



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

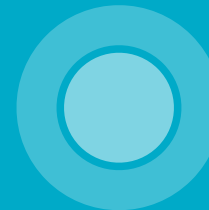
| **uma.es**

itis.uma.es

[@itis_uma](https://twitter.com/itis_uma)

Instituto de Investigación en Tecnología e Ingeniería del Software

INFRAESTRUCTURAS



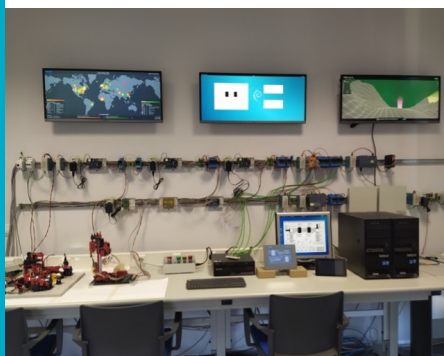
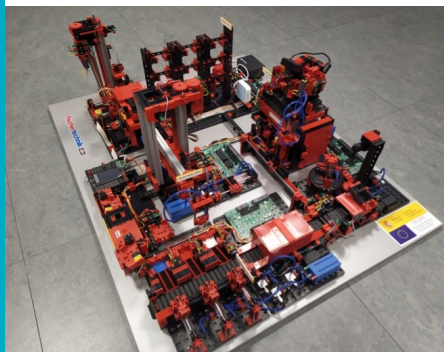
INFRAESTRUCTURA DE CIBERSEGURIDAD

SERVICIOS

Lanzamiento de experimentos en entornos de prueba real, ya sea a nivel industrial, vehicular e IoT.

Acceso para el análisis, prueba y verificación de desarrollos de soluciones y servicios

Alojamiento y despliegue de nodos o redes de blockchain para el despliegue de aplicaciones y soluciones.



ITIS dispone de un laboratorio específico de ciberseguridad liderado por el **grupo NICS Lab**. En dicho laboratorio se despliega una infraestructura de ciberseguridad conteniendo un entorno de pruebas para dar soporte a entornos industriales, así como capacidades y el soporte para el despliegue de **soluciones en redes de blockchain y entornos para el análisis forense**.

El escenario de prueba industrial (testbed) está diseñado para albergar las nuevas tecnologías de la Industria 4.0. La infraestructura consta de tres armarios industriales compuestos de componentes IIoT y sistemas ciber-físicos, que incluye: **dos sistemas SCADA** (uno propietario y otro de Siemens), **catorce controladores avanzados de diferentes casas** (Siemens, Schneider, Omron, entre otros), **controladores propios desplegados en placas de desarrollos IoT** (ej. Intel Galileo, Arduinos, Raspberries), quince pasarelas con soporte para IoT y diversos protocolos industriales (ej. PROFINET, EtherNet/IP, EtherCAT, ModbusTCP, entre otros), nueve PCs industriales, ocho HMI y tres televisores como interfaces de HMI, varios lectores (uno óptico y de RFID), servidores dedicados para la hibridación de soluciones y el despliegue de un gemelo digital, kits de desarrollo de IIoT (WirelessHART e ISA100.11a), sensores de IoT genéricos, varias maquetas de entrenamiento para ilustrar escenarios específicos de la industria (ej. robot y cinta transportadora) y conexión a una red de blockchain.

Además, el laboratorio cuenta con una plataforma para el estudio de la seguridad aplicada a los entornos de gestión de estaciones de carga de vehículos eléctricos (EV, del inglés electrical vehicle), ofreciendo un **"EV-Urban Lab" a la comunidad universitaria para la realización de experimentos**. Esta plataforma incorpora una instancia de Firmware y una red de blockchain para volcar datos de las estaciones de recarga como el estado y los datos del usuario, y favorecer el análisis y los experimentos. Todas las redes desplegadas en blockchain en la infraestructura de ciberseguridad están diseñadas para ser permisionadas, basadas en tecnologías como Hyperledger Fabric, Hyperledger Besu, y Consensus Quorum. Asimismo, la infraestructura de ciberseguridad dispone de equipos especializados para el análisis forense de diversos dispositivos con herramientas software como IDA Pro, Encase Forensic Deluxe y AccessData Forensic Toolkit para ingeniería inversa, análisis de malware, recuperación de pruebas digitales y forense.

