

Transición Energética en la Península Ibérica

PONENTE: José Antonio Hernández

TEMA: La IA y la transición energética

Sobre mi



*He desarrollado mi carrera profesional ayudando a organizaciones en sus **programas de transformación** a través del **rediseño del modelo de negocio**, nuevas tecnologías y cambio cultural asociado.*

*En Repsol, soy **Director de Digitalización y Sistemas** para las **Áreas Corporativas y Generación Renovable**. Anteriormente era el Responsable de **Programa digital y Estrategia tecnológica de Digitalización y Sistemas** y me dediqué al Desarrollo de Nuevos Productos Digitales que impulsaran la Transformación Digital de Negocios, liderando los procesos de transformación con impacto en toda la cadena de valor de Repsol*

También he trabajado para otras empresas del sector como Iberdrola, Gas Natural, Cepsa, Arcelor Mittal y Air Liquide en procesos de transformación.

*Soy **Ingeniero Industrial** especializado en Organización Industrial (1998) por la Universidad de Navarra, además, su plan de estudios académico incluye el Programa **para Desarrollo Directivo de IESE** (2023) y el **Programa Ejecutivo en Negocios Digitales** por The Valley (2017).*

José Antonio Hernández Navarro
Director de IT y Digital para Corporación y Generación Baja en Carbono, Repsol

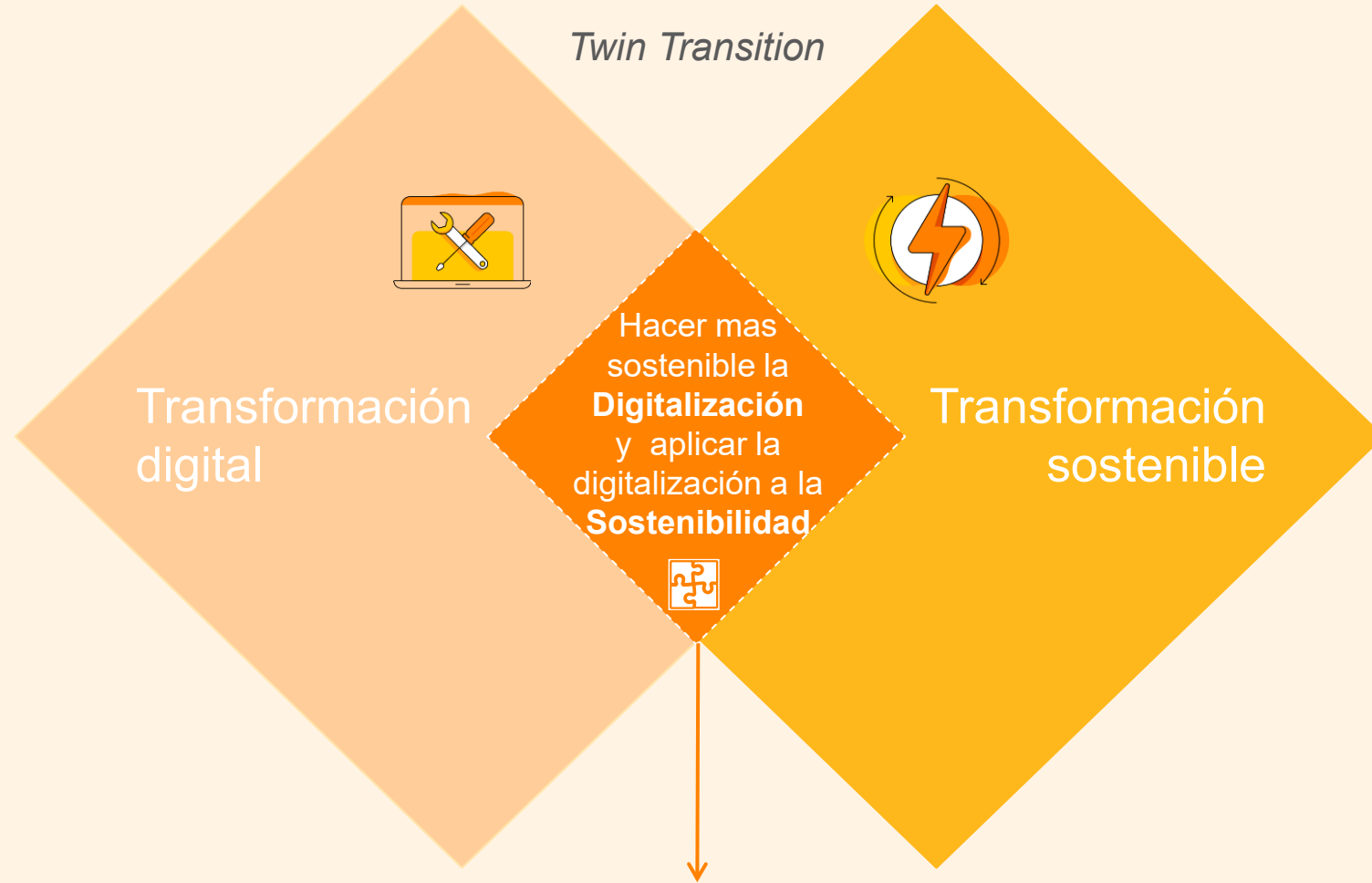
"La digitalización potencia los resultados de nuestra empresa al poner a nuestras personas en el centro, como principales impulsores de las mejoras, a través de nuevas tecnologías digitales y nuevas formas de trabajar"

Josu Jon Imaz

Consejero Delegado de Repsol



Las organizaciones afrontan **dos principales retos de transformación**, claves para la contribución de los negocios

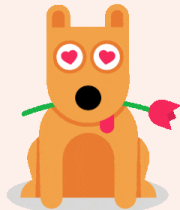


La digitalización apalanca la transición energética, teniendo como denominador común el liderazgo del negocio para la transformación de los procesos que permita visualizar unos negocios descarbonizados y sostenibles

La universalización de la IA



Hola, ¿en
que te
puedo
ayudar hoy?



- Estamos viviendo una **democratización** sin precedentes de la inteligencia artificial, que ha pasado de ser una herramienta exclusiva de grandes corporaciones a estar al alcance de cualquier persona o empresa.
- El acceso masivo a modelos de IA como los fundacionales y generativos (ej. ChatGPT, LLaMA, etc.) está acelerando su **adopción transversal** en sectores como energía, salud, industria o educación.
- Esta **universalización** representa una oportunidad histórica para acelerar la transición energética, al permitir que actores pequeños —pymes, municipios, ciudadanos— optimicen sus decisiones y consumos.
- Pero también implica nuevos riesgos sistémicos, como el **aumento del consumo energético**, la desinformación, la opacidad de los modelos y la dependencia tecnológica.
- La clave está en desarrollar una **IA abierta, transparente y energéticamente eficiente**, que favorezca la participación ciudadana y la descentralización del sistema energético.

