el impactador SIMAVANT para ver la viabilidad de este último.*

*Por último se estudiarán los equipos de medida necesarios para la medición del ensayo.*

c. Diseño y fabricación de banco de ensayos.

*Tras haber definido el tipo de banco a desarrollar e identificado cada uno de los elementos del mismo, se procederá a diseñar el banco definitivo. Dicho diseño incluirá:*

- Diseño de partes mecánicas del banco.*
- Diseño del impactador e integración en el banco.*
- Selección de instrumental a emplear en el banco.*

*Una vez diseñado, en una segunda fase del proyecto se procederá a la fabricación y compra de los distintos elementos, si bien esta segunda fase estará fuera del alcance de este proyecto fin de master.*

*d. Montaje de banco de ensayos.*

*Tan pronto se reciban cada uno de los elementos que componen el banco de ensayos, se procederá al montaje del mismo dentro del laboratorio HALT.*

*e. Puesta en marcha.*

*Una vez instalado el banco se procederá a realizar su puesta en marcha, para lo que será necesario realizar diversas pruebas hasta final del año.*

## **PROPUESTA 22**

**Grupo de análisis y diseño mecánico** de la UPV/EHU (Dpto. Ingeniería Mecánica, Escuela Ingeniería Bilbao)

**Título:** Optimización estructural de estructura de satélite.

### **Resumen:**

A partir del diseño realizado en un trabajo anterior, el alumno debe conseguir una reducción lo mayor posible del peso de la estructura de un satélite teniendo en cuenta las condiciones estructurales a las que se verá sometido en lanzamiento. Para ello se dispone de software de elementos finitos, los datos del satélite proyectado y del manual del vehículo de lanzamiento. Las condiciones de diseño incluirán limitaciones en las frecuencias naturales de la estructura, cargas de tipo acústico y otros tipos de condicionantes.

**Persona responsable:** Igor Fernández de Bustos

**Estimación horaria:** 1 hora al día, en horario de mañanas

**Perfil del alumno:** Preferentemente ingeniero industrial con intensificación en diseño mecánico

## **PROPUESTA 23      YA ASIGNADO**

**Grupo** Aholab Signal Processing Laboratory de la UPV/EHU (Dpto. Ingeniería de Comunicaciones, Escuela Ingeniería Bilbao)

**Título:** Desarrollo de un sistema de marcado digital de la voz basado en los desfases armónicos relativos.

### **Resumen:**

Con el rápido crecimiento de Internet, los sistemas de comunicación vía satélite son cada vez más utilizados gracias a su facilidad de despliegue y a la alta rentabilidad lograda en zonas territoriales remotas, donde el establecimiento de conectividad mediante enlaces convencionales (fibra óptica, torre de radiodifusión, etc.) resulta económicamente inviable.

Aunque los sistemas de comunicación vía satélite pueden ofrecer posibilidades potenciales y fructíferas a las empresas o instituciones, algunas cuestiones deben ser abordadas meticulosamente, y entre ellas los aspectos relacionados a la seguridad en la comunicación, cada vez más importantes en todos los niveles de la red de comunicación. Los desafíos relacionados con la seguridad incluyen: a) el establecimiento de algún mecanismo de control para evitar el acceso libre e ilimitado a los recursos disponibles en un enlace satelital; b) el cifrado del canal de telemetría, telecontrol y seguimiento con el objeto de evitar que un tercero no autorizado tome el control del satélite; c) el mantenimiento de la confidencialidad de la comunicación entre los miembros involucrados en una misión espacial (la conversación entre el astronauta y central de control por ejemplo), cuestión de especial interés en el ámbito militar.

Esta propuesta de proyecto fin de máster se enmarca dentro del último punto mencionado anteriormente. En concreto, el objetivo del trabajo es diseñar e implementar un sistema software que permita garantizar la seguridad y confidencialidad de las comunicaciones vía voz establecidas entre los miembros de una misión espacial basado en la ocultación de códigos especiales dentro de una señal de voz. Entre las tecnologías disponibles, la marca de agua digital para voz (Digital Speech Watermarking) ha sido propuesta como una solución muy adecuada y eficiente a tal efecto. Su funcionamiento consiste en insertar unos pocos bits de información en la señal de voz de manera que pasen inadvertidos por el sistema auditivo humano, y al mismo tiempo sean fáciles de detectar e interpretar usando un algoritmo específico.

Como punto de partida, el grupo de investigación Aholab Signal Processing Laboratory dispone de las herramientas y recursos acústicos necesarios para facilitar el desarrollo de este proyecto.

