

PNAV PROGRAMA NACIONAL
DE ALGORITMOS
VERDES

Inteligencia Artificial para la Transición Energética Sostenible

Proyecto de investigación bajo el marco de la convocatoria del Programa Misiones de I+D en IA en el sector de la energía

Beatriz Crisóstomo

Responsable Global de Innovación - 14/10/2024



Impulsar la electrificación, descarbonización y transición energética del sector

OBJETIVOS Y MISIONES

Convertirse en el **núcleo investigador y tecnológico** de la IA en el sector energético, posicionando a España como un referente.

Aportar **valor y ventaja competitiva** a las empresas del consorcio y a un elevado número de usuarios finales.

Promover el desarrollo de **capacidades digitales**, potenciar el **talento nacional** y atraer **talento internacional**.

Investigación sobre nuevos algoritmos de inteligencia avanzada y nuevos paradigmas de gobernanza de datos e inteligencia distribuida del dato

+60 Casos de Uso de aplicación de estas tecnologías en generación renovable, red inteligente, consumo eficiente y mercados facilitadores.

Inteligencia Artificial para la Transición Energética Sostenible

Duración: 2021 – 2024

Presupuesto: 16.2 M€

Subvención: 12.5 M€

PT1_ Gestión del proyecto

- Seguimiento y Coordinación.
- Objetivos.
- Impacto.
- Control de riesgos.
- Aseguramiento ético y normativo.

PT2_ Laboratorio de tecnologías

- Machine Learning – Deep Learning.
- Optimización inteligente.

- Robótica y automatización.
- Procesamiento lenguaje natural.
- Algoritmos verdes para la IA.

PT3_ Generación sostenible inteligente

- Planificación de instalaciones renovables.
- Predicción de recurso y producción renovable.
- Explotación óptima de plantas de generación.
- Mantenimiento óptimo de activos renovables.

PT4_ Red inteligente

- Planificación e integración óptima de recursos distribuidos.
- Nowcasting de red.
- Infraestructura inteligente.
- Mantenimiento óptimo de activos de red.

PT5_ Consumo inteligente

- Optimización Behind-the-meter.
- Agregación inteligente.
- Servicios avanzados de movilidad y otros nuevos servicios.

PT6_ Diseño y gestión optimizada de mercados

- Trading optimizado.
- Casación de mercados.
- Optimización de precios.
- Almacenamiento de energía.

+60 CASOS DE USO

PT7_ Inteligencia del dato

- Big Data – Gobernanza del dato.
- IoT – Sensores y dispositivos inteligentes.

- Edge Computing – Inteligencia distribuida.

PT8_ Centro de Excelencia

- Diseminación y Difusión.
- Captación y atracción de talento.
- Alianzas.
- Internacionalización.
- Pruebas de Concepto.
- Gestión de la Propiedad Industrial.

CONSORCIO

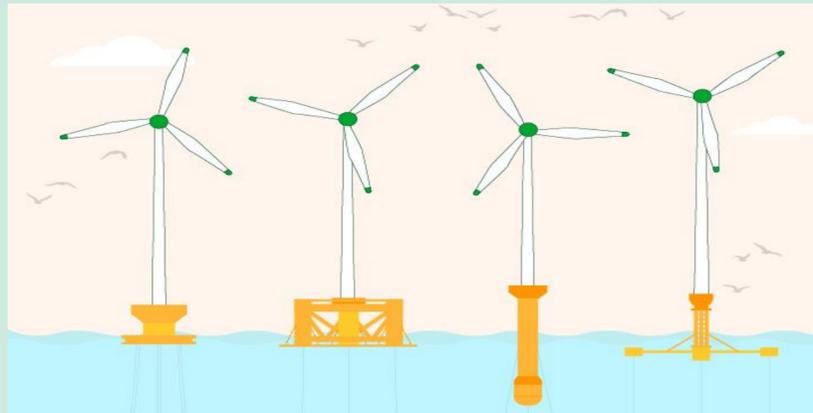


NOWCASTING FOTOVOLTAICO



Predicciones a muy corto plazo para los próximos minutos/horas. Se estima en base a las previsiones de producción y de información sobre la nubosidad según imágenes satelitales en distintos puntos geográficos. Optimizar las predicciones significa menor necesidad de energía de origen no renovable.

VIDA UTIL DE COMPONENTES DE FOWT



Uso de redes neuronales para predecir el comportamiento de distintos elementos de una turbina eólica flotante (FOWT del inglés). Especialmente los elementos de anclaje al suelo marino que en esta tecnología incipiente tiene mucho recorrido de mejora en el diseño. Se prevé eficientar el diseño para maximizar vida útil reduciendo coste.

DISEÑO INTELIGENTE DE PV



Dentro de un terreno, la posición de los distintos equipos de la planta de generación fotovoltaica puede tener un impacto en la eficiencia total del sistema. Ubicar de forma óptima todos los elementos como paneles, inversores, baterías o cableados mejora la producción y eficiente la operación y mantenimiento de las centrales PV.