Mapa de oportunidades de contribución digital a lo largo de la cadena de valor

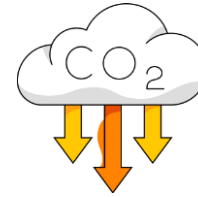


El mercado avala la importancia del apalancamiento de la transformación sostenible en la transformación digital



20 – 30%

De las reducciones de GHG necesarias para llegar a Net Zero requieren capacitación digital



-20%

De reducción en emisiones globales de CO2 mediante el uso de soluciones digitales en 2050



60%

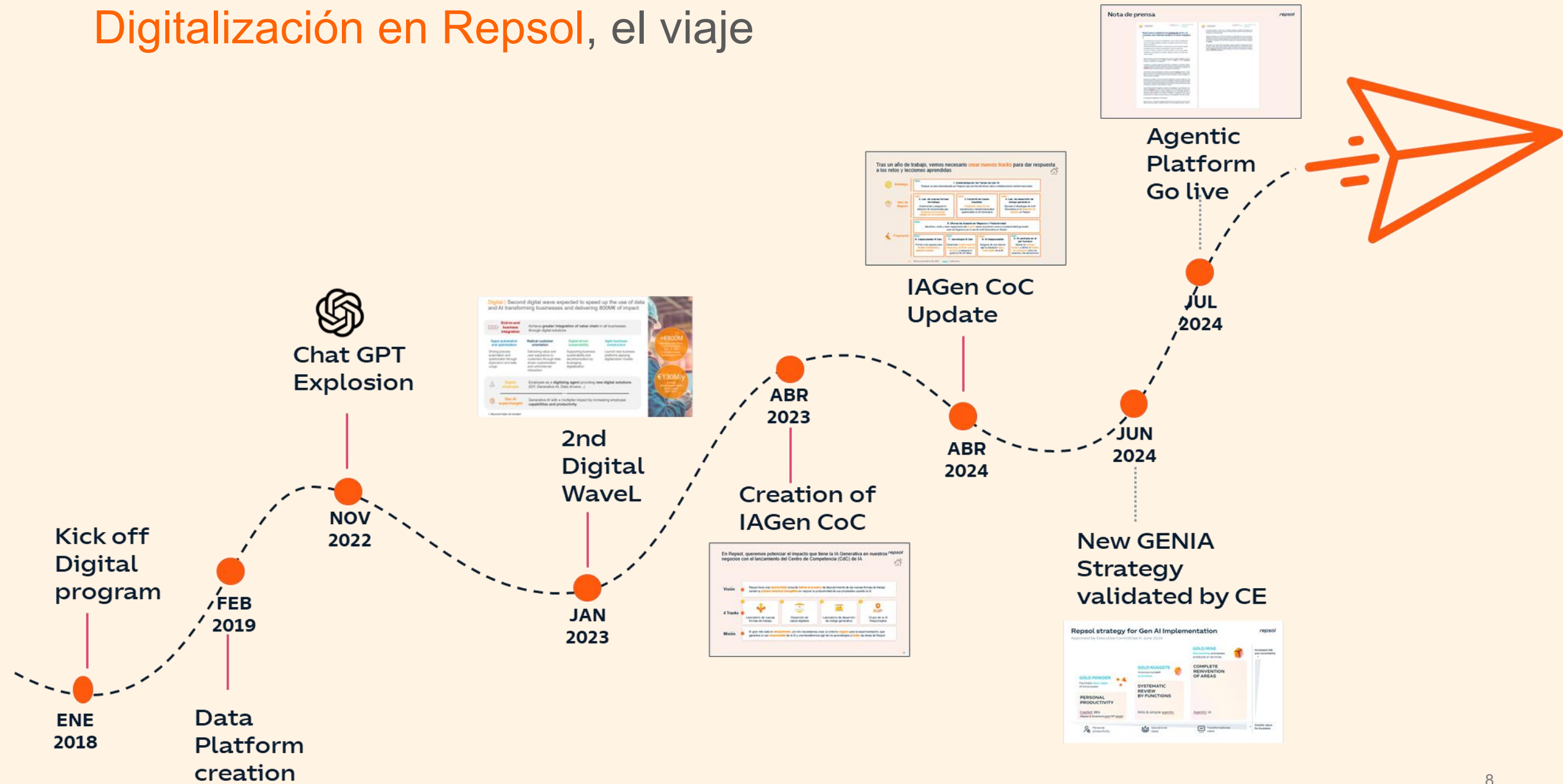
De las empresas energéticas consideran la transformación digital como un driver clave de la transición energética

Transformación digital

Habilitador en el desarrollo de la estrategia de la compañía

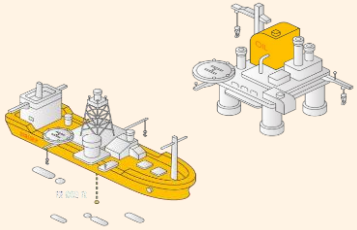


Digitalización en Repsol, el viaje



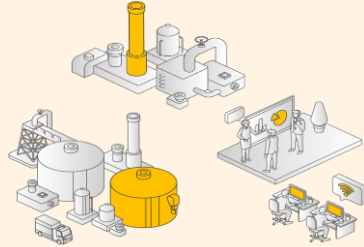
Dando respuesta a los principales retos de la cadena de valor

E&P



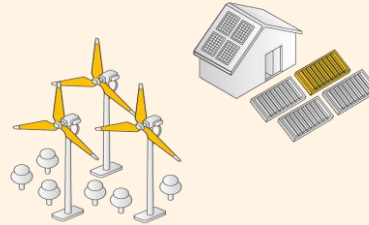
- Ser top quartile en Norteamérica no-convencionales
- Centros de Excelencia habilitados digitalmente conectados al trabajador de campo

TlyEC



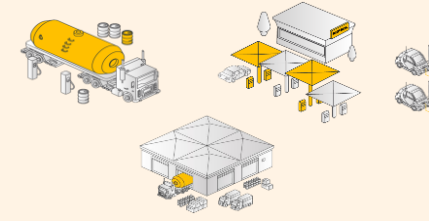
- Optimización de las refinerías son soluciones físico-analíticas (sensores de conectividad y datos)
- Estrategia de prevención de riesgo basada en IA
- Monitorización de emisiones de CO2 y trazabilidad a lo largo de la cadena de valor

GBC



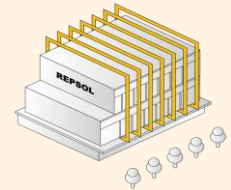
- Portafolio integral en toda la cadena de valor enfocado en la automatización y optimización de procesos y operaciones
- Herramientas de gestión de cartera y activos para apoyar el crecimiento del Negocio

Cliente



- Lanzamiento de nuevas soluciones para impulsar la oferta multienergética
- Optimización de precios y personalización de la experiencia del cliente a través de modelos basados en IA

Corporación



- Toma de decisiones basados en la IA y la adopción de Machine Learning
- Transformación de procesos para mejorar la calidad del servicio
- Mejora de la experiencia del empleado a través de nuevas formas de trabajo

Lanzando casos digitales alineados con los objetivos de los Negocios (I/II)

Geosteering

Optimiza el proceso de perforación de los pozos haciendo uso de una herramienta de **medición de las condiciones geológicas** del terreno en tiempo real

Genera recomendaciones de la mejor ruta de perforado

Valor generado:

- Aumenta la velocidad de perforación
- Reduce los costes de perforación



Bird detection

Permite maximizar la producción de los aerogeneradores y **garantizar la seguridad de las especies protegidas** que se acercan al parque

