

Radat de Tendencias Digitales

A Abril 2026

repsol

Aviso Legal

El presente **Radar de Tendencias Digitales de Repsol ("Radar")** tiene como objetivo ofrecer una visión interna y orientativa sobre el entendimiento actual de Repsol en relación con la aplicabilidad de diversas tendencias digitales a sus negocios. Su publicación en tiene un carácter meramente informativo y no constituye un asesoramiento, recomendación, posicionamiento oficial, ni compromiso por parte de Repsol.

Repsol no garantiza la calidad, veracidad, exactitud, fiabilidad, corrección o actualidad de la información, ni su utilidad, adecuación o validez para satisfacer ninguna necesidad, actividad, resultado concreto o expectativa. Repsol no asume ninguna responsabilidad por errores omisiones o imprecisiones, ni por ningún uso, acción o decisión en base a los contenidos del Radar.

Este Radar refleja exclusivamente el análisis interno, la reflexión sobre prioridades y experiencia interna de Repsol en el Momento de su publicación, y no debe interpretarse como una evaluación universal, ni extrapolarse a otras empresas, sectores y/o contextos. La selección de tendencias digitales incluidas responde a criterios de relevancia interna, priorizando la claridad y la comprensión, y no pretende ser exhaustiva ni representar la totalidad del panorama digital existente.

No se hace referencia a fabricantes, proveedores ni soluciones comerciales específicas. El foco está en la aplicabilidad de las tendencias digitales identificadas desde la perspectiva de Repsol, sin que ello implique recomendación, juicio o patrocinio alguno.

La distribución de las tendencias digitales, su categorización, el diseño del Radar, así como las etiquetas utilizadas (por ejemplo, "transformador"), responden a una interpretación propia, desarrollada conforme a las necesidades, estrategias y conocimiento interno de Repsol en el Momento de su elaboración.

Este Radar es un documento vivo, sujeto a revisión y actualización continua. Por tanto, cualquier información contenida —incluyendo el Estado actual de adopción de tendencias digitales o posibles planes futuros— puede cambiar sin previo aviso y no debe considerarse definitiva ni vinculante.

Aunque se ha procurado que el contenido del Radar en formato PDF descargable sea coherente con el visualizado en la web, podrían existir discrepancias puntuales debido a la naturaleza dinámica del Radar y a la rápida evolución del entorno digital.

Al tratarse de un documento estático, el PDF descargable representa una fotografía del entendimiento de Repsol en la fecha de su publicación. Por tanto, podría quedar desactualizado frente a versiones más recientes disponibles en la web.

Se recomienda consultar siempre la versión en línea para acceder a la información más actualizada.

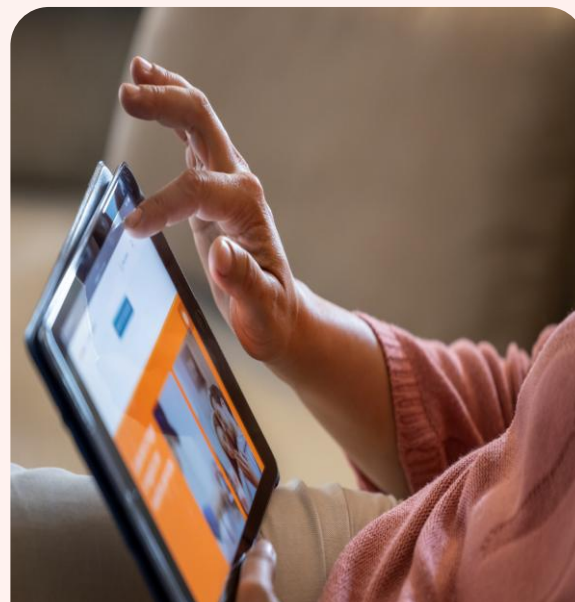
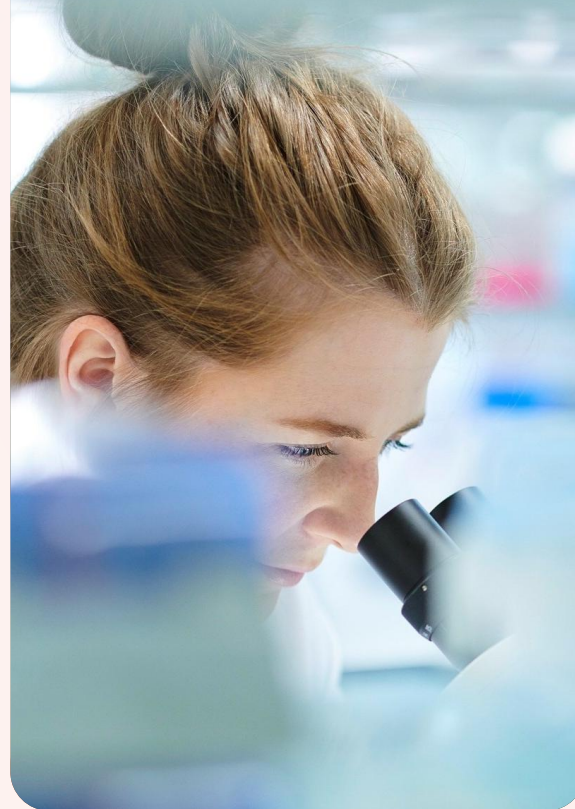
El contenido y diseño de este Radar, incluido cualquier signo distintivo, logotipo o elemento identificativo ("Contenido") son propiedad exclusiva de Repsol S.A. ("Repsol") reservándose todos los derechos de propiedad intelectual e industrial. Se permite su uso, reproducción, copia y/o referencia por parte de terceros únicamente con finalidad divulgativa y no comercial, siempre y cuando se mencione de forma clara y visible a Repsol como fuente original y propietario. No está permitida cualquier otra forma de explotación ni modificación del Contenido, ni presentarlo como propio sin la debida atribución.