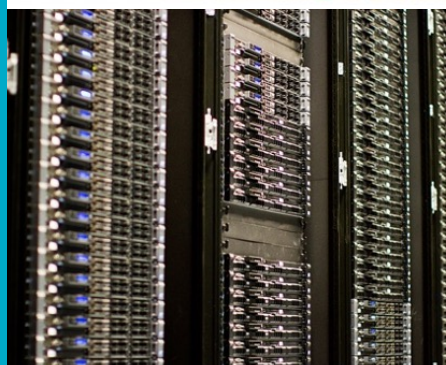
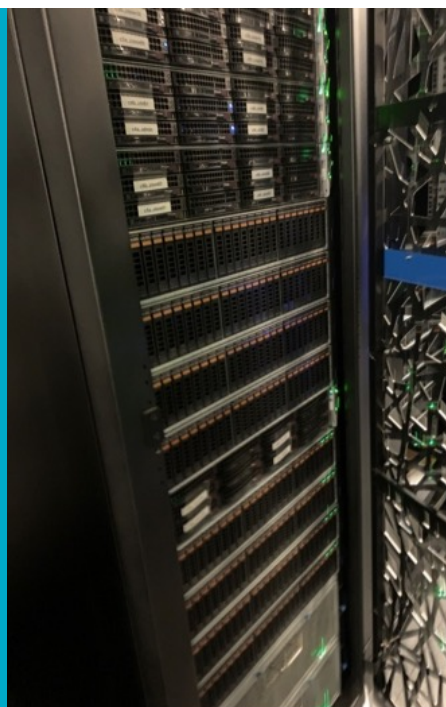
INFRAESTRUCTURA DE BIG DATA

SERVICIOS

Test Before Invest (TBI, Pruebas de Concepto y Prototipado)

Consultancy for Industrial Innovation and Research (C4INN, servicio de Consultoría y apoyo a la Innovación Industrial bajo contrato)

Cooperative Research and Innovation (R&I, Investigación e Innovación en Colaboración)



La infraestructura de Big Data proporciona un entorno HW/SW para el desarrollo y despliegue de aplicaciones de análisis del Big Data con un especial interés de aplicación en los campos de salud y de agricultura. Fue obtenida mediante financiación de 670.098€ a partir de un proyecto de adquisición de infraestructuras singulares [UNMA15-CE-3196] co-financiado con fondos FEDER (BOE 5 diciembre de 2017). Entre sus características HW principales, **consta de un total de 688 cores** (de los cuales 384 cores están dedicados a cómputo) proporcionados por procesadores Intel Xeon Skylake Gold 6140 v5 (16 cores por procesador, 2.10Ghz), 713 TB de memoria RAM y 1.328 TB de almacenamiento.

Actualmente, esta infraestructura está en proceso de actualización con la adición de nuevo equipamiento que ha de sumar al ya existente 384 cores (6 servidores con 2 procesadores Intel Xeon Platinum 8358 con 32 cores a 2.6GHz cada uno), 7 TB de RAM y 383 TB de almacenamiento. La financiación es de 538.450€ mediante contrato LifeWatch-2019-11-UMA-01, cofinanciado con fondos FEDER para la operación "Environmental and Biodiversity Climate Change Lab (EnBiC2-Lab)" dentro de la convocatoria de Operaciones cofinanciadas FEDER (Programa Operativo Plurirregional de España 2014-2020).

Esta infraestructura proporciona un entorno de desarrollo para aplicaciones de análisis del Big Data **basadas en el uso de OpenStack y contenedores Docker** para poner servicios en producción. Actualmente se está utilizando para estudios experimentales usando tecnologías como Apache Spark, Kafka, Neo4J, MongoDB y Apache Hadoop.

Incluye herramientas y servicios (TITAN, BIGOWL) para la generación y despliegue de workflows de Big Data tanto en industria como en investigación, y es la base de Virtual Research Environments (VREs) para la orquestación de servicios en el desarrollo de e-Labs y e-Services. **Otros servicios importantes** incluyen la armonización de Web semántica multi-fuente, la integración y análisis de datos biomédicos, la observación de la Tierra a partir de datos de satélites (mediante el programa Copernicus) y el procesamiento y análisis de servicios agro-ambientales.

INFRAESTRUCTURA DE FOG COMPUTING

SERVICIOS

Diseño e implementación
de gemelos digitales confiables
en entornos IoT

Monitorización de la salud
estructural de infraestructuras

Gestión de pipelines
de frameworks de machine
learning con flujos de datos



La infraestructura de Fog computing proporciona un entorno HW/SW para el desarrollo de **aplicaciones críticas con requisitos de baja latencia**, con especial énfasis en la aplicación de técnicas de inteligencia artificial, como la monitorización de la salud estructural. La infraestructura fue obtenida con cofinanciación FEDER [EQC2018-005016-P] en la convocatoria para la concesión de ayudas para la adquisición de equipamiento científico-técnico correspondientes al subprograma estatal de infraestructuras de investigación y equipamiento científico-técnico (plan estatal I+D+I 2017-2020) del año 2018, con un importe total de 362.774,94€. Entre las características HW destacan sus 364 cores proporcionados por procesadores Intel Xeon SP G6230R (26 cores, 2.1GHz), 448GB de memoria gráfica proporcionada por tarjetas NVIDIA V100 (5120 cores de Cuda, 32GB RAM), 384GB de memoria RAM y un total de 12.8TB de almacenamiento. También destaca sus dos nodos Edge portátiles con un procesador Intel Xeon D2187NT (16 cores, 2GHz), una tarjeta gráfica Nvidia T4 y su soporte para comunicaciones inalámbricas Wifi y LTE/4G. Por último, la infraestructura cuenta con un clúster embebido compuesto por 48 Raspberry Pi 3 para el despliegue de múltiples servicios orquestados en el edge.