Usa **sistemas radar 3D y modelos de IA** para detectar las aves y predecir su trayectoria para ajustar la velocidad de rotación del aerogenerador

Valor generado:

- Protección de las aves
- Reducción impacto ambiental del parque



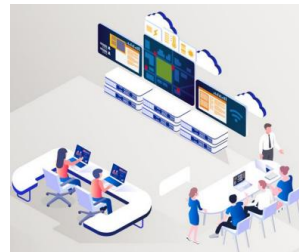
Lanzando casos digitales alineados con los objetivos de los Negocios (II/II)

Planta nativa digital

Maximiza la **eficiencia de la operativa de la planta de H2** e impulsa la mejora de la toma de decisiones

Plantas escalables y automatizadas que maximizan la eficiencia del Negocio, la seguridad y la sostenibilidad, diseñadas bajo cinco principios clave:

- Enfoque modular y flexible
- Optimización de la operativa
- Automatización
- Operativa integrada y remota
- Foco en el talento y recursos internos de Repsol



Factory of the future

Transforma los complejos industriales mediante la **digitalización** para mejorar los resultados y garantizar la seguridad

Cuatro líneas estratégicas:

- E2E planificación y programación
- Planta autónoma
- Seguridad y medioambiente
- Cero fallos inesperados

20kt
CO2/year

Emisiones
reducidas

+3.000 Activos
monitorizados

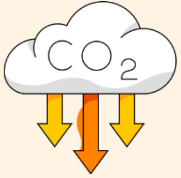


Premio Nacional de Industria 4.0

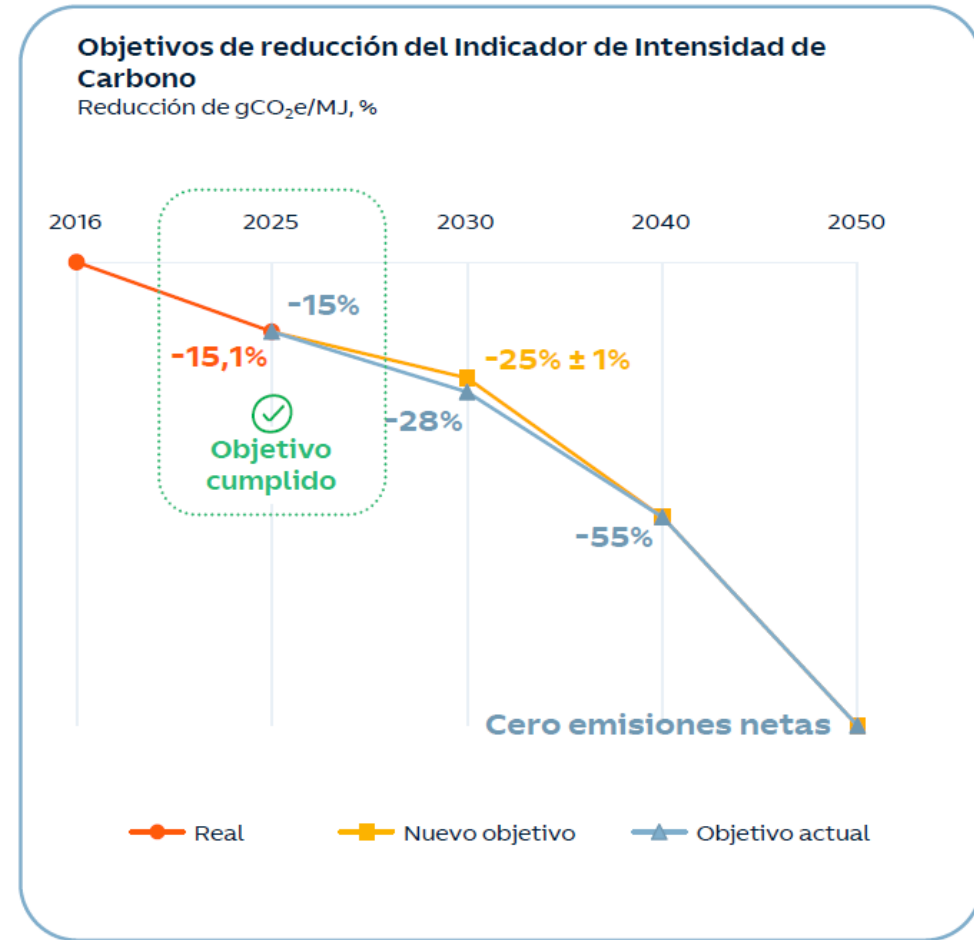


Premio de Digitalización de la Comunidad de Madrid





Enfocados en **cumplir el compromiso en descarbonización...**



Repsol es la **primera compañía** del sector en comprometerse a alcanzar las **cero emisiones netas** en 2050

El Programa Digital, a través del **uso de datos y la IA**, contribuye a la **senda de descarbonización** de Repsol y a la **reducción de emisiones**

... a través de iniciativas que contribuyen a los objetivos de descarbonización



Vivit

- Modelo de IA capaz de identificar qué electrodoméstico se está utilizando y generar recomendaciones personalizadas de cómo optimizar el consumo
- Facilita a los clientes el análisis del consumo de energía en el hogar
- Premio en la IX edición de enerTIC Awards, en Energy Transition & Sustainability

+600.000 Clientes registrados



Solmatch

- Iniciativa que impulsa la creación de comunidades solares
- Permite a hogares que no pueden instalar sus propios paneles solares acceder a energía limpia y renovable
- Premio Generación Verde, otorgado por El País y Capgemini

+1.000 Hogares suministrados **+22.000 tCO2** Emisiones evitadas al año



Methane Detection

- Aplicación de uso interno que permite una mejora en la detección y gestión de pérdidas de metano en los activos E&P
- Permite disminuir el impacto ambiental de la gestión de este gas al detectar con precisión la ubicación más probable de fuga del metano

85% Objetivo de Reducción de intensidad de metano 2017-2025



Simulador de escenarios de descarbonización

- Herramienta interna que genera varios escenarios para alcanzar las cero emisiones netas en 2050
- Permite entender todas las vías que tiene Repsol para llegar a su objetivo



Smart Energy

- Herramienta basada en IA que genera modelos de optimización de sistemas de utilidades
- Permitirá la toma de decisiones relativas al uso de las redes de H₂, gas y vapor al mismo tiempo mediante un simulador y optimizador digital

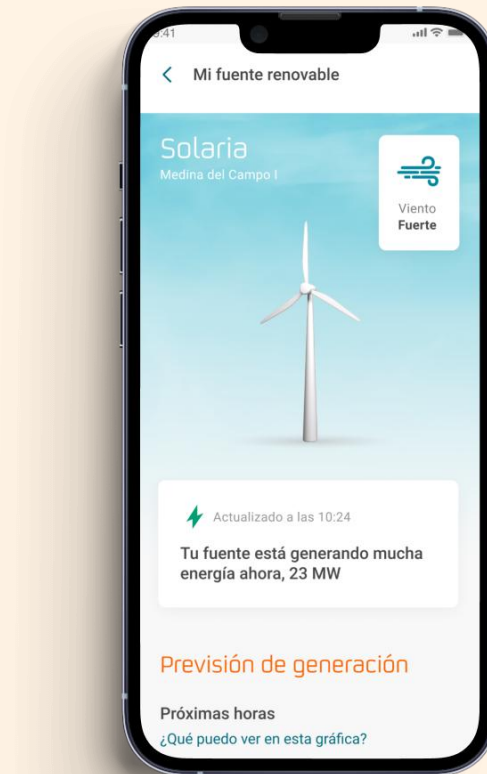
¿Cómo lo llevamos a cabo? **Personas en el centro...**



Poner a las **personas en el centro** de la transformación y focalizarnos en la importancia del diseño de soluciones son factores clave del éxito

... redefiniendo la **relación de las personas con la energía**...