Impulsando el cambio con tecnologías digitales conscientes

RADAR DE TENDENCIAS DIGITALES

repsol



Observatorio de tendencias digitales en Repsol



Entendemos que **las tendencias digitales son parte fundamental e inseparable de la estrategia y evolución de los negocios**, caracterizándose por su rápido avance y, en ocasiones, por su naturaleza disruptiva.

Para nosotros, es imperativo rastrear y comprender cada tendencia digital e identificar su potencial en cada etapa. Este proceso se realiza principalmente a través del **Observatorio de Tendencias Digitales**, cuya herramienta, el **Radar de Tendencias Digitales de Repsol**, nos ayuda a clasificar visualmente las tendencias digitales, reflejando nuestro entendimiento sobre su Estado de adopción, potencial transformador y aplicabilidad por negocio.

Reflejamos el grado de adopción en 4 etapas

repsol



Esperar

Prematura.
Extremadamente
arriesgada.
Mejor esperar.



Vigilar

Emergente.
Requiere de
observación para
identificar el
potencial y
Momento de
comenzar a probar.



Preparar

Estabilizándose,
pero con mucha
incertidumbre.
Lista para comenzar
a ser probada y
entendida.



Adoptar

Tendencia digital
madura, estable y
lista para ser
implementada.

Áreas de tendencias digitales

Las **áreas de tendencias digitales** se dividen a su vez en dos grandes orientaciones:

- **Negocio:** Impulsa y moderniza las estrategias y operaciones empresariales muy directamente.
- **Tecnología:** Potencia y optimiza los fundamentos y habilitadores digitales.

Estas tendencias afectan a las diferentes **Áreas de negocio** de nuestra compañía: Exploración y Producción (**E&P**), Transformación Industrial y Economía Circular (**TIEC**), Generación Baja en Carbono (**GBC**), **Cliente, Corporación** y IT y Digital (**IT&D**).

Categorías

Plataforma Industrial y Habilitadores

Tendencias que efficientan las operaciones industriales y habilitadoras del resto de tendencias.

Data e IA

Aprovechamos los datos y la inteligencia artificial para optimizar procesos y tomar decisiones más inteligentes.

Conectividad Abierta

Tendencias que facilitan la interoperabilidad y conectividad de nuestros negocios y con terceros.