**Persona responsable:** Inmaculada Hernaez

**Estimación horaria:** 3 horas/día, en horario de mañana o tarde, indistintamente

### **Perfil del alumno:**

Programación en Matlab, conocimientos de Tratamiento digital de la señal.

## PROPUESTA 24

**Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones** UPV-EHU (Escuela Ingeniería Bilbao)

**Título:** Estudio y diseño de un sistema robusto de Comunicación de Alerta (EAS) para desastres naturales y catastrofes

### **Descripción:**

El envío de señales y mensajes de alerta a la población en los momentos críticos asociados a grandes desastres naturales o catástrofes de diversa índole es un reto para los sistemas de comunicaciones actuales. En estas situaciones la mayoría de los sistemas de comunicación fallan o no disponen de la posibilidad de escalar localmente la distribución de la información, distribuyendo mensajes específicos a diferentes áreas del desastre. Por otra parte, es clave que el mensaje de alerta llegue a dispositivos disponibles para porcentajes de la población cercanos al 100%.

En estas situaciones los sistemas de radiodifusión (televisión y radio) terrestres o por satélite son el candidato ideal para la distribución de estos mensajes. Existen diversas aproximaciones a la solución de este problema, si bien las más desarrolladas están asociadas a los sistemas de televisión digital.

El objetivo del proyecto es el estudio y diseño de un subsistema EAS dentro del estándar de televisión de segunda generación DVB-T2. El trabajo analizará diferentes posibilidades, valorando la complejidad frente a la eficiencia y robustez del sistema.

Metodología:

1. Estudio bibliográfico y elaboración de un estado del arte
2. Elaboración de las especificaciones del sistema
3. Análisis de la anatomía del estándar DVB-T2 e identificación de diferentes aproximaciones para la inserción de los mensajes EAS
4. Diseño del sistema de mensajes EAS
5. Estudio/Simulación del rendimiento del sistema
6. Documentación de un artículo para un congreso o revista internacional

**Persona responsable:** Pablo Angueira [pablo.angueira@ehu.es](mailto:pablo.angueira@ehu.es) 946014001// David de la Vega [david.delavega@ehu.es](mailto:david.delavega@ehu.es) 946014127

**Perfil y requisitos:** Titulado en Ingeniería de Telecomunicación o afines – Horario flexible

**Recursos:** Laboratorio TSR

### **Referencias:**

Emergency Radiocommunications. International Telecommunication Union. Radiocommunication Sector (ITU-R).

<http://www.itu.int/ITU-R/index.asp?category=information&rlink=emergency&lang=en>

DVB Emergency Warning System (EWS)How to use DVB standards to create an Emergency Warning System. <http://www.dvb.org/resources/public/factsheets/DVB-EWS-Fact-sheet.pdf>

New ATSC implementation guide for the mobile EAS provides roadmap for TV Broadcasters Launching Service. Press Release. [www.atsc.org](http://www.atsc.org).

<http://www.atsc.org/cms/index.php/communications/press-releases/330-atsc-implementation-guide-for-the-mobile-emergency-alert-system-provides-roadmap-for-tv-broadcasters-launching-service>

## PROPUESTA 25

**Grupo de Tratamiento de Señal y Radiocomunicaciones UPV-EHU** (Escuela Ingeniería Bilbao)  
**en colaboración con el Communications Research Centre Canada y el ETRI Korea**

**Título:** Cloud Transmission

### **Descripción:**

El objetivo de esta tesis de Master es el estudio y diseño de una plataforma para la evaluación de la tecnología Cloud. Transmission o *Layered Division Multiplexing (LDMA)*. Esta es una tecnología de transmisión que permite la coexistencia de dos señales de radiofrecuencia dentro del mismo ancho de banda con una flexibilidad y eficiencia mayores que las técnicas habituales TDMA, FDMA. La tesis de máster se enmarca dentro del trabajo que realiza el grupo TSR en el consorcio internacional ATSC (Advanced Television Systems Committee).

### **Metodología:**

1. Estudio bibliográfico y elaboración de un estado del arte
2. Diseño conceptual de una plataforma generación-transmisión-recepción de Cloud Txn
3. Identificación de un bloque de la plataforma para su diseño a bajo nivel. Opciones:
  - Técnicas de ecualización, sincronismo
  - Técnicas de cancelación
  - Codificación y Mapeo
  - Diseño de los mecanismos de señalización del sistema
4. Validación de la plataforma y estudio del rendimiento del bloque seleccionado
5. Documentación de un artículo para un congreso o revista internacional

**Persona responsable:** Pablo Angueira [pablo.angueira@ehu.es](mailto:pablo.angueira@ehu.es) 946014001// David de la Vega [david.delavega@ehu.es](mailto:david.delavega@ehu.es) 946014127

**Perfil y requisitos:** Titulado en Ingeniería de Telecomunicación o afines - Horario flexible

### **Recursos:**

El tesitando pasará a formar parte del equipo que trabaja en el proyecto Cloud Transmission.

