

# Near Earth Object Modelling and Payloads for Protection

## Resultados resumidos

### Mejorar la defensa planetaria y espacial contra los asteroides

¿Hasta qué punto está protegida la Tierra de la amenaza de impactos catastróficos de asteroides o cómo de seguras son las naves espaciales cuando aterrizan en dichos objetos celestes? Un grupo de científicos financiado con fondos europeos han desarrollado mejores modelos y equipos para afrontar esos retos.



© hamara/stock.adobe.com

Las misiones en asteroides —ya sean de defensa planetaria, científicas o mineras— requieren avances en los modelos numéricos, el desarrollo de cargas útiles, las técnicas de tratamiento de datos y las capacidades operativas. El equipo del proyecto [NEO-MAPP](#) , financiado con fondos europeos, el cual reúne a investigadores del mundo académico y la industria, ha avanzado considerablemente en estos ámbitos.

«Hemos mejorado considerablemente los modelos numéricos que describen la dinámica de los objetos cercanos a la Tierra (NEO, por sus siglas en inglés) y su reacción a las fuerzas externas, especialmente los impactos cinéticos de desviación», señala el coordinador del proyecto, Patrick Michel. «De las misiones anteriores aprendimos que los asteroides se comportan de forma inesperada en su entorno de baja gravedad debido a su masa pequeña. Por lo tanto, necesitábamos adaptar nuestros modelos para simular con precisión las respuestas de los objetos cercanos a la Tierra a diversos procesos e interacciones».

# Avances revolucionarios en la modelización del impacto de asteroides

Las avanzadas capacidades de modelización de NEO-MAPP han permitido importantes avances en la comprensión de los procesos de impacto y el estado físico de los NEO, incluidas las estrellas binarias. Esas nuevas estrategias pueden aplicarse de forma generalizada: desde la formación de cráteres de impacto en la superficie planetaria hasta el blindaje de naves espaciales contra impactos de micrometeoritos.

«Hemos desarrollado un nuevo método para modelizar todo el proceso de impacto en asteroides débilmente estructurados», afirma Michel. «Eso se produjo tras el sorprendente descubrimiento de que algunos asteroides, a pesar de tener muchos bloques, se comportaban como si estuviesen formados por un medio sin cohesión mientras interactuaban con las herramientas de muestreo de [Hayabusa2](#) de la JAXA y de [OSIRIS-REx](#) de la NASA». Los modelos numéricos anteriores tenían dificultades para simular los impactos en este tipo de superficies. Sin embargo, el nuevo método de NEO-MAPP, validado por comparación con el resultado del experimento de impacto de Hayabusa2 en el asteroide Ryugu, ha demostrado su eficacia.

A continuación, este método se utilizó para predecir el resultado del impacto de la misión [DART](#) de la NASA sobre Dimorphos, la luna del asteroide binario Didymos. «Nuestras simulaciones parecen coincidir con las observaciones terrestres, lo cual sugiere que Dimorphos cambió de forma tras el impacto, un hallazgo que esperamos confirmar con la próxima misión [https://www.esa.int/Space\\_Safety/Hera](https://www.esa.int/Space_Safety/Hera) (Hera)», añade Michel.

## Mejorar el nivel de preparación de las cargas útiles y los simuladores

Otra de las actividades del proyecto ha consistido en impulsar la madurez de varios instrumentos europeos, tanto espaciales como terrestres, que desempeñan un papel crucial en la defensa planetaria. Dichos instrumentos incluían el altímetro láser PALT, el gravímetro GRASS y el Experimento Radio Científico y Enlace entre Satélites a bordo de la misión Hera. Además de la misión Hera, se han realizado importantes avances en el desarrollo de un sismómetro y un sistema de radar de alta frecuencia. Al mejorar estos instrumentos, el equipo se centró en medir las superficies de los NEO, las subsuperficies poco profundas y las propiedades interiores (unas propiedades geológicas que influyen significativamente en la respuesta de un asteroide ante acciones externas).

El equipo también ha desarrollado algoritmos y simuladores para operaciones de proximidad y análisis de datos de cargas útiles. «Cuando una nave espacial aterriza en un asteroide, todas nuestras herramientas de análisis de datos tienen que funcionar. Nuestra misión es exprimir toda la información que podamos de los distintos instrumentos a bordo y maximizar su potencial combinando sus datos», subraya Michel. «Por ejemplo, utilizamos tanto imágenes como datos láser para obtener la forma más precisa del asteroide».

En NEO-MAPP también se ha desempeñado un papel decisivo en el desarrollo de estrategias sólidas de guiado, navegación y control para el aterrizaje sobre cuerpos en entornos de baja gravedad. Medir la respuesta de la superficie (por ejemplo, con acelerómetros) mediante interacciones directas con naves espaciales compactas como CubeSats o micromódulos de aterrizaje resulta fundamental para determinar la resistencia y blandura de un asteroide.

«Dado que el lanzamiento de Hera está previsto para octubre de 2024, existe la posibilidad de realizar una misión de encuentro espacial con Apofis en 2029, como la misión [RAMSES](#) que estudia la Agencia Europea de Investigación. La financiación de una misión de este tipo añadiría valor a NEO-MAPP, ya que nuestro objetivo es detallar el escenario de la misión, validar las simulaciones de encuentro y desarrollar técnicas innovadoras de carga útil y procesamiento de datos», concluye Michel.

## Palabras clave

NEO-MAPP, asteroide, impacto, modelos, carga útil, nave espacial, misión Hera, Hayabusa2, RAMSES

## Descubra otros artículos del mismo campo de aplicación



[Navegación solar para aplicaciones de Conocimiento del Medio Espacial](#)





Los robots autónomos aspiran a mejorar el servicio de atención al cliente



Un nuevo mercado para la investigación social y cultural



Robot de última generación para proporcionar un servicio de atención al cliente autónomo y asistencia en las operaciones



## Información del proyecto

### NEO-MAPP

Identificador del acuerdo de subvención:  
870377

### DOI

[10.3030/870377](https://doi.org/10.3030/870377)

Proyecto cerrado

Fecha de la firma de la CE

### Financiado con arreglo a

INDUSTRIAL LEADERSHIP - Leadership in  
enabling and industrial technologies – Space

### Coste total

€ 3 998 591,50

### Aportación de la UE

€ 3 998 591,00

Coordinado por

18 Diciembre 2019

**Fecha de inicio**

1 Febrero 2020

**Fecha de  
finalización**

31 Mayo 2023

CENTRE NATIONAL DE LA  
RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
CNRS

 France

**Última actualización:** 10 Noviembre 2023

**Permalink:** <https://cordis.europa.eu/article/id/447365-boosting-planetary-and-spacecraft-defence-against-asteroids/es>

European Union, 2025