Productividad y Automatización

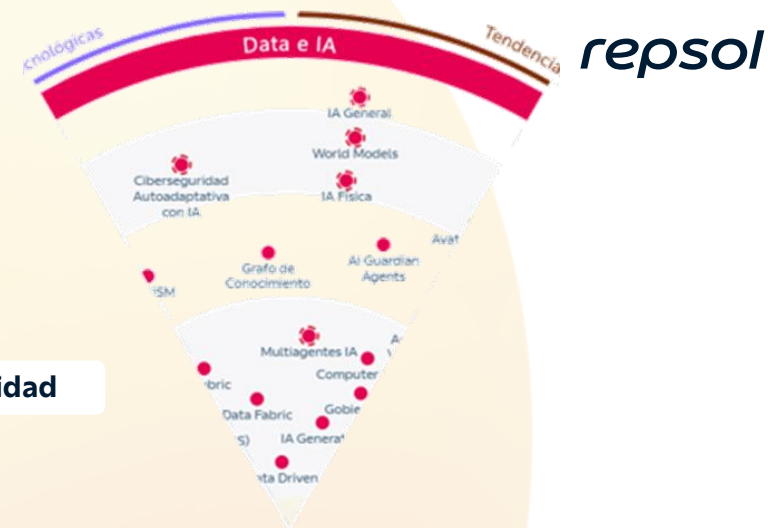
Tendencias orientadas a aumentar nuestra eficiencia operativa.

Nuevos Canales e Interfaces

Tendencias aplicadas a la interacción con los usuarios y clientes.

Sostenibilidad Habilitada por lo Digital

Tendencias digitales que mejoran nuestros aspectos de sostenibilidad y eficiencia energética.



Data Fabric

Momento: **Adoptar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **E&P** **TiyEC** **GBC** **Cliente** **IT & Digital** **Corporación** **Ciberseguridad**

Descripción

Data Fabric es un concepto de diseño que actúa como una capa integrada de datos y procesos de conexión. Permite la gestión de datos en diversos entornos, proporcionando una arquitectura unificada.

No es solo una tecnología o método único, sino una arquitectura integral que permite la orquestación dinámica e inteligente de datos. Garantiza que los datos estén disponibles donde y cuando se necesiten, sin importar la plataforma o ubicación.

Data Fabric integra diversas fuentes y tipos de datos, incluyendo datos estructurados, no estructurados y semiestructurados. Este enfoque mejora la accesibilidad y usabilidad de los datos.

Al aprovechar IA y aprendizaje automático, Data Fabric puede automatizar el descubrimiento, catalogación y gobernanza de datos, reduciendo el esfuerzo manual y mejorando la calidad y el cumplimiento de los datos.

Capacidades

- Gestión unificada de datos en entornos y plataformas diversas.
- Mayor accesibilidad y usabilidad de los datos para una mejor toma de decisiones.
- Automatización del descubrimiento, catalogación y gobernanza de datos mediante IA y aprendizaje automático.
- Soporte para datos estructurados, no estructurados y semiestructurados.

Data Fabric

Adopción en Repsol

Data Fabric es un concepto que desacopla los datos de sus sistemas de origen, unificándolos en un único sistema analítico para proporcionar datos agregados a los usuarios finales.

Repsol está integrando y adoptando Data Fabric como parte fundamental de la plataforma ARIA y su evolución. Esta integración busca mejorar la gestión de datos, la analítica avanzada y las capacidades de modelos de IA, optimizando la toma de decisiones basada en datos, la eficiencia operativa y las capacidades de autoservicio.

ARIA (Advanced Repsol AI Platform) es la plataforma de Repsol para democratizar el acceso a los datos de manera segura para todos los negocios y perfiles de usuario. Industrializa el desarrollo de casos de uso de Datos, Analítica e IA, permitiendo su implementación a gran escala con mayor velocidad y seguridad.

Esta tecnología proporciona un enfoque unificado y automatizado para la integración de datos, garantizando su disponibilidad con alta calidad en toda la organización, lo que permite:

- Toma de decisiones basada en datos.
- Generación de datos sintéticos.
- Analítica de autoservicio.
- Ejecución de modelos de IA.

Planes Futuros en Repsol

Repsol continuará evolucionando las capacidades de Data Fabric incorporando tecnologías de IA más avanzadas y ampliando el alcance de la integración de datos.