Gracias a la construcción de **activos digitales que tangibilizan** y permiten tener una relación con la energía a nuestros clientes

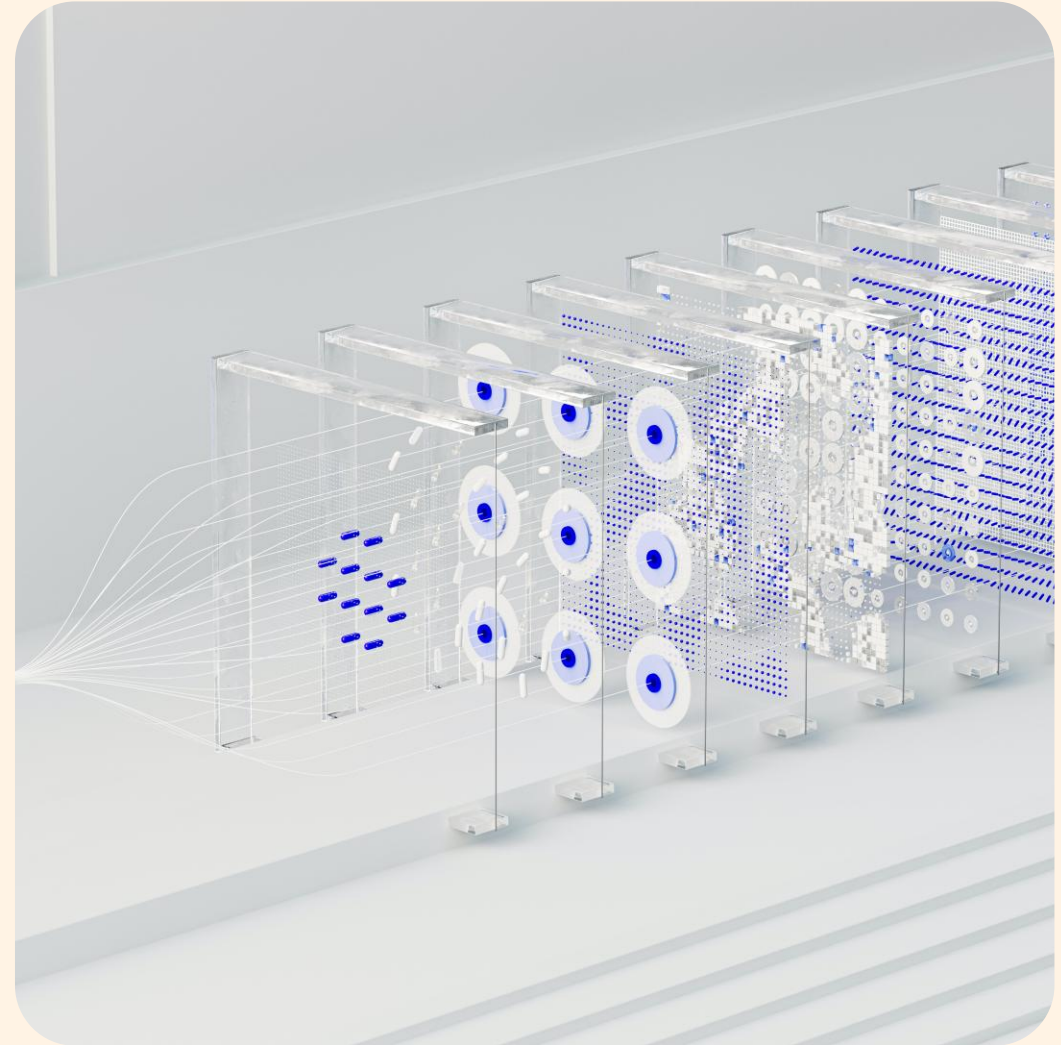


Ahora nuestro reto es redefinir la relación de las personas con la **tecnología**

... impulsando el **concepto Data driven** ...

... capaz de **extraer el máximo valor a los datos** incorporando la analítica e IA en la operativa de Negocio

... en la que los empleados y Negocios toman **decisiones en base a datos**



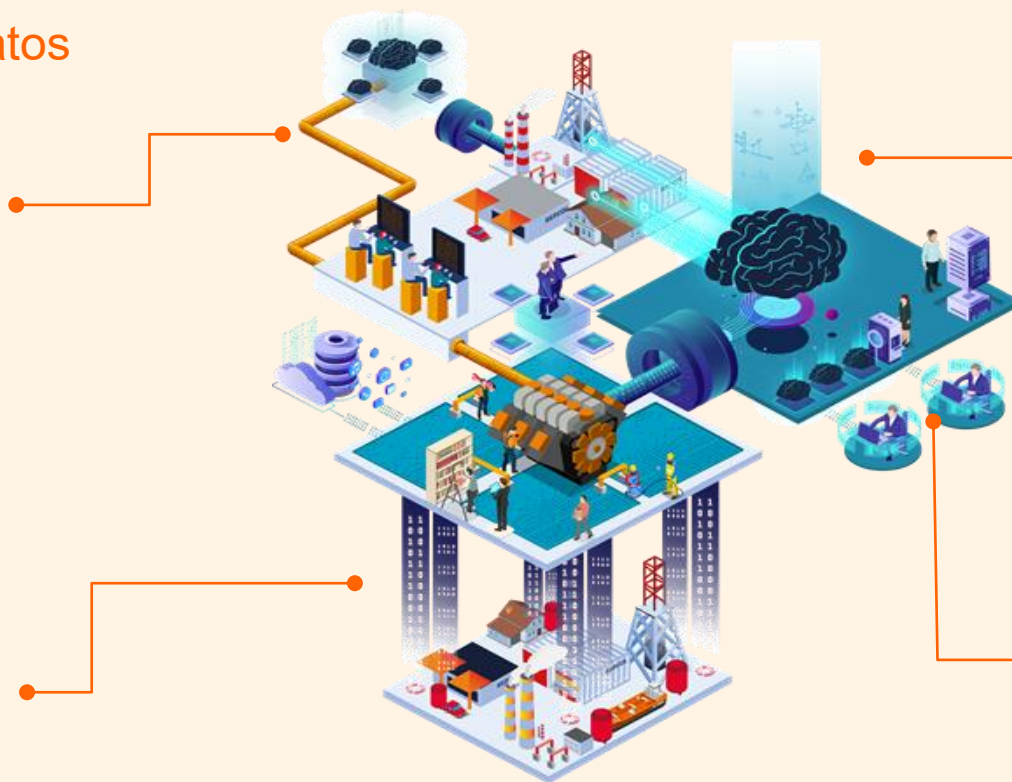
.. y uso de una **Plataforma Data&analytics** con espacios por Negocio y como portal transversal para la explotación de la información

