

Comité de Seguimiento

Presentación de resultados

04/12/2024



IA4TES

INTELIGENCIA ARTIFICIAL
PARA LA
TRANSICIÓN ENERGÉTICA SOSTENIBLE



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

Proyecto IA4TES MIA.2021.M04.0008, financiado por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

01 | Resumen actividades Minsait

- Alcance, retos y resultados

02 | Planificación y agregación óptima de recursos distribuidos en mercados de flexibilidad

- Agregación de flexibilidad.
- Gestión óptima de la flexibilidad en mercados

03 | Las claves para la transformación IA



Al mapa completo de actividades Minsait



INTELIGENCIA ARTIFICIAL
PARA LA TRANSICIÓN
ENERGÉTICA SOSTENIBLE



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

Planificación y agregación óptima de recursos distribuidos en mercados de flexibilidad



INTELIGENCIA **ARTIFICIAL**
PARA LA TRANSICIÓN
ENERGÉTICA **SOSTENIBLE**



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA



**Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**

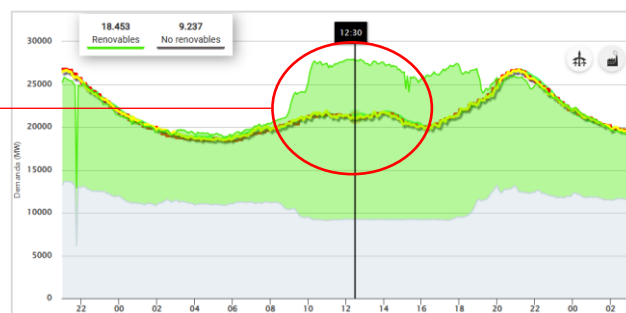
Proyecto IA4TES MIA.2021.M04.0008, financiado por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

¿Qué es la flexibilidad de la demanda y por qué es necesaria?

La flexibilidad de la demanda es la capacidad de modificar la curva de demanda ante una señal externa

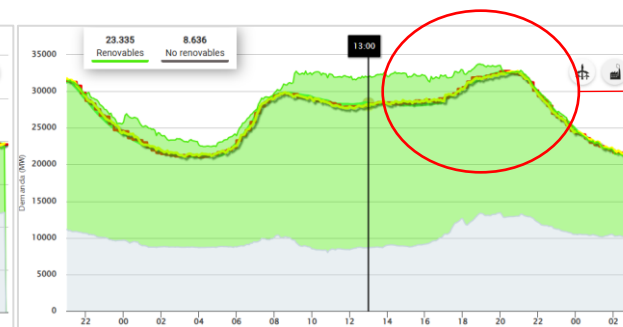
Excedente renovable

La generación disponible en las horas centrales del día supera a la demanda, provocando *curtailment*, y suponiendo una barrera a una mayor integración de renovables



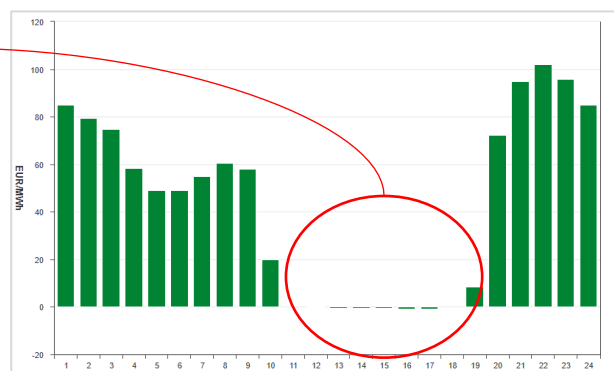
Curva de pato

La famosa curva representa un pico de consumo a final de las tardes, en un período de transición de alto consumo renovable a la entrada de tecnologías de punta, con una rampa de generación difícil de gestionar



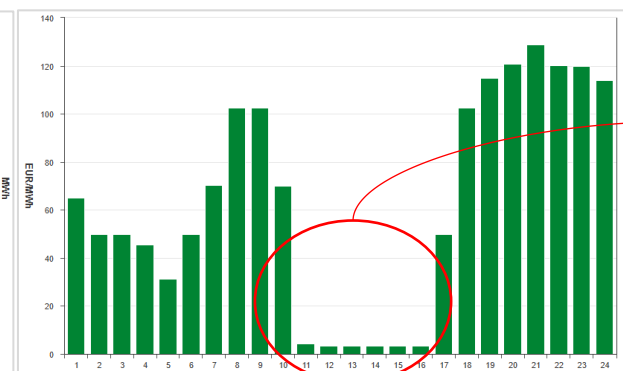
Precios cero o negativos

La entrada de altos porcentajes de renovable precio cero provoca anomalías en el mercado, llegando a tener que pagar por generar.



