

# Estado del telescopio de neutrino ANTARES

E. Carmona<sup>1</sup>, J.A. Aguilar<sup>1</sup>, J.J. Hernández<sup>1</sup>, J.D. Zornoza<sup>1</sup>, J. Zúñiga<sup>1</sup>

<sup>1</sup> IFIC - Instituto de Física Corpuscular. CSIC – U. de Valencia. Apdo. 22085, E-46071 Valencia

## I. INTRODUCCIÓN

La colaboración ANTARES se encuentra actualmente en la fase de construcción del experimento. El objetivo es contar con un detector de  $0.1 \text{ km}^2$  de área efectiva en el mar Mediterráneo antes de finales de 2006. La instalación del detector se está llevando a cabo en el sur de Francia a unos 20 km de la costa y a 2400 m de profundidad. El detector constará de 12 líneas equipadas con 1080 fotomultiplicadores que serán los encargados de recoger la luz emitida por los muones procedentes de la interacción de los neutrinos. Los fotomultiplicadores junto con la electrónica necesaria están alojados en el interior de esferas resistentes a la presión. A este conjunto se le llama módulo óptico. La figura 1 muestra un esquema del detector y de la disposición de los módulos ópticos en las líneas.

En la primera fase del experimento se midieron los parámetros ambientales más relevantes y se realizaron pruebas mecánicas, electrónicas, de operaciones marinas y otras necesarias para la instalación del detector. Actualmente, ya se encuentran instalados algunos de los equipos definitivos del detector como el cable submarino, o la caja de uniones. Además, se ha instalado la línea de instrumentación y un prototipo de línea (línea sector), con lo cual ya se está en disposición de comenzar la toma de datos. En el futuro se irán añadiendo paulatinamente más líneas hasta completar el detector con 12 líneas.

## II. CABLE ELECTRO-ÓPTICO Y CAJA DE UNIÓN

El cable electro-óptico de 40 km fue instalado en octubre de 2001. Es el encargado tanto de la alimentación de todos los componentes del detector como de las comunicaciones entre el detector y la estación en tierra. Para ello cuenta con 48 fibras ópticas encargadas de

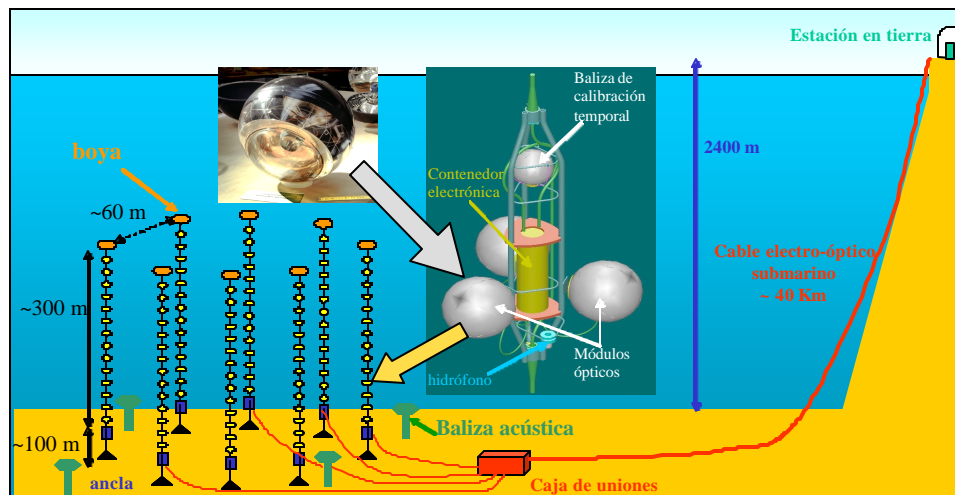


Figura 1. Esquema del detector ANTARES, 12 líneas equipadas con 1080 fotomultiplicadores agrupados en grupos de 3 como muestra la figura. El detector está conectado con la estación en tierra mediante un cable electro-óptico de 40 km de longitud a través de la caja de uniones que se conecta con cada línea del detector.

las comunicaciones (*slow control*, toma de datos) y con un conductor para la alimentación (4000 V AC y 20 A).

El cable electro-óptico se conecta a la *Caja de Uniones*, que es la encargada de repartir la corriente y las comunicaciones entre todas las líneas del detector. Permite hasta un máximo de 16 líneas conectadas. La caja de uniones se encuentra instalada y conectada al cable submarino desde diciembre de 2002.

### III. LÍNEA DE INSTRUMENTACIÓN

Esta línea fue instalada en febrero de 2003. Contiene instrumentos de calibración y de medida de las propiedades ambientales. No contiene fotomultiplicadores y por ello no se la incluye junto con las otras 12 líneas encargadas de la detección de los muones. La figura 2 muestra un esquema de la línea. Mide más de 200 m y está equipada con dos sistemas de iluminación para la calibración temporal del detector: la baliza de LEDs ( $\lambda = 470$  nm, azul) y la baliza láser ( $\lambda = 532$  nm, verde). Ambos sistemas son complementarios y permiten la calibración temporal de los módulos ópticos del detector. Además, esta línea cuenta con instrumentos para medir la temperatura del agua, la velocidad del sonido, conductividad, densidad, atenuación de la luz en el agua e incluye además un sismómetro.

### IV. LÍNEA SECTOR

Esta línea fue instalada en diciembre de 2002. Está equipada con módulos ópticos y toda la electrónica necesaria para su funcionamiento. Sin embargo, sólo consta de uno de los 6 sectores en los que se dividen las líneas completas. Por ello sólo tiene 5 plantas con un total de 15 fotomultiplicadores. La conexión con la caja de uniones se realiza mediante un cable electro-óptico con 4 fibras ópticas y 2 líneas de alimentación (500 V AC, 2 A). Tanto la línea de instrumentación como la línea sector no estuvieron operativas hasta que no se conectaron a la caja de uniones en marzo de 2003, dado que la conexión debe ser realizada mediante un submarino. La figura 2 muestra un esquema de esta línea. Así mismo, se muestran los conos de luz emitidos por las balizas láser y de LEDs.

### V. FUTUROS PASOS

En la actualidad, tanto la línea de instrumentación como la línea sector se encuentran operativas, con lo que ha podido comenzar la comprobación de todos los sistemas y la toma de los primeros datos. Antes del final de 2004 ya habrá 2 líneas completas operativas y habrán comenzado los estudios de física. El detector estará completo con sus 12 líneas antes del final de 2006.

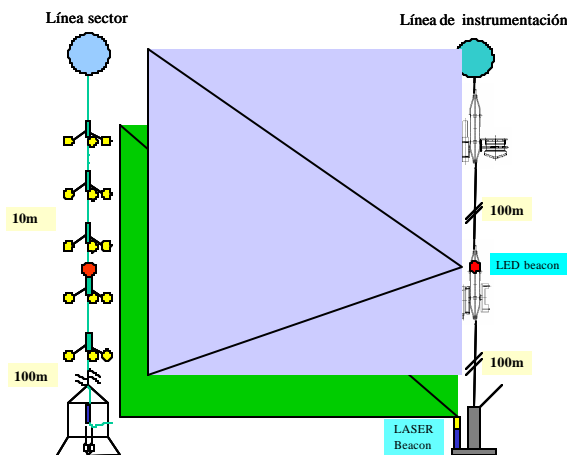


Figura 2. Esquema de la línea de instrumentación y de la línea sector. Se indican los conos de luz emitidos por el láser y por los LEDs.