



Instituto
Nacional
de Técnica
Aeroespacial

Subdirección General de Sistemas Terrestres

EL CETEDEX. Reunión AESMIDE

16 de noviembre de 2023

1. **El CETEDEX.**
2. Centro del vehículo autónomo y conectado.
3. Centro de desarrollo y experimentación antidrone.
4. Centro de inteligencia artificial.
5. Acciones realizadas y conclusiones

ESTRUCTURA DE CETEDEX

Órgano de Dirección

Centro del Vehículo Autónomo y Conectado

Centro de Desarrollo y Experimentación Antidrone

Centro de Inteligencia Artificial



Inversión: 222 M€

Plazo: 3+3 años

IOC 2026; FOC 2029

MISIÓN

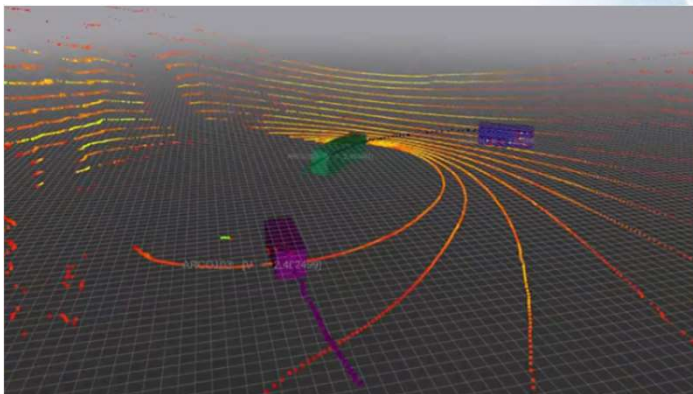
Desarrollo, validación y certificación de prototipos de plataformas terrestres, sistemas avanzados de apoyo a la conducción y vehículos inteligentes, de aplicación dual civil y militar.



Actividades previstas:

- Desarrollo y evaluación de la movilidad autónoma “fuera de carretera” de vehículos militares.
- Validación de vehículos autónomos y sus tecnologías asociadas.
- Ensayo y certificación de sistemas avanzados de ayuda a la conducción.
- Ensayo y certificación de vehículos pesados militares y civiles.

TECNOLOGÍAS



- ❑ Automatización de sistemas heredados (*drive-by-wire*);
- ❑ Interfaces avanzados conductor-vehículo;
- ❑ Interacción UGV-UAV.
- ❑ Otras tecnología que utilizan modelos y algoritmia de IA:
 - Fusión de sensores;
 - Posicionamiento preciso en entornos complejos;
 - Navegación autónoma en entornos no estructurados;
 - Algoritmos de automatización;
 - Planificación de itinerarios;
 - Funcionamiento colaborativo.

INFRAESTRUCTURAS

- Circuito de alta velocidad.
- Zona urbana señalizada.
- Circuito interurbano.



Todas las zonas de prueba estarán balizadas y contarán con infraestructura privada 5G.

- Zona para ensayos de movilidad autónoma de vehículos militares:
 - Caminos y pistas no asfaltados.
 - Espacios todoterreno.



MISIÓN

Desarrollo, experimentación y validación de tecnologías antidron, y entrenamiento de operadores de sistemas antidron.



Actividades previstas:

- Desarrollo de algoritmia de IA para gestión del sistema sensor y neutralizador ante diferente tipos de ataques.
- Detección de sistemas no tripulados mediante el uso de:
 - Sensores de imagen, RADAR, RF pasivo;
 - Sistemas de mando y control.
- Neutralización mediante el uso de sistemas efectores:
 - *Soft kill*;
 - *Hard kill*.
- Preparación, entrenamiento en estrategias de defensa y ataque.