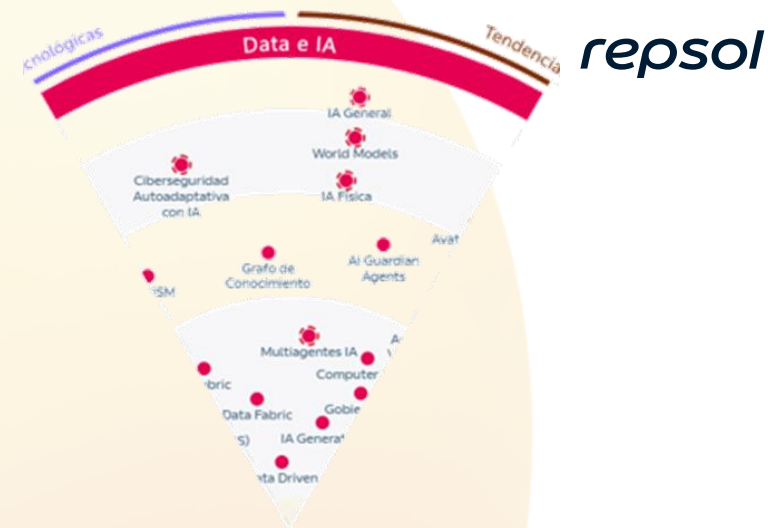
El enfoque estará en crear una gestión de datos holística, asegurando que todos los procesos de datos estén completamente integrados y automatizados.

Además, se planea extender Data Fabric para soportar entornos multi-nube, mejorando la flexibilidad y escalabilidad.

La adopción y los planes futuros de Data Fabric en Repsol reflejan el compromiso de la compañía con el uso de tecnologías avanzadas para impulsar la eficiencia e innovación en la gestión de datos.

Tendencias Relacionadas

- Data Driven
- AI Fabric
- Grafo de conocimiento



Data Driven

Momento: **Adoptar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **E&P** **TiyEC** **GBC** **Cliente** **IT & Digital** **Corporación**

Descripción

La toma de decisiones basada en datos implica fundamentar las decisiones en el análisis e interpretación de datos, con el objetivo de mejorar la precisión y fiabilidad de las estrategias y operaciones empresariales.

La toma de decisiones basada en datos no se trata solo de recopilar y analizar información. Implica crear una cultura centrada en los datos dentro de una organización, donde estos se utilicen de manera constante para informar y guiar decisiones estratégicas y operativas.

Este enfoque requiere invertir en infraestructura de datos, garantizar la calidad de la información y capacitar a los empleados con herramientas y habilidades para analizar e interpretar datos de manera efectiva.

Las organizaciones basadas en datos están mejor preparadas para identificar tendencias, prever resultados y optimizar procesos, lo que impulsa la eficiencia, la innovación y la ventaja competitiva.

Capacidades

- Mayor precisión y fiabilidad en la toma de decisiones.
- Inversión en infraestructura de datos y aseguramiento de calidad.
- Empoderamiento de los empleados con herramientas y habilidades de análisis de datos.
- Capacidad para identificar tendencias, prever resultados y optimizar procesos.

Data Driven

Adopción en Repsol

Repsol ha adoptado un enfoque basado en datos como un componente clave de su estrategia de transformación digital. Esta iniciativa ha sido fundamental para mejorar los procesos de toma de decisiones, optimizar operaciones e impulsar la innovación en diversas unidades de negocio.

La empresa ha implementado tecnologías avanzadas de análisis de datos e inteligencia artificial (IA) para aprovechar el potencial de los datos.

Un habilitador clave de esta transformación es ARIA (Advanced Repsol AI Platform), la plataforma de datos de Repsol. ARIA democratiza el acceso a los datos en todas las unidades de negocio, permitiendo la industrialización de casos de uso de datos y análisis a gran escala, con mayor velocidad y menores costes.

Iniciativas clave:

- Repsol Data Portal
- Espacios de toma de decisiones basados en datos en los negocios: Entornos donde los datos impulsan la toma de decisiones, optimizan operaciones y mejoran la eficiencia general.
- GLP: Implementación de análisis de datos para optimizar la gestión de la cadena de suministro y mejorar el servicio al cliente en el negocio de GLP.

- ClientTI, y ECE & PC Corporation
- Casos de uso de IA: Centro de Competencia en IA Generativa

Planes Futuros en Repsol

Repsol planea seguir expandiendo sus iniciativas basadas en datos mediante la integración de procesamiento de datos en tiempo real y el fortalecimiento de sus capacidades de IA.