4. Democratización de Datos

Herramientas de análisis de **autoservicio** descriptivas y predictivas para **todos los empleados** con las habilidades adecuadas (también conocidos como Citizen Data Scientists) para implementar una **toma de decisiones basada en datos**

1. Data Accessibility

Tecnologías de **Big Data e IoT** para construir extractores y registros de datos que desvinculan los datos de la aplicación, **rompiendo los silos existentes** y **facilitando el acceso a toda la organización**



3. Data Ops

Entorno óptimo para el **desarrollo de modelos de IA**, capacitación y monitorización que permita **acelerar el despliegue de modelos de IA**

2. Gobierno de Datos

Catálogo de datos que permita garantizar un **acceso seguro y conforme a la normativa** a los datos de calidad

An abstract graphic on a dark blue background. It features several thick, wavy, ribbon-like shapes in shades of blue, grey, and orange. Scattered around these waves are numerous spheres of varying sizes, some in blue and others in orange. The overall composition is dynamic and futuristic.

Potencial de la Inteligencia Artificial Generativa

El momento iPhone de la Inteligencia Artificial: aún no podemos imaginar que impacto social, cultural y económico puede llegar a tener



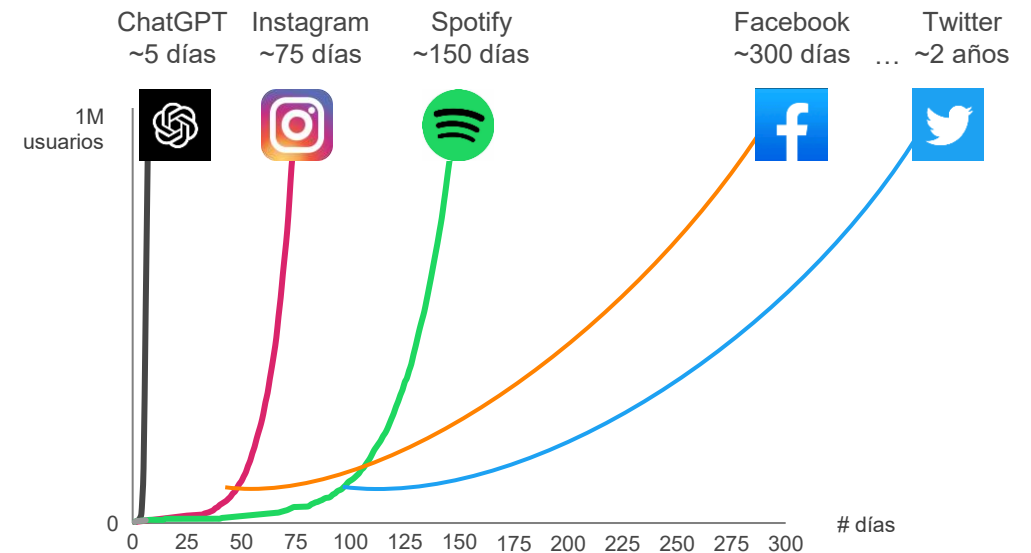
Nacimiento de Internet WWW



Nacimiento del iPhone

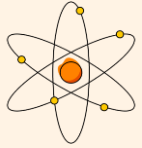
El lanzamiento de ChatGPT ha popularizado el acceso a la IA generativa...

OpenAI libera "ChatGPT" anunciándolo en su blog; con 1 millón de usuarios en sólo 5 días (y 10 millones en 40 días)



Su facilidad de uso y los buenos resultados conversacionales han cautivado al gran público

Las empresas evolucionan en paralelo al **avance exponencial de la IA** hacia la AGI, Inteligencia Artificial Generativa por sus siglas en inglés



Evolución de la IA

Narrow AI

Realiza un tipo de actividad concreta y muy limitada

IA Generativa & IA Multimodal

Procesa, comprende y genera múltiples modalidades de datos al mismo tiempo

AGI

Entiende, aprende y realiza una amplia variedad de tareas



Evolución de las empresas

Cloud

Servicios y almacenamiento de datos en la nube

Transformación Digital

Redefinición de procesos usando tecnologías digitales

Transformación IA

Adopción e integración de soluciones basadas en inteligencia artificial

La IA tiene el poder de **eliminar cualquier barrera** para el acceso a la información, a la educación, al conocimiento...



Barreras del Idioma

 Traduceme este reporte sobre IA Generativa al español

 ¡Claro! Estoy aquí para ayudarte. Por favor, proporciona el reporte sobre IA Generativa que deseas que traduzca al español, y con gusto te ayudaré a traducirlo.



Barreras de Volumen

 Hazme un resumen del este artículo y selecciona las 3 ideas principales

 Por supuesto, aquí tienes un resumen más conciso:

El artículo destaca la transmisión de paz en las pinturas de Claude Monet, particularmente sus nenúfares, y su proceso creativo. A partir



Barreras de Complejidad

 Extrae los puntos principales del artículo 3 del Código Civil y explícame en pocas palabras que implicaciones legales tiene

 El artículo 3 del Código Civil, en muchos sistemas legales, establece los siguientes puntos principales:



Redacción

 Redactame una introducción de 6 o 7 líneas para un evento sobre Machine Learning donde asistirán 100 personas con conocimiento básicos sobre el tema

 Bienvenidos al emocionante evento de Machine Learning, donde reuniremos a 100 apasionados con conocimientos básicos sobre este fascinante campo. Durante esta jornada, exploraremos las bases del



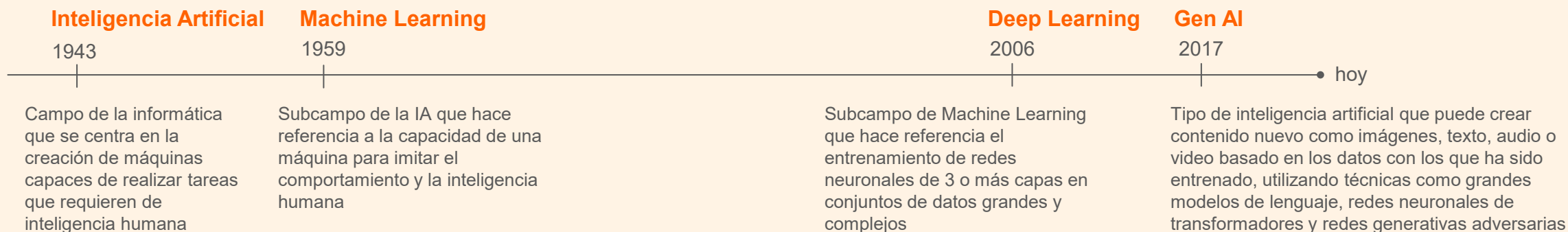
Tutor

 Hazme un pequeña introducción a la Primera Guerra Mundial, enseñame las fechas claves que he de conocer y los puntos básicos que debo conocer del conflicto