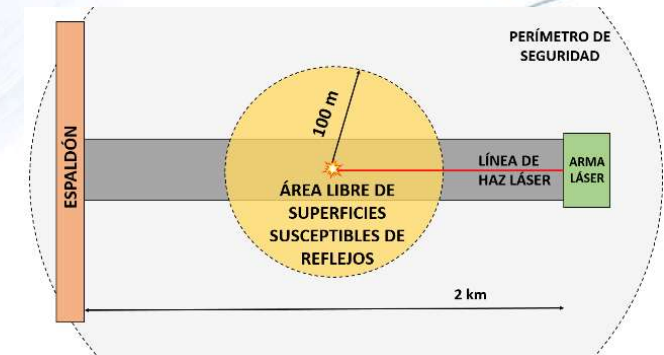
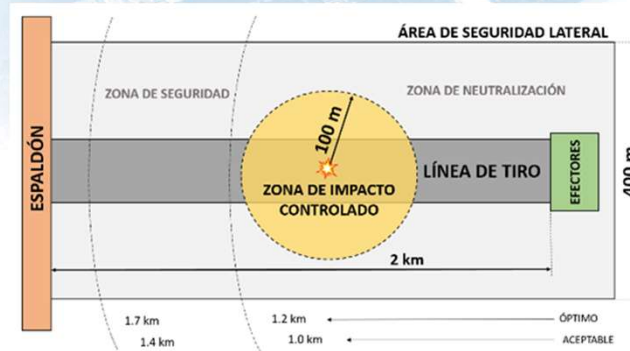
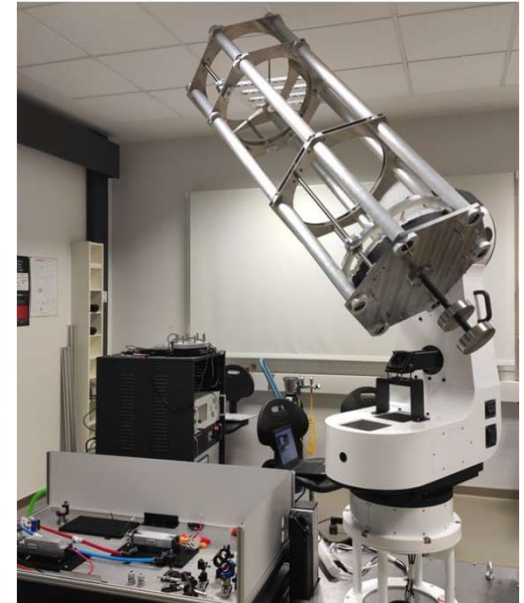
TECNOLOGÍAS

- ❑ Radares bi-tridimensionales para detección y seguimiento de enjambre ;
- ❑ Detectores IR/VIS con capacidad de detección y seguimiento de enjambre;
- ❑ Detección/ Localización de emisiones RF de drones (IA);
- ❑ Identificación de amenaza y localización por protocolo MAVLINK;
- ❑ Contramedidas de RF de navegación (*jamming, spoofing*) y canal de control;
- ❑ Arma láser y pulso electromagnético;
- ❑ Efectores cinéticos de tipo proyectil, propulsión cohete y APS;
- ❑ Efectores de enjambre defensivo versus enjambre amenaza;
- ❑ Aplicación de IA para el Sistema de gestión integral;
- ❑ Simulación completa de entorno de combate.



INFRAESTRUCTURAS

- Zona de experimentación de municiones.
- Zona de experimentación de sistemas láser.
- Zona de radiación controlada.
- Zona de evaluación de efectos (*kill assesment*).
- Zona de vuelo.
- Zonas de Instalación de sensores y almacenamiento.



MISIÓN DEL CENTRO DE IA

Impulsar la vigilancia, prospectiva tecnológica y desarrollo de las tecnologías relacionadas con la inteligencia artificial, el procesamiento de datos masivos y el mantenimiento predictivo de sistemas de armas y plataformas.



