



## OO/UC3M/38- SOFTWARE DE SIMULACIÓN DE UN ENLACE ÓPTICO DE COMUNICACIONES POR LÁSER

El Grupo de Displays y Aplicaciones Fotónicas (GDAF) del Departamento de Tecnología Electrónica de la Universidad Carlos III de Madrid desarrolla una aplicación software - hardware para un enlace óptico de comunicaciones en espacio profundo, en un Proyecto con la empresa INSA (Ingeniería y Servicios Aeroespaciales S.A.).

Pretende sustituir a los tradicionales enlaces por radiofrecuencia, pues aumenta el ancho de banda y garantiza la privacidad. Se busca colaboración en óptica y electrónica.

### Descripción de la tecnología

El enlace óptico que se establece por láser entre una Estación Óptica Terrena y un satélite equipado con retromodulador pretende sustituir a los tradicionales enlaces por radiofrecuencia, pues aumenta el ancho de banda y garantiza absolutamente la privacidad.

GDAF ha desarrollado:

- Un software de simulación que permite establecer el balance de enlace según las condiciones del canal, desde las condiciones de salida y recepción hasta el estado de la atmósfera intermedia.

Para el cálculo interactivo de las pérdidas y la oclusión o bloqueo (*fading*) producido por la atmósfera se ha desarrollado una aplicación software denominada "ALCOLINK v1.1 (*Atmospheric Losses Computation in an Optical Link*)". En dicha aplicación se pueden simular un rango muy amplio de situaciones, seleccionando en cada caso diferentes criterios de análisis, como por ejemplo una determinada longitud del enlace, un tipo de aerosoles, una longitud de onda, un tipo de nubes presentes en la atmósfera, un ángulo cenital, un radio de la lente del transmisor, etc. El software calcula las pérdidas debidas al canal atmosférico.

- Un hardware y software de apuntamiento y seguimiento del segmento de vuelo.

El sistema de apuntamiento y seguimiento terreno, básicamente se divide en tres grandes bloques:

- Bloque software.
- Bloque hardware: electrónica de control.
- Bloque de sistema mecánico.

El sistema general de seguimiento diseñado utiliza un PC, que ejecuta la programación realizada en el programa *LabVIEW*, y un sistema electromecánico que ejecuta el movimiento físico (según las indicaciones del programa). En el demostrador desarrollado, se utiliza un doble sistema:

- Una montura altacimutal motorizada que soporta al espejo que redirige el haz láser,
- Una montura altacimutal motorizada que soporta una cámara para captar las imágenes de la plataforma de vuelo.

Las imágenes de la cámara son procesadas en el PC mediante algoritmos desarrollados enteramente en el GDAF usando *LabView* en su versión 8.5. Gracias a dicho procesado, los movimientos de cámara y espejo son gobernados por el programa, mediante el envío de las órdenes del PC a través de un sistema de control electrónico totalmente diseñado e implementado en el GDAF, a partir de un microcontrolador y diferentes drivers para direccionar las señales adecuadas a cada sistema de movimiento.

Se buscan empresas interesadas en desarrollar componentes para la Estación Óptica Terrena que se diseñe.

Este proyecto se adscribe al Proyecto FACTOTEM (*Fotónica Aplicada para la Creación de Tecnologías Ópticas y su Transferencia a Empresas Madrileñas*), de la Comunidad de Madrid, S-0505/ESP-417, coordinado por José Manuel Otón Sánchez, de la Universidad Politécnica de Madrid..



### Aspectos innovadores

No existe comercialmente un programa capaz de recopilar tantos parámetros en un enlace de comunicaciones ópticas en espacio libre. Este software ofrece la posibilidad de modificarlos para observar el efecto de los mismos en el enlace. Asimismo, permite introducir una serie de medidas reales sobre los diferentes componentes de los segmentos de tierra y vuelo, para proporcionar una estimación de las posibilidades de los mismos a la hora de usarlos en un enlace real en el espacio.

Los componentes ópticos de los sistemas de vuelo y terreno pueden ser testados previamente a su inserción en un enlace, simulando su comportamiento mediante el programa.

El balance de enlace que permite obtener el software proporciona un medio de verificar la bondad de un enlace de comunicaciones en espacio libre. Las posibilidades del mismo implican la construcción de sistemas de vuelo basados en satélites de órbitas terrestres o planetarias.

### Ventajas competitivas

Para una empresa, participar en la elaboración de un enlace de comunicaciones ópticas por satélite le pondría en la punta de lanza de la investigación en el sector aeroespacial y de las comunicaciones, pues se comienzan a explorar ahora como alternativa a los tradicionales de radiofrecuencia, por sus posibilidades en ancho de banda. Introducir los parámetros de los componentes que desarrolle, a fin de establecer sus posibilidades en dicho enlace, le permitirá mejorar sus características y le resultará un valor añadido a ofertar con ellos.

### Palabras clave

Software; Tecnologías de banda ancha; Tecnología de satélites / sistemas; Sistemas de navegación por satélite; Exploración y tecnología espacial

**Persona de contacto:** María Dolores García-Plaza

**Teléfono:** + 34 916249016

**E-mail:** [comercializacion@pcf.uc3m.es](mailto:comercializacion@pcf.uc3m.es)