La tesis requiere de una dedicación equivalente a cualquier otra tesis de master, si bien en este caso debe ser continuada. El grupo mantiene reuniones semanales internas y con otros miembros del consorcio.

Laboratorio TSR

### **Referencias:**

Y.Wu, B.Rong, K.Salehian and G.Gagnon, "Cloud Transmission: A New Spectrum-Reuse Friendly Digital Terrestrial Broadcasting Transmission System," IEEE Trans. on Broadcasting, vol. 58, no. 3, pp. 329-337, Sept. 2012.

J. Montalbán, B. Rong, S.I. Park, Y. Wu, J. Kim, H.M. Kim, L. Zhang, C. Nadeau, S. Laflèche, P. Angueira, M.M. Vélez. Cloud Transmission: System Simulation and



Performance Analysis. *Broadband Multimedia Systems and Broadcasting*, IEEE International Symposium on, London (UK), June 2013

Montalban, J.; Bo Rong; Yiyan Wu; Liang Zhang; Angueira, P.; Velez, M., "Cloud Transmission frequency domain cancellation," *Broadband Multimedia Systems and Broadcasting (BMSB)*, 2013 IEEE International Symposium on , vol., no., pp.1,4, 5-7 June 2013

## **PROPUESTA 26**

**AVS Added Value Solutions S.L. (Elgoibar, Gipuzkoa)**

**Título:** Diseño de un mecanismo de enfoque basado en estructuras deformables.

**Descripción:** El diseño de opto mecánica para aplicación en astrofísica y espacio requiere en muchas ocasiones de sistemas para el posicionamiento de lentes u otros elementos ópticos con gran precisión. Algunos ejemplos son los sistemas de Óptica Adaptativa de grandes telescopios o mecanismos de enfoque de cámaras en espacio. Los actuadores basados en estructuras deformables son una solución muy eficiente en estos casos ya que permiten un ahorro en masa y volumen a la vez que permiten lograr movimientos de gran precisión.

El proyecto consiste en hacer un diseño de un mecanismo posicionador de superficies ópticas basado en estructuras deformables . Costará de una primera fase de investigación del estado del arte seguida de la elaboración de un set de requerimientos basados en aplicaciones reales. Posteriormente se realizará el diseño del mecanismo y los análisis pertinentes.

### **EMPRESA PROPONENTE**

AVS, Added Value Solutions S.L. es una empresa de Ingeniería situada en Elgoibar (Guipuzcoa) con una amplia experiencia en el diseño, fabricación, montaje y puesta a punto de mecatrónica de precisión para diversos campos como: Ciencia de Partículas, Astrofísica terrestre y Espacio.

### **RESPONSABLE EN AVS**

Cristina Ortega Juaristi  
Directora del Área de Espacio

### **DURACIÓN Y ESTIMACIÓN HORARIA**

De mayo a septiembre, excluyendo 3 semanas: del 25 de julio al 18 de agosto. Jornada completa. A convenir posibilidad de incorporación en febrero con horario reducido según la disponibilidad del alumno.

**REMUNERACIÓN** Se remunerará el transporte hasta la empresa

### **CONOCIMIENTOS NECESARIOS**

Imprescindible nivel alto de inglés tanto hablado como escrito.

Se valorarán conocimientos de cálculo por elementos finitos, preferiblemente con los programas de MSC Patran y Nastran .

Serán también valorados conocimientos sobre CAD, preferiblemente con el programa Solid Works.

## **PROPUESTA 27**

**AVS Added Value Solutions S.L. (Elgoibar, Gipuzkoa)**

**Título:** Nueva generación de grandes espejos para telescopios espaciales

**Descripción:** Actualmente el tamaño de los espejos primarios de grandes telescopios espaciales está limitado por el volumen de la cofia del lanzador. Un ejemplo representativo es el tamaño del espejo primario de Herschel, 3.5m, que se alojó en el Arian 5. Las futuras misiones científicas y probablemente también las de exploración de la tierra necesitarán espejos de tamaños mayores dadas las más exigentes requerimientos en la eficiencia de observación y resolución angular.