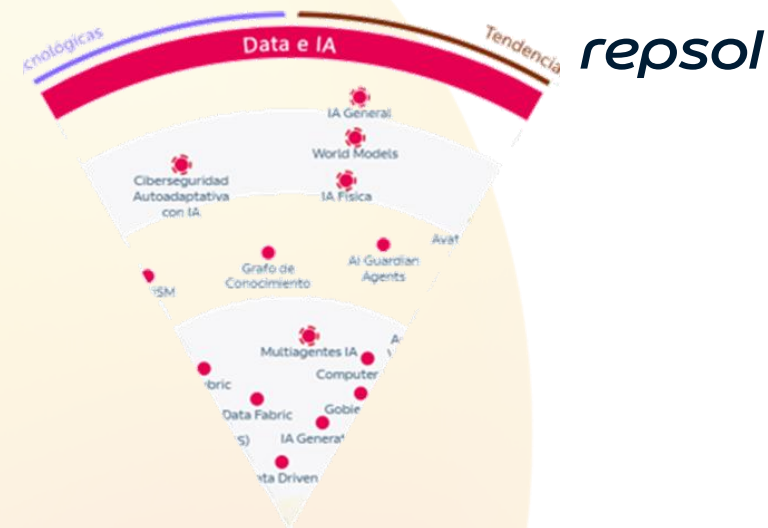
La empresa busca aprovechar aún más el análisis de datos para impulsar la innovación y mejorar la eficiencia operativa.

Planes futuros:

- Desarrollo de nuevos modelos de IA.
- Implementación de estrategias avanzadas de gestión de datos.
- Mejora continua de la calidad y accesibilidad de los datos.

Tendencias Relacionadas

- Data Fabric
- Grafo de conocimiento



Computer Vision

Momento: **Adoptar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **TlyEC** **GBC** **Cliente**

Descripción

Computer Vision es un campo de la inteligencia artificial que permite a las computadoras interpretar y procesar información visual del mundo. No se limita solo al reconocimiento de objetos en imágenes. Abarca una amplia gama de capacidades, como la segmentación de imágenes, el reconocimiento de patrones y el análisis de movimiento.

Esta tecnología permite aplicaciones como el reconocimiento facial, la conducción autónoma, el análisis de imágenes médicas y la realidad aumentada. Al interpretar datos visuales, los sistemas de visión por computadora pueden automatizar tareas complejas, mejorar la toma de decisiones y ofrecer nuevas perspectivas en diversas industrias.

Los avances en aprendizaje profundo y redes neuronales han mejorado significativamente la precisión y eficiencia de Computer Vision, convirtiéndola en un componente clave de los sistemas de inteligencia artificial modernos.

Capacidades

- Reconocimiento de objetos y patrones en imágenes y videos.
- Segmentación y análisis de imágenes para aplicaciones médicas e industriales.
- Reconocimiento facial y vigilancia de seguridad.
- Soporte para vehículos autónomos y realidad aumentada.

Computer Vision

Adopción en Repsol

Computer Vision ha sido adoptada en Repsol, especialmente durante la Primera y Segunda Ola del Programa Digital. Repsol ha utilizado esta tecnología para tareas como clasificación de imágenes, detección de objetos y reconocimiento óptico de caracteres, lo que ha mejorado significativamente la precisión y velocidad del procesamiento de datos.

Su implementación ha contribuido a la transformación digital de Repsol, permitiendo una toma de decisiones más precisa y oportuna.

Algunos ejemplos incluyen:

- Detección de aves.
- Detección de corrosión.
- Detección de Pellets.
- Control de vehículos en surtidores de estaciones de servicio.
- Control de SMA en fábricas de GLP.
- Control de jaulas y bombonas en fábricas de GLP.
- Control de fugas en buques de descarga de combustible.
- Otras pruebas de concepto y tests realizados.

Planes Futuros en Repsol

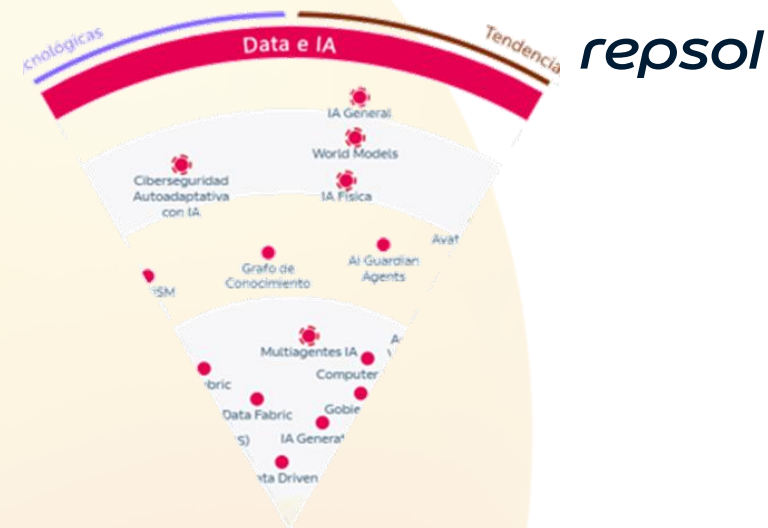
Repsol planea continuar impulsando el uso de Computer Vision en más áreas operativas, incluyendo mantenimiento predictivo avanzado y monitoreo en tiempo real de procesos industriales.