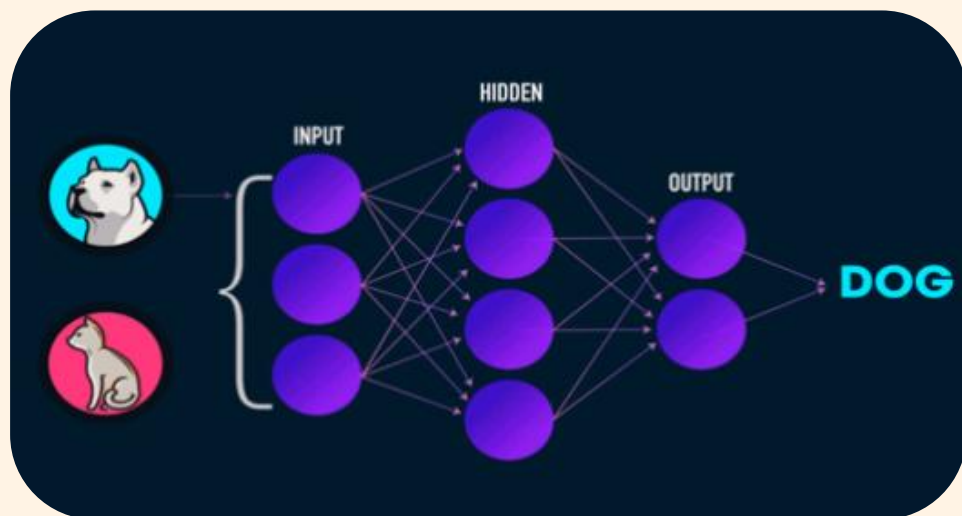
 La Primera Guerra Mundial, que tuvo lugar entre 1914 y 1918, fue un conflicto global que involucró a las principales potencias mundiales de la época. Aquí tienes una breve introducción y algunos puntos clave que debes conocer:

Solo es necesario preguntar... para SABER

La **IA Generativa** se diferencia de la IA tradicional en su capacidad de generar **cualquier contenido digital**: imágenes, textos, audios, videos, música...



La IA ha pasado de entender...



... a generar

Prompt: Golden retriever puppies playing in the snow



... desencadenando una **nueva era** de **creatividad** y de **expresión artística** sin limitaciones (I/III)



Imagen

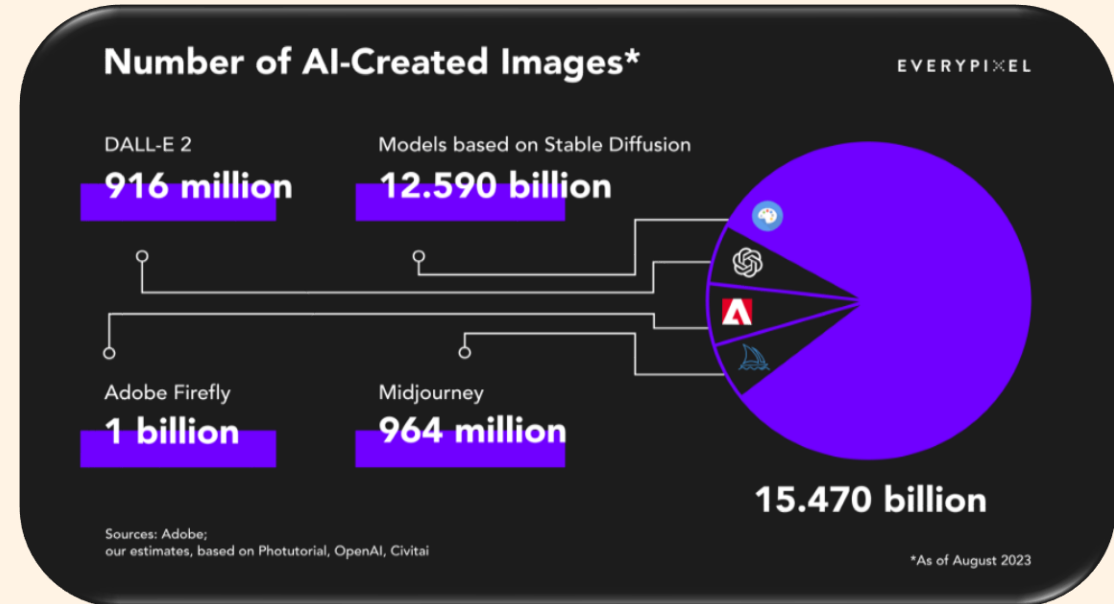
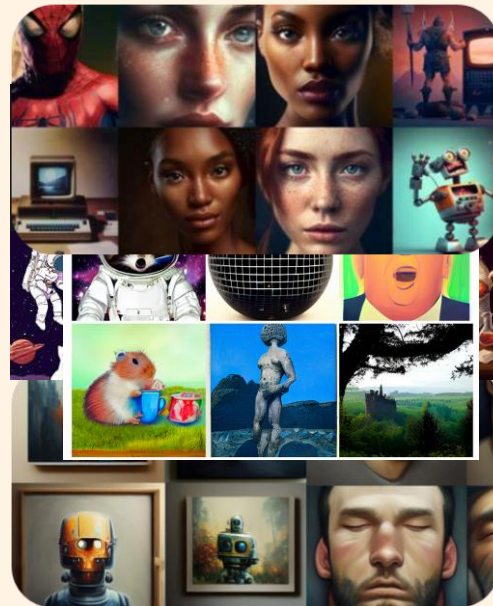


Vídeo



Música

AI Has Already Created As Many Images As Photographers Have Taken in 150 Years



Fuente: Everypixel Journal

Solo es necesario imaginar... para CREAR

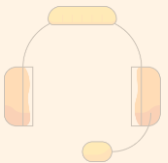
... desencadenando una **nueva era** de **creatividad** y de **expresión artística** sin limitaciones (II/III)



Imagen



Vídeo



Música



Solo es necesario imaginar... para CREAR

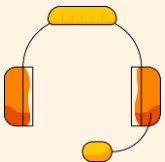
... .. desencadenando una **nueva era** de **creatividad** y de **expresión artística** sin limitaciones (III/III)



Imagen



Vídeo



Música

Audio Generation From Rich Captions

Caption

Generated audio

The main soundtrack of an arcade game. It is fast-paced and upbeat, with a catchy electric guitar riff. The music is repetitive and easy to remember, but with unexpected sounds, like cymbal crashes or drum rolls.

▶ 0:00 / 0:30 — 🔊 ⋮

A fusion of reggaeton and electronic dance music, with a spacey, otherworldly sound. Induces the experience of being lost in space, and the music would be designed to evoke a sense of wonder and awe, while being danceable.

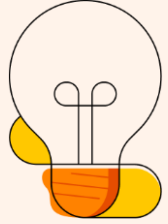
▶ 0:00 / 0:30 — 🔊 ⋮

A rising synth is playing an arpeggio with a lot of reverb. It is backed by pads, sub bass line and soft drums. This song is full of synth sounds creating a soothing and adventurous atmosphere. It may be playing at a festival during two songs for a buildup.