Rentabilidad inversiones / Estabilización de precios

Estas señales de precio hacen inviables las nuevas inversiones en generación y retrasan la adopción de nuevas tecnologías distribuidas.



Sistema Peninsular. Fuentes: REE, OMIE

Domingo 29/09/2024

Martes 12/11/2024

Surge una oportunidad para la prestación de nuevos servicios innovadores al consumidor por parte de comercializadoras, ESCOs y Agregadores



INTELIGENCIA ARTIFICIAL
PARA LA TRANSICIÓN
ENERGÉTICA SOSTENIBLE



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA

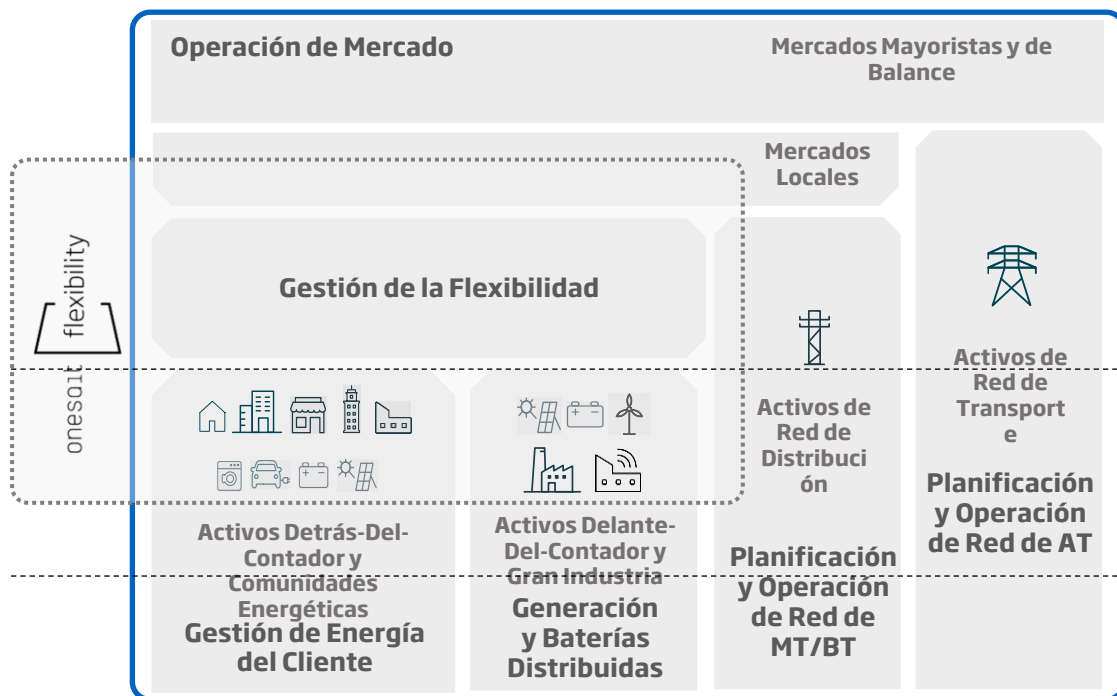


Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

Proyecto IA4TES MIA.2021.M04.0008, financiado por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

La gestión de la flexibilidad conecta a la demanda con los mercados y la operación del sistema servicios