El objetivo es reforzar la seguridad en sus activos mediante la detección de fugas y otros riesgos en centros industriales y campos solares. Además, la compañía busca integrar análisis impulsados por IA con Computer Vision para mejorar aún más la toma de decisiones y la eficiencia operativa.

Repsol también se enfocará en desarrollar soluciones personalizadas de Computer Vision adaptadas a casos de uso específicos, garantizando el máximo impacto y valor.

Tendencias Relacionadas

- Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados
- Planta Autónoma
- Location Intelligence (GIS)
- Gobierno IA



AI TRiSM

Momento: **Probar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **IT & Digital** **Corporación**

Descripción

AI TRiSM (Trust, Risk and Security Management en IA) es el marco (desarrollado por Gartner pero extendido en el mercado) que garantiza que la IA se utilice de forma ética, segura y confiable. No hablamos de una tecnología aislada, sino de un conjunto de prácticas y capacidades que permiten gestionar riesgos, asegurar transparencia y reforzar la gobernanza en entornos donde la IA es cada vez más crítica para la operación y la toma de decisiones.

A diferencia de enfoques centrados únicamente en la seguridad técnica, AI TRiSM aborda la confianza como un pilar estratégico, asegurando que los modelos sean explicables, libres de sesgos y auditables. Esto no solo reduce riesgos, sino que también genera credibilidad frente a clientes, reguladores y stakeholders.

Capacidades

- Gestión integral de riesgos para sistemas de IA.
- Automatización en detección, mitigación y reporte de riesgos.
- Inspección y detección de amenazas en tiempo real.
- Filtrado de entradas y salidas de modelos.
- Transparencia y explicabilidad en modelos.
- Gobernanza y cumplimiento normativo en tiempo real.
- Apoyo para el despliegue ético y responsable de la IA.
- Gobierno de la Información.
- Independencia del modelo y del proveedor, para garantizar flexibilidad y control.

AI TRiSM

Según el Hype Cycle for Artificial Intelligence 2026 de Gartner, está aún en fase incipiente, con las expectativas creciendo pero sin llegar aún a su pico máximo, y como una de las prioridades para las empresas. Surge porque la adopción masiva de IA requiere garantizar primero la confianza y la seguridad antes de acelerar la velocidad de despliegue. Gartner prevé que AI TRiSM será ampliamente utilizado en los próximos 5 años.

El mercado ya está evolucionando hacia este tipo de soluciones (en capas), que aplican políticas de gobernanza y seguridad de forma continua en todos los casos de uso de IA, garantizando independencia del proveedor y escalabilidad.

Adopción en Repsol

AI TRiSM se está probando actualmente en Repsol. Implica el monitoreo y la evaluación continua de los sistemas de IA con el objetivo de mitigar riesgos y asegurar un uso ético. Repsol está integrando AI TRiSM en diversos proyectos piloto:

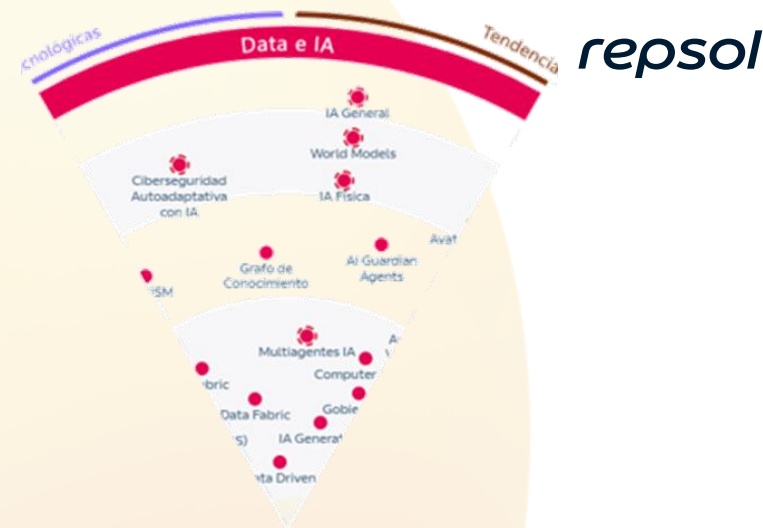
- Mantenimiento predictivo en refinerías
- Monitoreo automatizado de infraestructuras
- Mejora del servicio al Cliente