Hay diferentes posibilidades para incrementar el tamaño de los telescopios, por ejemplo:

- En el caso de espejos rotatorios simétricos monolíticos; Maximizar el diámetro del espejo compatible con los volúmenes disponibles en los actuales lanzadores
- En el caso de espejos primarios elípticos "off-axis" en combinación con un espejo secundario; Maximizar el diámetro del espejo compatible con los volúmenes disponibles en los actuales lanzadores.
- segmentar el espejo primario y desplegarlo en órbita (como es el caso de JWST) usando los lanzadores existentes.
- Incrementar el diámetro del espejo primario monolítico asumiendo que en el futuro estén disponibles cofias de diámetro 8m.

El proyecto consistiría en analizar estas y otras posibilidades así como el estudio del estado del arte de espejos para grandes telescopios espaciales. Se realizará un "trade-off" de los diferentes conceptos seleccionados teniendo en cuenta la complejidad del diseño, riesgos y coste de fabricación entre otros. En una segunda fase se elaborará una lista de especificaciones representativas de las futuras misiones científicas y/o de observación de la tierra y se realizará un diseño conceptual del concepto elegido

### **EMPRESA PROPONENTE**

AVS, Added Value Solutions S.L. es una empresa de Ingeniería situada en Elgoibar (Guipuzcoa) con una amplia experiencia en el diseño, fabricación, montaje y puesta a punto de mecatrónica de precisión para diversos campos como: Ciencia de Partículas, Astrofísica terrestre y Espacio.

### **RESPONSABLE EN AVS**

Cristina Ortega Juaristi  
Directora del Área de Espacio

### **DURACIÓN Y ESTIMACIÓN HORARIA**

De mayo a septiembre, excluyendo 3 semanas: del 25 de julio al 18 de agosto. Jornada completa. A convenir posibilidad de incorporación en febrero con horario reducido según la disponibilidad del alumno.

**REMUNERACIÓN** Se remunerará el transporte hasta la empresa

### **CONOCIMIENTOS NECESARIOS**

Imprescindible nivel alto de inglés tanto hablado como escrito.

Se valorarán conocimientos de cálculo por elementos finitos, preferiblemente con los programas de MSC Patran y Nastran .

Serán también valorados conocimientos sobre CAD, preferiblemente con el programa Solid Works.

## **PROPUESTA 28**

**AVS Added Value Solutions S.L. (Elgoibar, Gipuzkoa)**

**Título:** Nueva generación de sistemas de control térmico para satélites.

**Descripción:** Actualmente existen una gran variedad de tipos de misiones espaciales: científicas, observación de la tierra, telecomunicaciones, exploración, tripuladas, etc. Cada una de ellas tiene unas necesidades específicas de control térmico en función de su función, vida operativa y condiciones ambientales en las que se encuentre. Los subsistemas de control térmico pueden clasificarse en pasivos y activos.

Por otro lado, las necesidades de control térmico han ido evolucionando en los últimos años siendo ejemplos representativos el aumento de requerimiento de enfriamiento de las plataformas de telecomunicaciones en las que la tecnología convencional de transferencia de calor no es suficiente para cubrir las necesidades de evacuación de calor. Para estos casos es necesario mejorar la eficiencia de los sistemas de control térmico. Otro ejemplo contrapuesto de evolución de las necesidades es la creciente demanda de sistemas para nemi/micro satélites.

El proyecto consistiría en estudiar cuales son las necesidades de control térmico de los diferentes tipos de satélites y sus tecnologías asociadas. En aquellas en las que se detecte una necesidad de desarrollo tecnológico se explorarán diferentes tecnologías aplicables y se hará un "trade-off" de las mismas. Finalmente se seleccionará un caso concreto y se hará un diseño conceptual de un sistema de control térmico innovador.

### **EMPRESA PROPONENTE**

AVS, Added Value Solutions S.L. es una empresa de Ingeniería situada en Elgoibar (Gipuzcoa) con una amplia experiencia en el diseño, fabricación, montaje y puesta a punto de mecatrónica de precisión para diversos campos como: Ciencia de Partículas, Astrofísica terrestre y Espacio.

### **RESPONSABLE EN AVS**

Cristina Ortega Juaristi  
Directora del Área de Espacio

### **DURACIÓN Y ESTIMACIÓN HORARIA**

De mayo a septiembre, excluyendo 3 semanas: del 25 de julio al 18 de agosto. Jornada completa. A convenir posibilidad de incorporación en febrero con horario reducido según la disponibilidad del alumno.