La infraestructura ofrece **un entorno de producción a través de Kubernetes** para el desarrollo de aplicaciones críticas con baja latencia sobre contenedores Docker. Estas aplicaciones pueden hacer uso de aceleración mediante GPUs para técnicas que requieran un alto grado de procesamiento, como el machine learning. **Actualmente la infraestructura se está utilizando en el contexto de varios proyectos de investigación de ámbito nacional e internacional** entre los que destacan la monitorización de la salud estructural de infraestructuras civiles, la generación de gemelos digitales de infraestructuras agrarias y el análisis de las smart grids. Las tecnologías en funcionamiento incluyen herramientas como Apache Kafka, InfluxDB, Eclipse Hono y RabbitMQ, y marcos de trabajo desarrollados como Kafka-ML, que permite la orquestación de data streams y frameworks de machine learning.

INFRAESTRUCTURA LABORATORIO ESCALABLE

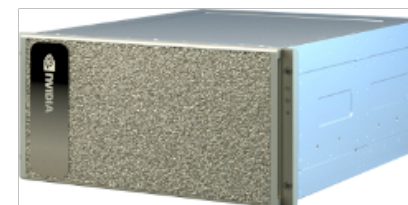
SERVICIOS

Entrenamiento y asesoramiento
para la ejecución de cargas
de trabajo de IA en la
infraestructura

Optimización de algoritmos
de IA para conjuntos
especializados de datos



El Laboratorio Exaescalable para Inteligencia Artificial y Modelado Numérico es una infraestructura de cómputo paralelo de alto rendimiento que está compuesta por cuatro NVIDIA DGX A100 interconectadas por una red InfiniBand. Se trata de un equipamiento que mejora a enfoques tradicionales al unificar toda la carga de trabajo de tareas de Inteligencia Artificial (IA), desde el análisis, hasta el entrenamiento y la inferencia. Cada DGX A100 tiene ocho GPUs, con un total de 320 GB de memoria (40 GB cada GPU) con un ancho de banda directo entre GPUs de 600 GB/s. Está especialmente diseñada para tareas de IA que requieren la extracción de conocimiento de a partir de grandes volúmenes de datos (del orden de los TB) con una potencia sin precedentes que permite obtener soluciones para problemas extremadamente desafiantes en tiempos manejables.



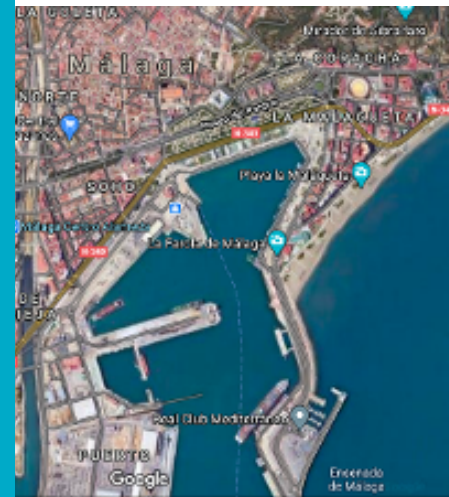
INFRAESTRUCTURA DE RED MÓVIL

SERVICIOS

Prueba de rendimiento de aplicaciones móviles y de equipos de red y terminales de forma sistematizada (incluyendo tráfico, calidad de experiencia, consumo de energía, interoperabilidad, entre otros aspectos)

Implementación de software de red móvil para equipamiento comercial o de investigación

Asesoramiento a desarrolladores de aplicaciones y a empresas en el ámbito de las tecnologías de red móvil



El grupo MORSE es el encargado de operar la red 4G/5G en dos entornos diferentes, combinando componentes de código abierto y comerciales. La configuración de red de interior se basa en emuladores para 4G y 5G de Keysight junto a cámaras anecoicas, terminales de usuario comerciales y **equipos de monitorización avanzada** (energía, espectro, etc.). Actualmente, los emuladores admiten bandas de frecuencia de 800 MHz a 26 GHz. El despliegue en exterior se basa en una colaboración con Telefónica, con celdas de NOKIA en el campus de la UMA. Estas celdas están conectadas a núcleos de red locales para proporcionar una red privada completa. Admiten LTE y 5G NR para implementar los modos Non Stand Alone y Stand Alone. La configuración distribuida con unidad de banda base más cabezales remotos nos permite avanzar hacia una implementación de C-RAN. La red permite usar varios identificadores de red (PLMNs) con tecnologías MOCN para **implementar un primer nivel de compartición en la radio**, ofreciendo hasta seis operadores al mismo tiempo. Telefónica ofrece el espectro LTE comercial para LTE (2600 MHz FDD) y 5G (3500 MHz TDD) para uso exclusivo en el campus. Además de eso, el ITIS ha obtenido la autorización para usar la banda de 26 GHz para onda milimétrica. La infraestructura virtualizada con soporte para contenedores y máquinas virtuales tradicionales admite cualquier enfoque de virtualización de servicios. Esta configuración se amplía al centro de la ciudad mediante un acuerdo con el Ayuntamiento de Málaga, por lo que ITIS puede ampliar sus ensayos a esta área relevante para la experimentación en un entorno más realista.



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

itis.uma.es