Actividades previstas:

- Análisis automático e inteligente de grandes volúmenes de datos procedentes de sensores de sistemas de defensa.
- Tecnologías para el mantenimiento predictivo de plataformas.
- Análisis inteligente de fuentes de información. Apoyo a la decisión.

TECNOLOGÍAS

❑ Desarrollo de tecnologías y herramientas para el mantenimiento predictivo de edificios y sistemas de armas mediante el empleo de la IA y el *Big Data*.

CLOUD COMPUTING



BiG DATA ANALYTICS



GEMELOS DIGITALES

IOT, OT y SISTEMAS CIBERFISICOS

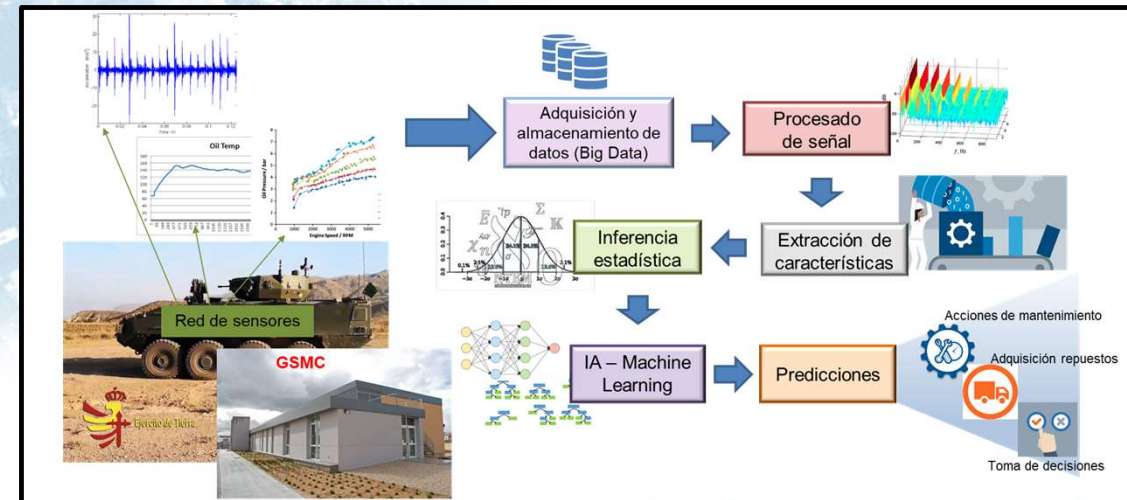


MACHINE LEARNIG



INTELIGENCIA ARTIFICIAL

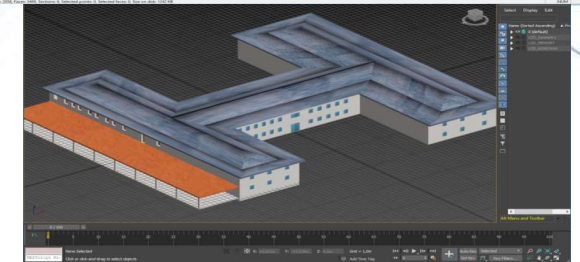
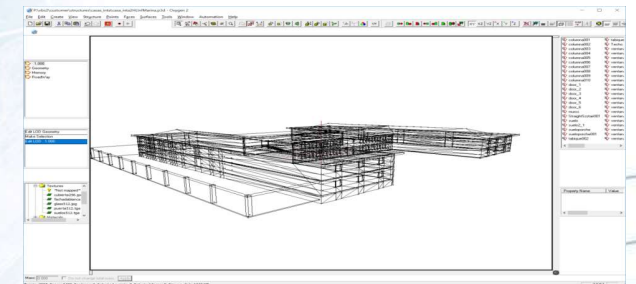
❑ Tecnologías 4.0 para su implantación en la BLET (IA, sistemas ciberfísicos, *machine learning*, gemelos digitales, sistemas cloud y el *Big Data*).