**REMUNERACIÓN** Se remunerará el transporte hasta la empresa

### **CONOCIMIENTOS NECESARIOS**

Imprescindible nivel alto de inglés tanto hablado como escrito.

Se valorarán conocimientos y/o formación específica en termodinámica aplicable a sistemas espaciales así como conocimiento de software aplicable.

## **PROPUESTA 29**

### **Unidad Asociada GCP – IAA/CSIC (en la Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao)**

#### **Título:**

Implementación del modo de operación remota en el telescopio 1,23m de Calar Alto (CAHA).

#### **Resumen:**

El objetivo de este Proyecto Fin de Máster es la implementación del modo de operación remota para la observación con la cámara DLR-MKIII en el telescopio 1,23m del Centro Astronómico Hispano Alemán de Calar Alto (CAHA). Situado a 2168m de altura en la provincia de Almería, CAHA es actualmente el mayor observatorio de Europa Continental (más información en [ww.caha.es](http://ww.caha.es)). La cámara DLR-MKIII ha sido desarrollada por el Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) y opera en CAHA como instrumento principal del telescopio de 1,23m y es de sustancial interés en diversos proyectos de la Unidad Asociada Grupo de Ciencias Planetarias UPV/EHU (GCP) e Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA/CSIC).

El estudiante deberá partir de las herramientas actualmente existentes para implementar un modo de observación remota que sea operativo desde las instalaciones de la UPV/EHU. Los objetivos particulares que se plantean son los siguientes:

- (1) Diseño de scripts autónomos de observación
- (2) Resolución astrométrica automática de las imágenes adquiridas por la cámara
- (3) Implementación de un sistema de alerta ante condiciones meteorológicas adversas
- (4) Incorporación de alertas de Gamma Ray Bursts (explosiones cósmicas de rayos gamma) para los observadores
- (5) Comprobación de la precisión astrométrica del sistema de apuntado y guiado
- (6) Desarrollo de la documentación para futuros usuarios del sistema

Estos objetivos podrán ser modificados según la marcha, las necesidades del proyecto y los desarrollos realizados por los distintos grupos involucrados en el proyecto, a saber GCP, IAA, CAHA y DLR. El estudiante contará con el apoyo necesario por parte de todos estos equipos.

#### **Responsable:**

Javier Gorosabel

**Estimación horaria:** 4 horas por día en horario indistinto, con posibilidad de realizar observaciones nocturnas en modo remoto (proyectos BEGIRA y GRB buffers)

**Remuneración:** proyecto no remunerado.

**Perfil:** Se requieren conocimientos de lenguajes de script tipo Shell, Python, Perl u otros así como manejo a nivel usuario de sistemas Linux y Windows. Se valorarán conocimientos de astronomía y procesamiento de datos.

**PROPUESTA 30**  
**Dpto Física Teórica UPV/EHU**

**Título:**

"Evaporación clásica" de agujeros negros en teorías extendidas de la gravedad

**Resumen:**

En los últimos años se han propuesto diversas teorías que suponen extensiones de la relatividad general principalmente con el objetivo de dar una explicación satisfactoria al mecanismo que produce la aceleración de la expansión del universo sin necesidad de energía oscura. El presente trabajo tiene por objeto estudiar perturbaciones clásicas en el marco de dichas teorías para soluciones esféricamente simétricas en vacío, lo que se ha dado en llamar en los últimos tiempos como evaporación clásica de agujeros negros, pues sin necesidad de efectos semiclásicos/cuánticos, las inestabilidades que se producen alrededor dichas soluciones dan lugar a la disolución de los citados objetos.

**Responsable:** Diego Saez

**PROPUESTA 31**  
**Dpto Física Teórica UPV/EHU**

**Título:** The holographic Ricci dark energy: avoiding future singularities?

**Resumen:**

The holographic Ricci dark energy model is a very interesting proposal to describe the present acceleration of the universe. However, it turns out that a Friedmann-Lemaître-Robertson-Walker universe filled with this kind of fluid could face a big rip singularity in its future. Here we will analyse the possibility of smoothing such a future doomsday on this type of model. More precisely, in this project we will analyse the avoidance of this singularity within the framework of quantum cosmology using: (i) the effective Friedmann equation of loop quantum cosmology and also within (ii) the framework of the Wheeler-DeWitt quantization.

**Responsable:**

Mariam Bouhmadi López

**Estimación horaria:** 4 horas diarias

**Sin remuneración**

**Perfil, características o conocimientos específico:** Es aconsejable tener algunos conocimientos de geometría diferencial