Funciones TI de negocio en el nuevo paradigma distribuido



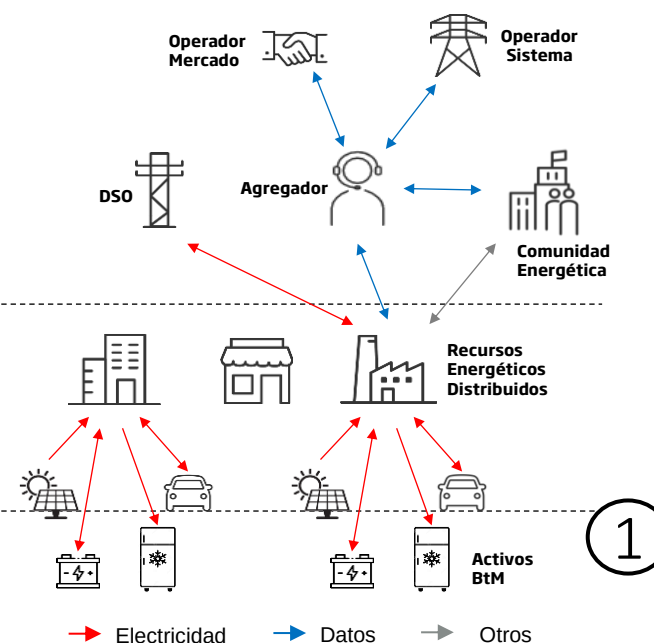
Objetivos

Generales

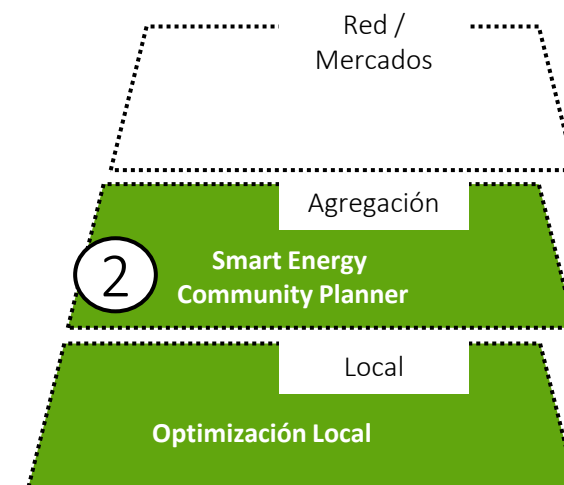
- ✓ Rol proactivo del consumidor
- ✓ Descarbonización del sistema
- ✓ Estabilidad de la red

Específicos

- ✓ Autonomía energética
- ✓ Rentabilidad de las inversiones
- ✓ Oferta diferencial / innovadora



Servicios de flexibilidad



INTELIGENCIA ARTIFICIAL
PARA LA TRANSICIÓN
ENERGÉTICA SOSTENIBLE



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA



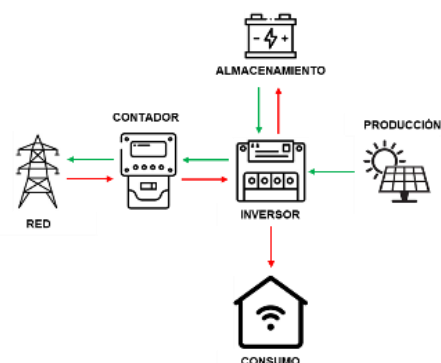
Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

Optimización de Activos Energéticos para el segmento comercial

El reto

Generalizar modelos capaces de abstraerse de las particularidades físicas de cada instalación

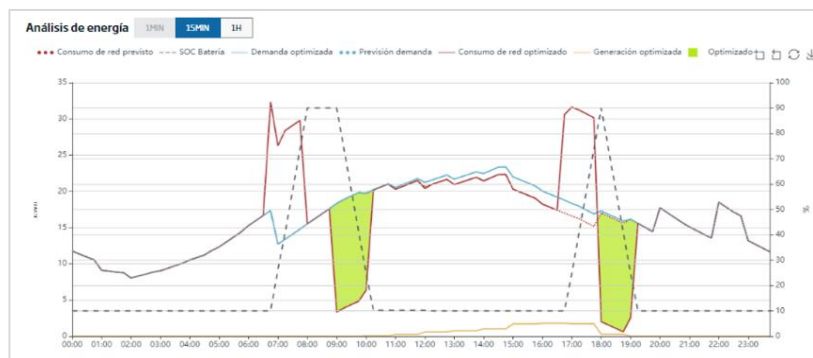
- Integración *soft* con Onesait Flexibility
- Integración *hard* / Digitalización del edificio
- Entrenamiento, ejecución y escalado
- Operar activos / reemplazar EMS