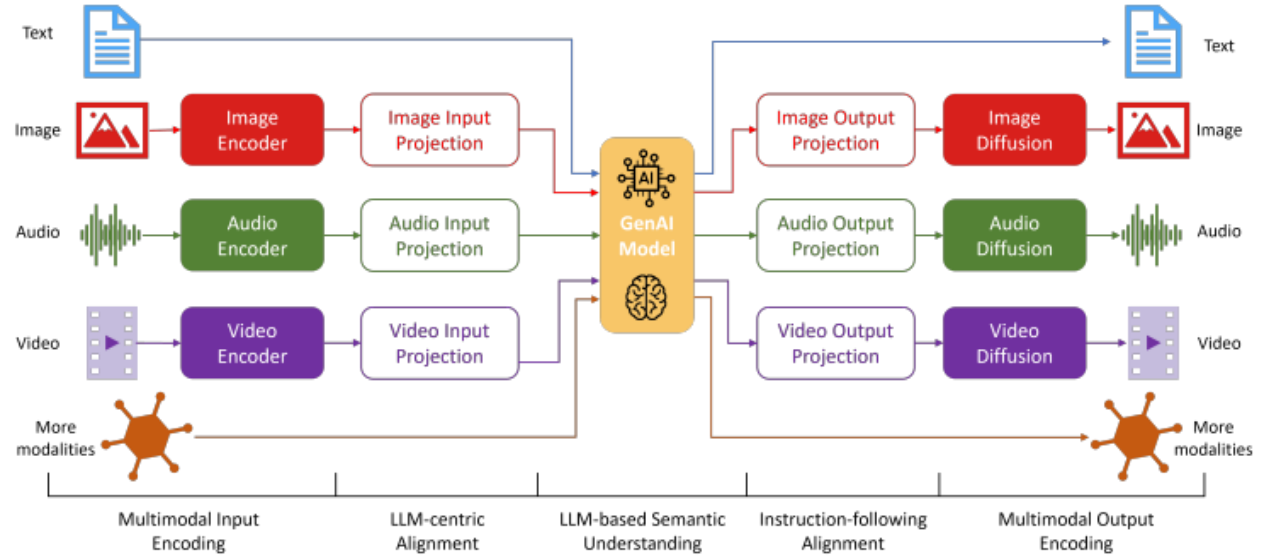
▶ 0:00 / 0:30 — 🔊 ⋮

Fuente: <https://google-research.github.io/seanet/musiclm/examples/>

Solo es necesario imaginar... para CREAR

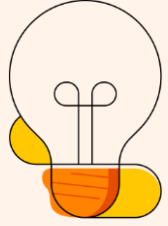


Además, cuando se combinan varios de estos modelos en una sola **IA Multimodal**, se consigue convertirla en un verdadero **motor de razonamiento...**

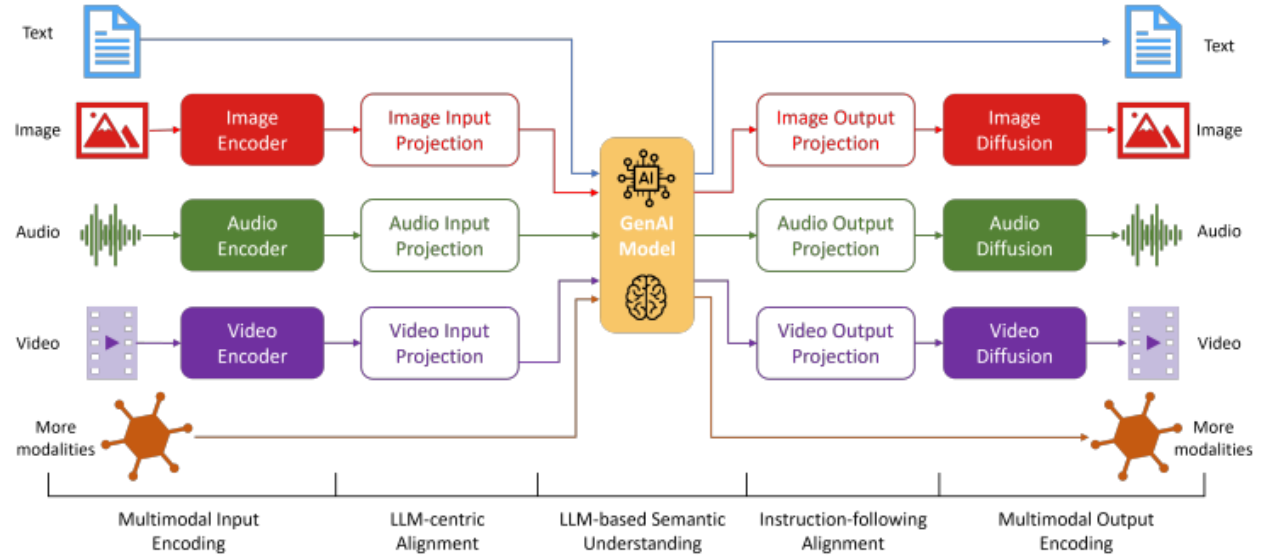


ChatGPT 4o ▾

que pasa si corto la cuerda?



Además, cuando se combinan varios de estos modelos en una sola **IA Multimodal**, se consigue convertirla en un verdadero **motor de razonamiento...**



ChatGPT 4o ▾

que pasa si corto la cuerda?



Si cortas la cuerda que sujeta los globos en la imagen, los globos se elevarán hacia el cielo debido a la flotabilidad proporcionada por el gas (probablemente helio) dentro de ellos. La plataforma o el objeto al que estaban sujetos quedará en el suelo, mientras que los globos continuarán subiendo hasta que la diferencia de presión y temperatura en la atmósfera haga que eventualmente exploten o el gas se filtre lentamente y vuelvan a descender.





... con
capacidades para
empatizar con el
ser humano

User What is funny about this image? Describe it panel by panel.



Source: [hmmm \(Reddit\)](#)

GPT-4 The image shows a package for a "Lightning Cable" adapter with three panels.

Panel 1: A smartphone with a VGA connector (a large, blue, 15-pin connector typically used for computer monitors) plugged into its charging port.

Panel 2: The package for the "Lightning Cable" adapter with a picture of a VGA connector on it.

Panel 3: A close-up of the VGA connector with a small Lightning connector (used for charging iPhones and other Apple devices) at the end.

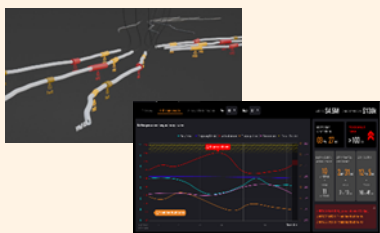
The humor in this image comes from the absurdity of plugging a large, outdated VGA connector into a small, modern smartphone charging port.