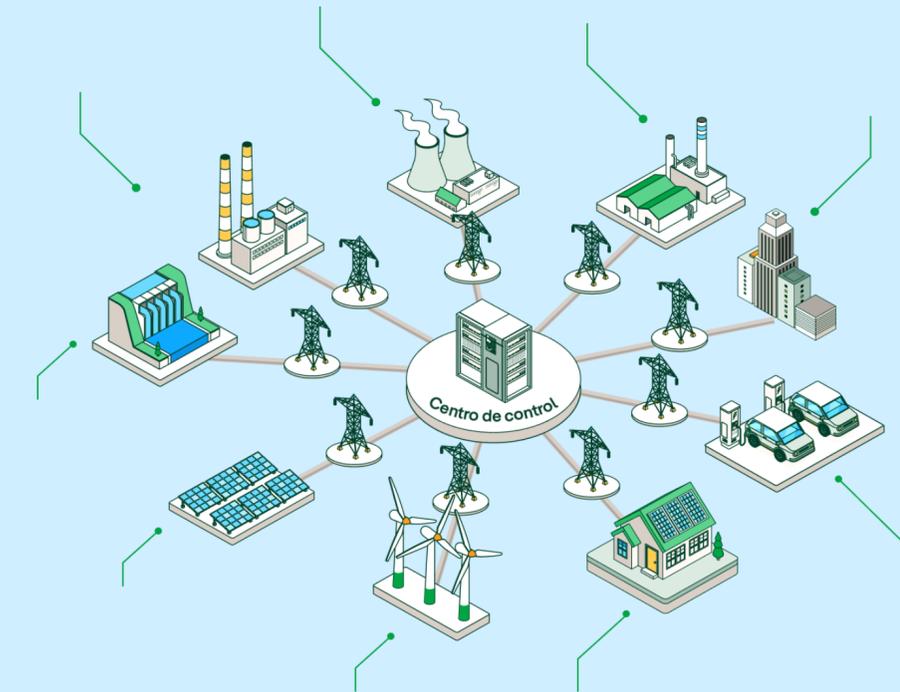
INTELIGENCIA EN EL BORDE DE LA RED



Uso de contenedores y micro-servicios de algoritmos ML en el Edge en subestaciones inteligentes. Habilita el entrenamiento de modelos directamente en el Edge. Despliegue de nuevos modelos de IA de forma sincronizada, distribuida y segura.

barbara

PLANIFICACIÓN DE INTEGRACIÓN DER



Modelado de la red eléctrica actual en distintos escenarios de generación y consumo. Simulando la introducción de distintos elementos DER de consumo o de generación para evaluar su impacto en la red para optimizar su ubicación en la red.

ENTORNO SIMULACIÓN



Creación de un entorno para simular servicios al consumidor basados en IA (Smart Solutions). El entorno es para su uso por el resto del proyecto con el fin de mejorar las soluciones ofrecidas a los consumidores. Se usa la IA para predecir demanda y para optimizar el consumo por parte de los usuarios finales.

GESTIÓN DE CONSUMO INTELIGENTE



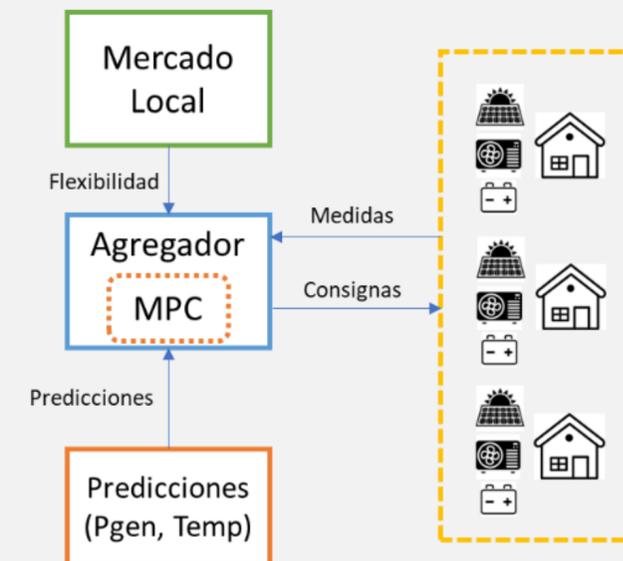
Entender de forma más extensa el comportamiento del consumo eléctrico. Segmentar a consumidores en base a sus hábitos y patrones de consumo, modelar factores externos que influyen en ese comportamiento para tener sus representaciones hiperdimensionales de los consumidores de cara a su mejor agrupación y predicción.

PLANIFICACIÓN Y AGREGACIÓN OPTIMA CON BATERIAS Y RECURSOS RENOVABLES



Desarrollo de un EMS que permita la optimización de sistemas híbridos de renovables + almacenamiento para minimizar costes de operación. Despacho óptimo de servicios de almacenamiento y de recursos de flexibilidad energética para eficientar el funcionamiento del mercado de flexibilidad. Simulación de entornos insulares o aislados donde se debe cubrir toda la demanda.

CONTROL OPTIMO DEL MERCADO DE FLEXIBILIDAD



El mercado de flexibilidad es aquel que permiten la gestión directa de dispositivos de consumo (como bombas de calor o cargadores de vehículos). El usuario permite cierta “flexibilidad” en su uso y permite reducir los picos de demanda aplazando el consumo de estos dispositivos y premiando al prosumidor. Se ha usado la técnica de control predictivo por modelos MPC.

CONSOLIDACIÓN DEL CONOCIMIENTO Y APRENDIZAJES

El CoE de IA **continuará existiendo** en Iberdrola tras la finalización del proyecto IA4TES para:

- Fomentar el conocimiento de la IA aplicado al sector eléctrico.
- Proporcionar valor y ventaja competitiva.
- Promover el desarrollo de competencias digitales en IA.

En IA4TES se han realizado análisis del consumo eléctrico de la IA para algún caso.

Se ha estudiado la comparativa de correr modelos en la nube o Edge teniendo en cuenta los consumos eléctricos de cada alternativa, algunas conclusiones han sido que:

- Los algoritmos de menor complejidad los más eficientes.
- Es esencial la reutilización de datos y algoritmos en Green AI.
- Que no siempre el algoritmo más rápido en ejecución es el de menor consumo.
- Trasladando parte del cómputo al Edge se consiguen sistemas escalables más eficientes.