La solución

- **Gemelos Digitales** como orquestadores de los grupos de decisión y consiguiente toma de decisiones
- Previsión de consumos (Perceptrón multi-capa / Regresión)
- Previsión de generación (Modelo físico)
- Estimación de programa de carga y descarga de la batería
- Modelo de optimización (Lineal / Temple simulado)

Programación y operación óptima de la batería mediante almacenamiento de excedentes, arbitraje de precios y restricciones operativas del ciclo de vida



Resultados

- Validación de cálculos teóricos con $\pm 1\%$
- Ahorros de entre el 2-4%
- Reducción relevante del retorno de la inversión
- Posibilidad de incorporar activos flexibles adicionales (clima, vehículo eléctrico)
- Detección de ineficiencias en la gestión energética
- Fuerte dependencia del dimensionamiento de las instalaciones

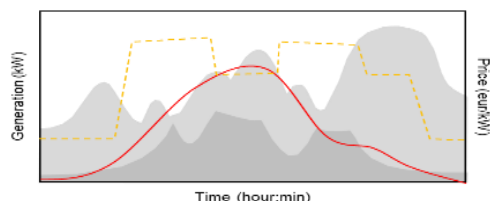
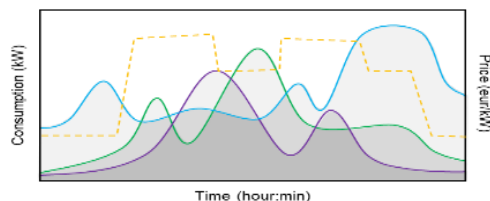
		Potencia instalada fotovoltaica				
		50	100	150	200	250
Capacidad instalada almacenamiento	50	0.79%	2.43%	4.26%	5.41%	6.18%
	92	1.16%	3.93%	7.04%	9.18%	10.47%
	150	1.45%	5.61%	10.54%	14.14%	16.09%
	200	1.57%	6.64%	12.99%	17.92%	20.59%
	250	1.61%	7.34%	15.01%	21.24%	24.78%
	300	1.62%	7.82%	16.56%	24.11%	28.57%

Planificador Inteligente de Comunidades Energéticas Urbanas

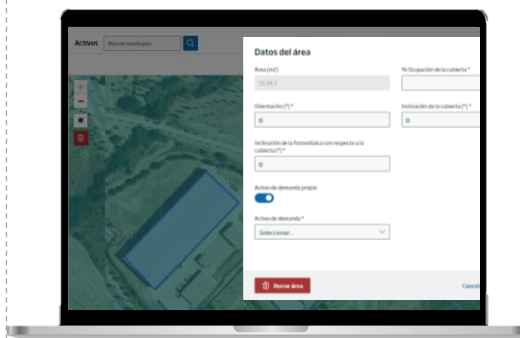
El reto

Facilitar autoconsumos colectivos con un dimensionamiento óptimo desde el diseño

- Toma de decisiones basada en datos
- Alineamiento de curvas de consumo agregadas, generación y precios
- Barreras administrativas / *Engagement* de usuarios



La solución



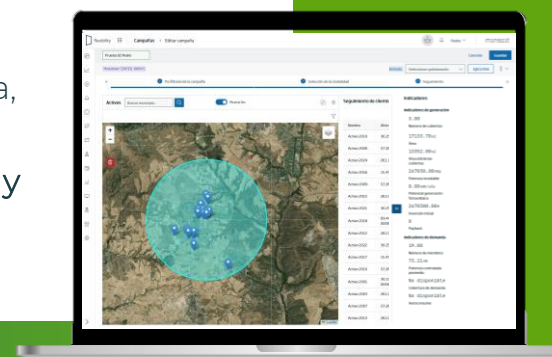
Herramienta de **diseño de campañas comerciales**, a partir de la geolocalización de clientes, características físicas de la instalación de generación y parámetros de ahorro