Estas capacidades, permiten desarrollar iniciativas, a lo largo de toda la cadena de valor, que contribuyen a la **transición energética**

E&P

Digital Stimulation Tool

Optimizar los trabajos de ingeniería y monitorización, reducir los costes operativos y mejorar el conocimiento del subsuelo en no convencionales



- Optimización del impacto de pozos
- Detección de anomalías en tiempo real
- Automatización de tareas manuales
- Habilitador de mejoras de producción futuras

TIEC

Seguridad Activa

Predecir la probabilidad de incidente por localización y día en el complejo de Puertollano, permitiendo la anticipación de situaciones de riesgo

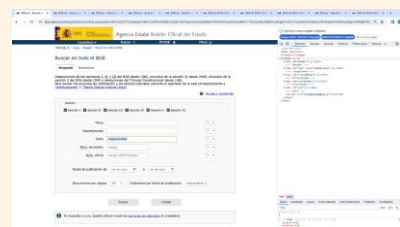


- Mejora de la detección de incidentes en un factor de 6 con respecto a un modelo probabilístico aleatorio, explicando la contribución de cada predictor y facilitando la interpretabilidad

GBC

Seguimiento capacidades nudos

Agilizar los trámites en las solicitudes de capacidad de nudos extrayendo información útil de las DIAs (Declaración de impacto ambiental) sobre posibles liberaciones de nudos

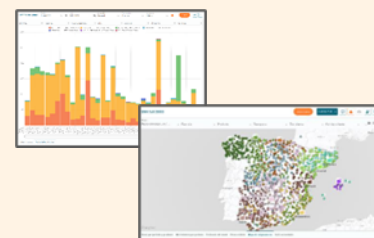


- Liberación del tiempo dedicado analizando información de BOEs de forma manual
- Mayor eficiencia en la tramitación del proceso
- Posible aumento de tasa de éxito de acceso y conexión

Cliente

Control Tower GLP

Usar analítica avanzada para potenciar la excelencia operativa en toda la cadena de valor, rompiendo silos entre áreas



- Mejora en la previsión de suministro de Refino y demanda de GLP

Corporación

Debida Diligencia 2.0

Mejorar la eficiencia del proceso actual de debida diligencia de terceras partes desarrollando un modelo de evaluación integrado y centralizado, utilizando datos y modelos analíticos avanzados para la identificación automática del nivel de riesgo de Compliance y de ESG de terceros



- Contribuir a la eficiencia de los negocios.
- Facilitar el análisis de presupuesto y control de costes

Para el **desarrollo en escala** de la Inteligencia artificial generativa, es necesario trabajar en los siguientes ejes estratégicos



Estrategia

1. Sistematización de Planes de IA Gen

Realizar un plan sistematizado por Negocio que permita identificar casos verdaderamente transformacionales



Valor de Negocio

2. Lab. de nuevas formas de trabajo

Implementar y asegurar la adopción de herramientas que **transformen la forma de trabajar de los empleados**

3. FactorIA de Casos Digitales

Desarrollar casos de uso operaciones y transformacionales apalancados en IA Generativa

4. Lab. de desarrollo de código generativo

Ejecutar el despliegue de la IA Generativa en el **desarrollo de software** en Repsol

5. Oficina de Productividad y medición de valor

Identificar, medir y hacer seguimiento del **valor** generado para los Negocios por el uso de la IA Generativa en Repsol



Preparación

6. Capacidades IA Gen

Formar a los equipos para **facilitar la transición y adopción exitosa** de la IA Generativa

7. Tecnología IA Gen

Desarrollar **arquitecturas de referencia, certificar nuevos servicios** y asegurar el gobierno de los datos

8. IA Responsable

Asegurar de una manera ágil la utilización **legal y responsable** de la IA

9. IA Centrada en el ser humano

Aplicar un **enfoque humano** y definir el **modelo de interacción** entre los usuarios y las aplicaciones

Retos en el despliegue de la IA

Impacto Ambiental



- **Alto consumo energético en el entrenamiento y operación de modelos de IA**, especialmente generativa.
- Elevado **consumo de agua para refrigeración en centros de datos**.
- Generación de **residuos electrónicos** (e-waste) en expansión.
- Extracción intensiva de **recursos naturales** como tierras raras.

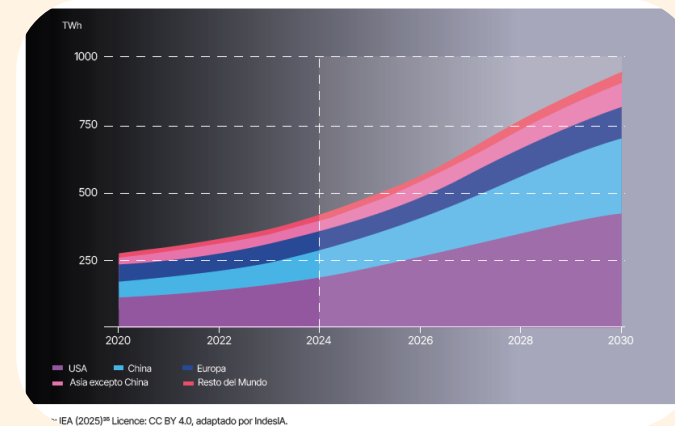
¿Sabías que...?

En el caso de la IA generativa

- 1** Una consulta a Chat GPT consume 2,9 Wh (10 veces más que la misma búsqueda en Google)³⁰
- 2** Se estima que la energía consumida en el entrenamiento de un modelo GPT-3 (entrenado con 0,175 billones de parámetros) consumiría 1,3 GWh y el de un GPT-4 (entrenado con 1,76 billones de parámetros) entre 50-60 GWh³¹
- 3** La IA Gen podría generar entre 1,2 y 5 Mt de residuos electrónicos de aquí a 2030, equivalente a 1.000 veces más que los que se produjeron en 2023³²
- 4** Entre 20 y 50 consultas a un modelo tipo GPT-3 requieren el uso de 0,5 litros de agua para la refrigeración de los centros de datos.³³

Si consideramos el uso masivo e incremental que se prevé que tengan estos modelos de IA generativa, el impacto ambiental será sin duda significativo y deberá gestionarse adecuadamente.

Consumo de electricidad en centros de datos 2020-2030



La propia inteligencia artificial es, paradójicamente, la herramienta más poderosa para garantizar un despliegue energéticamente sostenible de la IA.

Gracias a su capacidad para optimizar infraestructuras, reducir consumos, orquestar sistemas complejos y anticipar necesidades, la IA bien diseñada y gestionada es clave para minimizar su huella ambiental.

Solo si aplicamos IA para hacer más eficiente y responsable la IA, lograremos una digitalización alineada con los objetivos climáticos y sostenibles



Transformación y digitalización del talento

Convertir a los equipos en "empleados digitales" capaces de apalancar al máximo la tecnología para afrontar los retos futuros

1. Nuevas habilidades

Fomentar la **formación** y el upskilling de las **habilidades digitales** de los empleados elevando el concepto de la Data School a la Digital School



Empleado digital

2. Nuevas herramientas

Apalancar herramientas digitales que potencien las **capacidades** del empleado y su nivel de **autonomía**, ej.:

- **Data Driven:** toma de decisiones en base a datos y analítica avanzada
- **Soluciones Do It Yourself:** desarrollo por parte del empleado de sus propias aplicaciones y robots RPA
- **Copilotos de IA Generativa:** ampliación del conocimiento y la creatividad, y uso de la IA como motor de razonamiento

3. Learning by doing

Explotar el **Programa Digital** como campo para poner en **práctica** las habilidades y capacidades digitales

Always-on Transformation:

a diferencia de las transformaciones tradicionales, **el objetivo final de la Transformación Digital** no es solo llegar al final

es el **impacto** que se crea **y todo lo que se habilita** durante el proceso

¡DISFRUTA DEL CAMINO!



¡MUCHAS GRACIAS!

