

## Finalizada la primera fase del proyecto DIGE

**Autores:** CN José Antonio López Moreno, Fernando Obelleiro Basteiro, Alberto Fontán Correa, Universidad de Vigo.

**Palabras clave:** guerra electrónica, ESM, ECM, demostrador instrumental, DIGE, RCS, CEMEDEM, Universidad de Vigo, ENM.

**Líneas I+D+i ETID relacionadas:** 2.7.1.

### Introducción

El Demostrador Instrumental de Guerra Electrónica (DIGE) es un sistema multipropósito que permite realizar la puesta a punto de sistemas de guerra electrónica (ESM y ECM) de las distintas unidades de la Armada, así como la medida de diagramas de antenas de dichas unidades y la medida de su firma radar.

### DIGE

El sistema se caracteriza por su gran versatilidad, tanto en sus capacidades operativas, como en su portabilidad y facilidad de uso. El sistema DIGE está montado en un vehículo todo terreno dotado de numerosas protecciones ambientales, lo que le permite operar desde cualquier ubicación. Una vez alcanzado el emplazamiento de medida, el sistema DIGE se puede desplegar en menos de 10 minutos y, gracias a su facilidad de uso, puede



Entrega del sistema DIGE en las instalaciones del CEMEDEM en la ENM de Marín. (Fuente: Armada)

llegar a operarse por un único usuario, ya sea en modo local (*in situ*) o de forma remota (mediante una conexión wifi o 4G cifrada y segura). Todos los equipos están protegidos frente a la intemperie y dispone de un potente sistema de refrigeración integrado que le permite operar en un rango muy amplio de temperaturas.

En transmisión, el DIGE permite la emisión de forma controlada de todo tipo de señales radioeléctricas: en onda continua o pulsada, con todo tipo de modulaciones, tanto intrapulso como interpulso, con barridos de frecuencia o a frecuencia fija, en

configuraciones de goniometría, o configuraciones *ad hoc* definidas por el usuario, entre otras. En recepción, el DIGE dispone de la capacidad de recibir y analizar las señales emitidas por los equipos electrónicos de una unidad bajo medida o comparar las señales transmitidas a un blanco con la respuesta de las contramedidas electrónicas de este. En su primera fase, el DIGE cubre la banda radar de 2 a 18 GHz, permitiendo cualquier combinación de polarizaciones lineales, dado que sus antenas son de doble polarización. En una segunda fase, que se está desarrollando en la actualidad, las capacidades del



Imagen CAD del DIGE. (Fuente: Armada)

sistema se extenderán a la banda de comunicaciones.

Su funcionalidad de medida de diagramas permite obtener/medir el diagrama de radiación de las antenas de un buque o unidad colaboradora, ya sean antenas fijas o rotatorias.

Por último, su capacidad de medidas de RCS permite obtener la sección equivalente radar (RCS) del buque en todos sus aspectos.

El sistema está dotado de un interfaz gráfico avanzado que permite al operador configurar fácilmente el sistema para cualquier misión, revisar en tiempo real la ejecución de la misma y visualizar los resultados. El *software* del sistema tiene un elevado grado de configurabilidad, adaptándose a las necesidades o preferencias de cada usuario. Ofrece la posibilidad de crear y gestionar las configuraciones de medidas sin necesidad de tener el sistema desplegado, ni siquiera encendido (maximizando el tiempo de adquisición de datos durante una jornada de medida). Además, dispone de avanzadas capacidades de post-procesado de los datos registrados durante las medidas, permitiendo realizar operaciones sobre estos con el fin de generar los informes necesarios

en cada caso. DIGE permite recrear *a posteriori* una medida realizada, replicándola como si se estuviese efectuando en tiempo real, para entrenamiento de operadores de guerra electrónica en el aula.

Para simplificar el uso del sistema, DIGE integra un subsistema de seguimiento multimodo que permite el seguimiento automático de todo tipo de blancos: buques, periscopios, helicópteros, aviones o señuelos, entre otros. Dependiendo de las condiciones de medida, del entorno y del tipo de blanco, el seguimiento puede ser radar, GPS, óptico o manual. El rango de distancias para medir un objetivo alcanza hasta el horizonte óptico (aproximadamente, 16 km).

Como accesorio del sistema, el DIGE dispone de una unidad remota embarcada (URE) que, en el caso de unidades colaboradoras, se puede instalar a bordo de la unidad bajo medida. La URE proporciona la posición GPS de la unidad colaboradora, así como información directa de su rumbo, permitiendo su seguimiento (tanto en distancia como en acimut) incluso en las condiciones climatológicas más adversas o en presencia de elementos que puedan enmascarar la señal radar.

## Conclusiones

Mencionar finalmente que el sistema DIGE ofrece la posibilidad de ser manejado localmente o mediante operación remota (WiFi y 4G). Una vez desplegado y encendido, el sistema puede controlarse desde una localización distinta a la de su emplazamiento, cumpliendo siempre con requisitos de ciberseguridad y confidencialidad de datos. En este caso, la interfaz de control es exactamente igual a la de operación local, siendo transparente para el usuario el método de conexión al DIGE. En todo caso, el equipo almacena siempre localmente la configuración y los resultados de cada medida para poder maximizar la velocidad de registro de datos durante la medida, siendo necesaria la posterior extracción de estos al medio físico asignado para su almacenamiento seguro.

La primera fase del sistema finalizó el pasado 27 de octubre, siendo entregado a la Armada en las instalaciones del CEMEDEM en la ENM de Marín y, posteriormente, cedido a la Universidad de Vigo para poder llevar a cabo los trabajos de la fase 2 del mismo proyecto, cuya finalización está prevista para junio de 2022.



Despliegue de DIAR, DIFI y Laboratorio móvil del CEMEDEM en Arenosillo (Octubre21). (Fuente: Armada)