La solución principal consta de dos componentes:

- un clasificador, que agrupa clientes próximos en **tipologías** definidas por su consumo, producción y estructura de tarifa,
- un sistema de **búsqueda meta-heurística**, que selecciona el número de participantes y coeficiente óptimo por tipología

Resultados

- Automatización del proceso de diseño de autoconsumos colectivos
- Indicadores de potencial fotovoltaico, cobertura de demanda y autoconsumo
- Minimización del coste de suministro / Minimización de los vertidos a red
- Reducción de los períodos de retorno de la inversión
- Aumento del consumo local de energía
- Aplazamiento de inversiones en redes
- Cálculo óptimo y automatizado de coeficientes de reparto / Acceso a módulo de operación de la comunidad energética.



INTELIGENCIA ARTIFICIAL
PARA LA TRANSICIÓN
ENERGÉTICA SOSTENIBLE



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA



Transformación
y Resiliencia

Gestión de la flexibilidad en mercados



INTELIGENCIA **ARTIFICIAL**
PARA LA TRANSICIÓN
ENERGÉTICA **SOSTENIBLE**



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA



**Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**

La Inteligencia Artificial aporta valor en la mejora de previsiones, la optimización y coordinación de los recursos, agilizando la toma de decisiones en mercados cada vez más volátiles

Previsión de precios, demanda y generación



Mediante el **análisis de datos** históricos y pronósticos **meteorológicos** se **mejora** la **precisión** de las previsiones de **demanda** y **generación renovables**.

Simulación de escenarios



Se pueden **simular** múltiples **escenarios** basados en diversas variables, ayudando a **evaluar riesgos** y **oportunidades** antes de **tomar decisiones**.

Optimización



Asignar de la forma más eficiente **los recursos disponibles**, **anticipándose** a posibles **desequilibrios** entre la **oferta** y la **demanda**.

Flexibilidad dinámica



Identifica y ejecuta ajustes en **tiempo real** para **equilibrar** la **oferta** y la **demanda**, especialmente durante picos de carga.



INTELIGENCIA ARTIFICIAL
PARA LA TRANSICIÓN
ENERGÉTICA SOSTENIBLE
Fuente: Análisis Minsait



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

Proyecto IA4TES MIA.2021.M04.0008, financiado por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

¿Dónde se pueden aplicar?

Sistemas insulares

Sistemas híbridos no insulares

Características



Autonomía energética

Falta de interconexión

Elevado margen de reserva

Alta flexibilidad en la demanda

Solución



Modular y adaptable a cualquier sistema

Modelos de IA y expertos para previsiones

Modelo de optimización para minimizar costos



INTELIGENCIA ARTIFICIAL
PARA LA TRANSICIÓN
ENERGÉTICA SOSTENIBLE



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

¿Dónde se pueden aplicar?

