

PROYECTO PARA LA CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN RELOJ DE RED ÓPTICA DE ESTRONCIO – CADENA DE FRECUENCIAS ÓPTICAS DEL ROA

**Héctor Álvarez-Martínez, Carmen Vélez-López, Antonio Estarellas Perales,
Juan Manuel González Sánchez, Héctor Esteban Pinillos
Real Instituto y Observatorio de la Armada, Sección de Hora
Plaza de las Tres Marinas s/n, 11100 San Fernando (Cádiz)**

Los avances en los últimos años en las técnicas de enfriamiento láser de átomos, el diseño de cavidades ópticas ultra-estables y los peines de frecuencias ópticas, han permitido la realización de una nueva generación de relojes atómicos que operan en el rango óptico. Las exactitudes y estabildades proyectadas no tienen precedentes, llegando a ser ambas de hasta dos órdenes de magnitud respecto de los mejores relojes de microondas, los relojes de tipo fuente. Es por ello que estos patrones de frecuencia ópticos ya contribuyen a día de hoy a la mejora de la metrología científica, y lo harán en la industrial en los años venideros.

El ROA, como Instituto Designado para metrología de tiempo y frecuencia en España, tiene la responsabilidad y la obligación de mantenerse a la vanguardia del desarrollo de las nuevas tecnologías vinculadas a esta. En consecuencia, se embarca en el proyecto para la Construcción e Implementación de un Reloj de red Óptica de Estroncio (CIROES) con el objeto de aumentar sus capacidades de medida, poder contribuir a la corrección de la escala de Tiempo Atómico Internacional y prepararse para una futura redefinición del segundo SI en términos de una transición óptica.

En primer lugar, se justificará la elección y conveniencia de los relojes ópticos basados en átomos neutros, en particular, los de estroncio, y se presentarán las diferentes fases de que consta el proyecto. A su vez, se mostrará el estado actual del laboratorio y las actividades en curso previstas. En segundo lugar, se describirá brevemente el principio de funcionamiento del peine, la detección y control de sus dos grados de libertad y las distintas posibilidades de calibración del mismo.

Finalmente, se presentará el esquema para el anclado del peine a una cavidad ultra-estable que le transfiera una estabilidad $< 2E-15$ a 1 s, y la implementación de la cadena de frecuencias ópticas del ROA. Esta última no solo permite medir y comparar osciladores ópticos contenidos en el ancho espectral del peine (1000 – 2000 nm) sino también la de estos respecto de osciladores de microondas, en concreto, respecto del máser activo de hidrógeno maestro ligado a la escala nacional de tiempo UTC(ROA), donde la actual infraestructura de tiempo y frecuencia reside.