INFRAESTRUCTURAS

□ Gran edificio dotado de:

- Un elevado nivel de seguridad;
- Dos centros de proceso de datos;
- Zona de Acceso Restringido;
- Sistemas de seguridad física;
- Sistema de gestión del edificio;
- Equipos e infraestructura de sistemas TIC.



TERRENOS Y OFICINA DE PROGRAMA



GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE DEFENSA



EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JAÉN




PROYECTO: CENTRO TECNOLÓGICO DE DESARROLLO Y EXPERIMENTACIÓN DE JAÉN (CETEDEX)

PRESUPUESTO: 222.000.000 €

PROYECTO FINANCIADO POR EL MINISTERIO DE DEFENSA

TERRENOS CEDIDOS POR EL EXCMO. AYUNTAMIENTO DE JAÉN



CETEDEX, GENERADOR DE VALOR

❑ Oficina de Programa:

✓ Oficina Jaén:

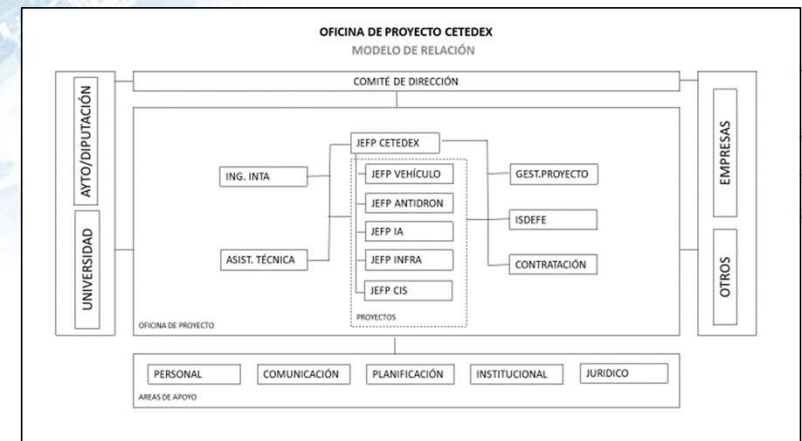
- Subdelegación de Defensa.
- Tres personas (dos AT de ISDEFE).

✓ Oficina Madrid:

- Campus “La Marañosá”.
- Ocho personas (tres AT de ISDEFE).

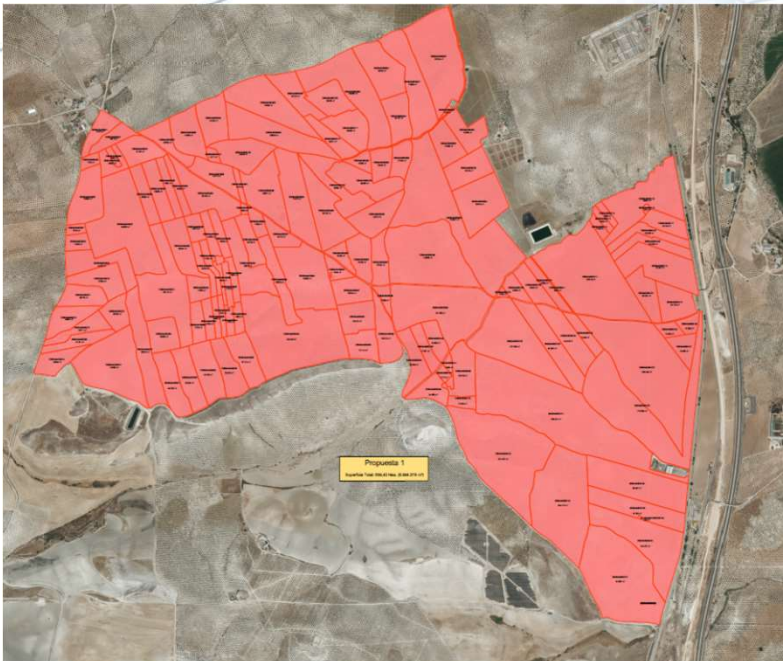
❑ Terrenos. Dos zonas diferenciadas:

- ✓ Campus principal: 8 Ha.
 - Polígono Nuevo Jaén.
 - Documento de cesión de derecho de superficie. Firma y elevación a escritura pública el 10/02.
- ✓ Campo de pruebas avanzadas: Parcela 1, 600 (Ha) muy cercana al campus principal.