Adopción en Repsol

Se espera consolidar AI TRiSM como el marco corporativo transversal para gobernar todo el ciclo de vida de la IA en Repsol, estableciendo políticas de trazabilidad, explicabilidad, control de sesgos y seguridad en modelos que afectan a operaciones, decisiones industriales y relación con clientes. Su adopción permitiría estandarizar criterios de calidad y riesgo en todos los casos de uso de IA, reforzar la confianza interna y externa y asegurar cumplimiento regulatorio a medida que aumente el uso de sistemas autónomos y de recomendación.

Tendencias Relacionadas

- Distribución Cuántica de Claves (QKD)
- Ciberseguridad Autoadaptativa con IA
- Gobierno IA



Grafo de Conocimiento

Momento: **Probar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **TlyEC** **GBC** **Cliente** **IT & Digital** **Corporación**

Descripción

En la actualidad, manejar grandes volúmenes de información es un desafío constante, especialmente cuando se requiere responder preguntas complejas o analizar extensos conjuntos de documentos. En este contexto, los grafos de conocimiento emergen como una evolución natural que permite superar estas barreras y habilitar arquitecturas más inteligentes y contextuales.

Un grafo de conocimiento es una representación de la información legible por máquina del entorno físico y digital, compuesta por entidades (personas, organizaciones, activos digitales) y sus relaciones, estructuradas como una red de nodos y enlaces. Esta arquitectura permite descubrir relaciones complejas entre datos que no son evidentes en modelos tradicionales.

Se utiliza para integrar, gestionar y recuperar datos complejos de manera significativa, permitiendo una mejor toma de decisiones y generación de insights.

No es solo una base de datos simple, sino un sistema sofisticado que conecta puntos de datos a través de relaciones, proporcionando contexto y significado. Integra diversas fuentes y tipos de datos, tanto estructurados como no estructurados, para crear una visión completa de la información.

Capacidades

Su importancia estratégica radica en las siguientes capacidades clave:

- Comprensión contextual mejorada
- Precisión y relevancia en búsquedas y análisis avanzados
- Integración de diversas fuentes y tipos de datos
- Descubrimiento, recuperación y compartición de información
- Analítica aumentada

Grafo de Conocimiento

- Soporte para IA y aprendizaje automático (entrenamiento de modelos y generación de texto coherente)
- Aplicaciones en motores de búsqueda, sistemas de recomendación e integración de datos

Gartner prevé que los grafos se integrarán con tecnologías de IA generativa para mejorar sus capacidades de precisión, reducir errores como las alucinaciones y ampliar los casos de uso.

Adopción en Repsol

Repsol ha integrado los grafos de conocimiento en sus operaciones para mejorar el análisis de datos y la toma de decisiones. Esta tecnología ha sido clave en la estructuración y conexión de grandes volúmenes de datos, permitiendo un análisis más eficiente y profundo.

Su implementación ha mejorado el análisis de incidentes, el monitoreo ambiental y la eficiencia operativa general con la simplificación de procesos. Actualmente se están explorando arquitecturas GraphRAG para evaluar si realmente permiten superar las limitaciones de los métodos RAG convencionales, especialmente en tareas de síntesis de corpus extensos y respuestas a preguntas globales. Además de su impacto en el Proyecto Digital KATIA.