Sistemas insulares

Sistemas híbridos no insulares

Características

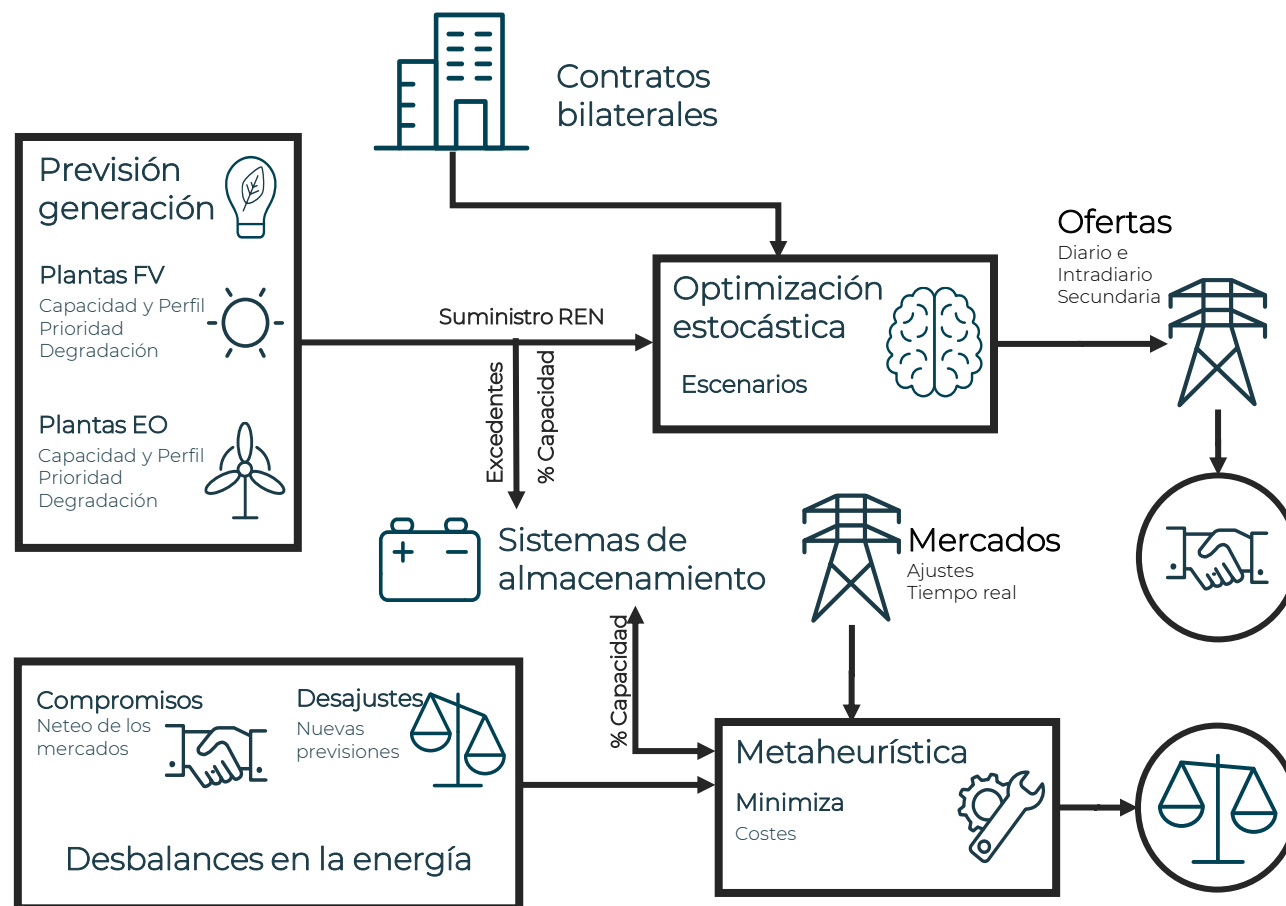


- Interconexión con otros sistemas
- Mayor diversidad de fuentes de energía
- Mercados para ajustar los desbalances
- Uso optimizado de los sistemas de almacenamiento

Solución



- Escenarios probabilísticos de precio y producción
- Modelo de optimización estocástica
- Modelo metaheurístico en tiempo real



INTELIGENCIA ARTIFICIAL
PARA LA TRANSICIÓN
ENERGÉTICA SOSTENIBLE



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

Las claves para la transformación mediante IA



INTELIGENCIA **ARTIFICIAL**
PARA LA **TRANSICIÓN**
ENERGÉTICA **SOSTENIBLE**



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA



**Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**

Proyecto IA4TES MIA.2021.M04.0008, financiado por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Claves para maximizar el impacto empresarial de la IA

Gobierno de la base de conocimiento (los datos)

Experiencia combinada en tecnología y negocios

Gobierno de la IA

Privacidad y seguridad

Fiabilidad y explicabilidad

Selección y combinación de herramientas de IA



INTELIGENCIA ARTIFICIAL
PARA LA TRANSICIÓN
ENERGÉTICA SOSTENIBLE



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

Proyecto IA4TES MIA.2021.M04.0008, financiado por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

¡GRACIAS!



MINSAIT



INTELIGENCIA **ARTIFICIAL**
PARA LA **TRANSICIÓN**
ENERGÉTICA SOSTENIBLE



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



MINISTERIO
PARA LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL
Y DE LA FUNCIÓN PÚBLICA



**Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**

Proyecto IA4TES MIA.2021.M04.0008, financiado por el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia