

Codaltec: innovación colombiana en sistemas antidron y tecnología radar

POR: CORONEL NILSEN JANETH GUTIÉRREZ*



La Corporación de Alta Tecnología para la Defensa (Codaltec) ha sido pionera en Colombia en el desarrollo de soluciones tecnológicas, orientadas a la seguridad y defensa. Fundada con la misión de impulsar la soberanía tecnológica del país, Codaltec ha logrado posicionarse como un referente en el diseño e implementación de sistemas avanzados, enfrentando retos como la detección y neutralización de amenazas emergentes, en el ámbito de la seguridad nacional.

La rápida adopción de drones en actividades ilícitas como el espionaje; contrabando; ataques dirigidos y la violación de zonas restringidas, ha planteado desafíos significativos para las instituciones encargadas de proteger las fronteras y la infraestructura crítica.

Codaltec, en respuesta a esta creciente problemática, ha liderado el desarrollo de sistemas que integran radares de detección con tecnología de inhibición de señales, ofreciendo soluciones integrales que combinan precisión, confiabilidad y facilidad de implementación.

Desde 2014, Codaltec a través del apoyo del Ministerio de Defensa; la Gobernación del Meta; la alcaldía de Villavicencio y Ecopetrol, inició un proceso de generación de capacidades nacionales en el área diseño y desarrollo de tecnologías radar, consolidándose como uno de los actores clave en la seguridad tecnológica de Colombia.

En 2017, la corporación tuvo como resultado de un proceso de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) realizado en cooperación con el gobierno de España, cuatro hitos relevantes:

- 20 Ingenieros colombianos titulados como “Master en radar, tecnologías, equipos y desarrollo de sistemas”.
- Creación del grupo de investigación GIDS, reconocido por Minciencias y enfocado en temas de Radiofrecuencia (RF).
- Un prototipo radar de vigilancia aérea, diseñado para ser enganchado a sistemas de guiado de armamento y con las características necesarias para ser utilizado como un cubre claros.

- Un radar para vigilancia de superficies y con el enfoque de cubrir necesidades de protección de infraestructuras críticas y la vigilancia de fronteras.

A partir del último resultado mencionado, nació la familia SINDER (Surface Intrusion Detection Radar) que incluye versiones 3D y 2D, siendo las versiones 2D las que se enfocan en las necesidades iniciales de protección, frente a intrusiones por tierra, teniendo como blancos de detección vehículos y personas. Las versiones 3D han sido la mejora del SINDER 2D, optimizando el sistema para detectar drones y visualizar este tipo de amenaza de una manera óptima.

El SINDER 2D tiene dos versiones: el SINDER 2D-MR con un alcance de hasta 5km para detección de vehículos y SINDER 2D-LR con un alcance de hasta 12 km para detección de vehículos, ambos con una tasa de refresco de dos segundos y capacidad para operar en condiciones climáticas extremas, como lluvia o niebla.

El SINDER 3D tiene dos versiones: el SINDER 3D-MR con un alcance de detección de 3km para micro Unmanned Aircraft System (UAS), 5km para mini UAS, 8 km para small UAS y el SINDER 3D - LR con un alcance de detección de 5km para micro UAS, 10m para mini UAS, 15 km para small UAS.

La filosofía de diseño de nuestros sistemas se ha enfocado en maximizar su adaptabilidad a las necesidades del usuario final. Su plataforma de visualización flexible, equipada con tecnología de aceleración gráfica, facilita la configuración personalizada según los requerimientos específicos de cada operación. Esta flexibilidad, combinada con características como su capacidad de transmitir datos vía Ethernet y su baja probabilidad de interceptación, lo convierten en una solución avanzada y eficiente para la seguridad nacional.

Codaltec no se ha limitado a la detección. En los últimos años, ha extendido su enfoque hacia sistemas antidron integrados, desarrollando herramientas que combinan radares como el SINDER, con sistemas de inhibición de señales diseñados para



Sinder

neutralizar drones en zonas sensibles. Esta sinergia tecnológica permite una respuesta rápida y efectiva ante intrusiones aéreas, fortaleciendo la protección de instalaciones estratégicas como bases militares y zonas fronterizas.

En 2019, Codaltec presentó el Proram, un radar de corto alcance destinado a la protección perimetral, especialmente en instalaciones críticas como bases militares y campos petroleros. Este radar ha demostrado ser eficaz en la detección de intrusiones y su diseño modular le permite cubrir áreas irregulares y facilitar su instalación.

El PPR (Perimetral Protection Radar), versión mejorada del Proram, se lanzó en 2023 y ofrece una detección más precisa de amenazas, a una distancia de hasta 80 metros para personas, 70 metros para vehículos y 50 metros para drones. Este radar se puede conectar en red, permitiendo la cobertura de áreas amplias, mediante la integración de hasta nueve unidades, lo que asegura una vigilancia constante y sin puntos ciegos.

Actualmente Codaltec trabaja en la evolución de estos sistemas, buscando incorporar capacidades adicionales como la clasificación de objetivos y la integración con otros sistemas de sensores, para mejorar la capacidad de respuesta ante amenazas emergentes.

Inhibidor de drones: colaboración con la Fuerza Aérea Colombiana (FAC)

Uno de los desarrollos más recientes y destacados de Codaltec es el Inhibidor de Drones, un sistema capaz de bloquear señales críticas utilizadas por los drones para su control, como WiFi (2.4 GHz y 5.8 GHz) y GPS (L1 y L2).

Este sistema diseñado para proteger infraestructuras sensibles de posibles incursiones aéreas no autorizadas, ha sido implementado por la FAC para su uso en diversas operaciones y en la protección de bases estratégicas.