EXPEDIENTES Y PROYECTOS

Actuaciones campus de pruebas avanzadas



Expedientes

OBJETO	ESTADO
Redacción del proyecto del Campus Principal	Pte. Adjudicación
Vallado del Campus Principal	En ejecución
Levantamiento topográfico	Finalizado
Estudio geotécnico	Finalizado
Estudio hidrológico	Finalizado
Encargo a ISDEFE	En ejecución
Acciones preparatorias acondicionamiento terrenos Campus Principal	Finalizado

Proyectos vertebradores. Plan de digitalización SEDIA.

- CETEDEX. CLOUD IA SEGURA. 23.7M€
- CETEDEX. ZERO THREAT DRONE (solución basada en IA). 10.1M€
- CETEDEX. CYBER OT/IT (solución basada en IA). 1.45M€
- CETEDEX. SAFE PNT (solución basada en IA). 980K€

COLABORACIÓN INTA-UJAY CÁTEDRA ISDEFE

❑ Colaboración del INTA con la Universidad de Jaén UJA

- ✓ Cruzadas tecnologías CETEDEX con grupos de investigación UJA.
- ✓ Jornada en la UJA 03/03/2023 “El CETEDEX, generador de valor para Jaén”.
 - Firma del “Protocolo general de actuación INTA-UJA para la realización de actividades formativas y científico técnicas”.
- ✓ Borrador de convenio INTA-UJA para la realización de actividades formativas.
- ✓ Borrador de convenio INTA-UJA para la realización de actividades científico-técnicas.

❑ Cátedra ISDEFE

- ✓ Acto Ministra 10/02. Firma Cátedra ISDEFE-UJA (CETEDEX). 50.000 €/año.
- ✓ Reunión con grupos de investigación 23/05. Elección de grupos y proyectos designados:

Nombre descriptivo del grupo de investigación	Centro	Proyecto	P
Investigación Gráfica y Geomática	IA	Desarrollo de entorno sintético para plataformas	1
Grupo de Robótica, Automática y Visión por Computador (GRAV)			
Grupo de Robótica, Automática y Visión por Computador (GRAV)	Antidron	Sistemas de identificación y clasificación de amenazas dron en imagen	1
Ingeniería Cartográfica	Vehículo Autónomo	Localización sobre cartografía en entornos no estructurados y sin GPS	1
	Antidron	Definición de sistema amenazas en entornos GNS denegados. Navegación basada en terreno	1
Sistemas Inteligentes y Minería de Datos (SIMIDAT)	Antidron	Simulador de escenarios y generación de modelos representativos sistema antidrón modular complejo	1

CONCLUSIONES

- ❑ Proyecto de oportunidad. Momento favorable: voluntad política, incremento presupuestos defensa.
- ❑ Centro de excelencia en el I+D de la Defensa. Generador de valor para Jaén, Andalucía y España.
- ❑ Centro de desarrollo y experimentación para la comunidad de defensa. Desarrollo de tecnologías en el marco de la ETID.
- ❑ Actividad investigadora orientada a capacidades militares futuras.
- ❑ Colaboración con la Universidad de Jaén. Fuente de tecnólogos.
- ❑ Modelo de innovación UJA-CETEDEX-Empresas BTID.
- ❑ Importancia de la IA en la constitución del CETEDEX.
- ❑ Ecosistema andaluz en IA Defensa-Universidad (Granada-Córdoba-Jaén).