El inhibidor ha mostrado ser altamente efectivo, con un alcance de hasta 1km, y puede integrarse con el radar Sinder de Codaltec, lo que permite una respuesta más coordinada ante amenazas aéreas. Este sistema se ha utilizado, por ejemplo, en el Comando Aéreo de Combate No.2 (CACOM2), ubicado en el centro oriente del país, donde se ha implementado para contrarrestar la incursión de drones en áreas de seguridad nacional.

Además, el inhibidor de drones se pretende complementar con una plataforma de apuntamiento electro-mecánico que facilita su uso en situaciones dinámicas, permitiendo que el sistema sea desplegado y operado rápidamente en diversas condiciones de terreno. Este avance no solo contribuye a la seguridad nacional, sino que también refuerza la capacidad de la FAC para enfrentar amenazas de drones en tiempo real.

Sin embargo, estos retos también generan oportunidades significativas para la industria tecnológica colombiana. La necesidad de soluciones más sofisticadas y específicas para los problemas de seguridad nacional, ha impulsado la creación de alianzas estratégicas con empresas internacionales, lo que permite el intercambio de conocimiento y el acceso a tecnologías de punta.

Además, la experiencia adquirida en el desarrollo de estos sistemas, ha puesto a Colombia en una posición

privilegiada para ser un líder regional en la innovación tecnológica de defensa.

La cooperación internacional se ha visto reflejada en proyectos conjuntos con países aliados en América Latina, lo que ha permitido fortalecer la seguridad fronteriza y colaborar en la formación de equipos especializados. En este sentido, Codaltec ha trabajado no solo en la implementación de tecnologías en Colombia, sino también en la exportación de soluciones a otros países que enfrentan amenazas similares.



Inhibidor de Drones

Impacto en la Seguridad Nacional

El impacto de estas tecnologías de defensa es profundo y tiene implicaciones estratégicas en varios frentes. En términos de seguridad nacional, la protección de infraestructuras críticas es una prioridad. Los radares de largo alcance y los sistemas de inhibición de drones, han jugado un papel esencial en la protección de bases militares, campos petroleros y otras instalaciones sensibles.

La integración de estas tecnologías con otros sistemas de defensa, ha permitido una mayor coordinación en la respuesta ante amenazas, mejorando la eficiencia operativa de las fuerzas armadas y otros actores de seguridad.

Uno de los ejemplos más relevantes es la implementación del radar Sinder-LR y el Inhibidor de Drones en bases militares colombianas. Estos sistemas no solo protegen contra amenazas inmediatas, sino que también fortalecen la disuasión frente a posibles ataques aéreos no convencionales.

Además al integrarse con los sistemas de comunicación de la FAC, permiten una respuesta rápida y coordinada ante cualquier tipo de incursión aérea, ya sea de aviones no tripulados o incluso aeronaves convencionales en situaciones de emergencia.

Asimismo, la colaboración con la Fuerza Aérea en la protección de espacios aéreos estratégicos resalta cómo la tecnología puede ofrecer una cobertura continua de zonas clave para la defensa nacional. En este contexto, el inhibidor de drones ha demostrado ser esencial en operaciones contra narcotráfico, terrorismo y otros delitos relacionados con el uso indebido de drones.

El desarrollo de tecnologías antidron por parte de Codaltec, en colaboración con la FAC, ha consolidado a Colombia como líder en la región en capacidades de defensa contra amenazas aéreas no autorizadas.

La integración de sistemas como el radar Sinder, los inhibidores de drones y el sistema de apuntamiento electromecánico para el inhibidor, ha fortalecido la seguridad en infraestructuras críticas y en el espacio aéreo nacional, especialmente en la protección de bases militares y zonas estratégicas.

Las capacidades operativas de los sistemas implementados han sido validadas mediante pruebas reales, donde el inhibidor de drones ha demostrado su efectividad en escenarios de control aéreo. El sistema, complementado con tecnologías de radar y el sistema de apuntamiento electromecánico, ha permitido una

respuesta rápida y precisa ante intrusiones aéreas, asegurando el control del espacio aéreo en zonas de alto interés estratégico.

A futuro, el desafío será ampliar la cobertura y precisión de estos sistemas. El PPR y el Proram continúan evolucionando, con el objetivo de incluir capacidades avanzadas de clasificación de objetivos y mejoras en la integración con redes de sensores. Esto permitirá una defensa más robusta frente a amenazas emergentes.

“El compromiso con la innovación y colaboración internacional, sumados a los esfuerzos de capacitación constante, ubican a Codaltec y la FAC a la vanguardia de la defensa antidron.”

En términos de innovación tecnológica, la proyección de sistemas antidron portátiles abre nuevas posibilidades para la seguridad de personalidades y zonas de difícil acceso. Este tipo de tecnologías serán clave en la protección de infraestructuras críticas y control de espacio aéreo en áreas donde no sea posible desplegar grandes sistemas.

En resumen, el compromiso con la innovación y la colaboración internacional, sumados a los esfuerzos de capacitación constante y pruebas de campo, ubican a Codaltec y la FAC a la vanguardia de la defensa antidron. Las perspectivas futuras son prometedoras, con la adaptación de nuevas tecnologías emergentes y el refuerzo de la cooperación internacional, lo que permitirá enfrentar de manera más efectiva las amenazas de los sistemas aéreos no tripulados. ▲

* **Coronel Nilssen Janeth Gutiérrez:** Ingeniera electricista con 28 años de servicio en la Fuerza Aérea Colombiana (FAC). Se ha desempeñado como Jefe de Tecnologías de Información y Comunicaciones, Jefe Centro de Gobierno Corporativo TI y Gerente de proyectos tecnológicos de alto impacto. Actualmente Gerente General Codaltec.