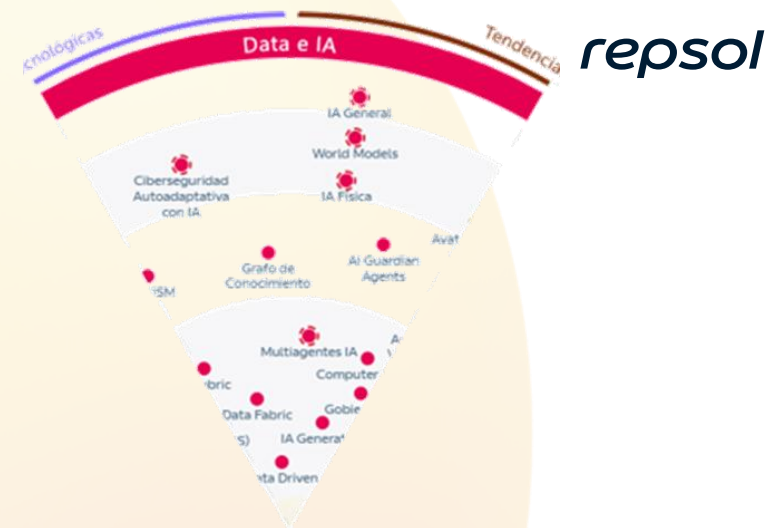
Por todo ello, en nuestro Radar Tecnológico, los grafos de conocimiento no se consideran aún una tecnología “adoptada”, sino en fase de evaluación estratégica activa, con el objetivo de validar su aplicabilidad real y tangible en nuestros entornos digitales.

Planes Futuros en Repsol

Se espera integrar los Grafos de Conocimiento como una capa semántica corporativa que conecte información técnica, operativa y documental en Repsol, actuando como base para copilotos, herramientas de diagnóstico y sistemas avanzados de búsqueda y razonamiento. Su adopción permitiría acelerar el aprendizaje organizativo, mejorar la integridad de activos en entornos industriales y habilitar análisis más rápidos y contextuales.

Tendencias Relacionadas

- IA Generativa
- Multiagentes IA
- Data Fabric
- AI Fabric
- Data Driven



IA Generativa

Momento: **Adoptar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **E&P** **TiyEC** **GBC** **Cliente** **IT & Digital** **Corporación**

Descripción

Inteligencia Artificial Generativa se refiere a sistemas de inteligencia artificial capaces de producir nuevo contenido, como imágenes, texto o música, basándose en patrones aprendidos a partir de datos existentes. Estos sistemas utilizan técnicas como el aprendizaje profundo y redes neuronales para generar resultados realistas y novedosos.

Los sistemas de IA Generativa emplean diversas arquitecturas, incluyendo redes generativas adversarias (GANs) y redes neuronales recurrentes (RNNs), para crear contenido que presenta características similares a los datos de entrenamiento. Estas tecnologías tienen aplicaciones en campos creativos, generación de contenido y aumento de datos, entre otros.

Capacidades

Aplicaciones:

- Generación de arte
- Generación de texto
- Generación de video
- Composición musical
- Reconocimiento y síntesis de voz
- Traducción automática
- Análisis de sentimientos
- Generación de código
- Diagnóstico médico
- Optimización de procesos industriales

IA Generativa

Adopción en Repsol

La IA Generativa ha sido un foco clave en el proceso de transformación digital de Repsol, debido al potencial de esta tecnología para cambiar la forma en que trabajamos y nos comunicamos. Por ello, estamos involucrados en su adopción desde múltiples perspectivas e integrándola en distintos proyectos. Repsol ha utilizado IA Generativa para la creación de contenido, análisis de datos y modelado predictivo.

- Centro de Competencia en IA Generativa:
- Identificación, implementación, producción y escalado de iniciativas.
- Definición y evolución de la plataforma tecnológica de IA Generativa.
- Aplicación de IA Generativa a nuestros empleados, incluyendo la formación y el soporte para su rápida adopción.
- Uso de IA Generativa en los equipos de desarrollo y UX.
- Garantía de una adopción ética y responsable de la IA Generativa, alineada con los valores de Repsol.
- Copilot M365 y lanzamiento de HackIA como espacio de innovación.

Planes Futuros en Repsol

La IA Generativa ya ha tenido impacto en las operaciones de Repsol. Avances planificados:

- Ampliar el Centro de Competencia en IA Generativa para respaldar proyectos más complejos.
- Realizar hackathons centrados en IA Generativa para fomentar la innovación e identificar nuevos casos de uso.

Tendencias Relacionadas

- AI Guardians Agents
- Multiagentes de IA
- Asistentes Virtuales de IA Generativa
- Avatares de IA
- IA General
- Grafo de Conocimiento
- IA Física
- World Models
- Gemelo (Digital) Agéntico
- Gobierno IA

Ciberseguridad Autoadaptativa con IA

Momento: **Vigilar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **IT & Digital** **Corporación**

Descripción

La Ciberseguridad Autoadaptativa con IA se refiere al uso de inteligencia artificial para crear sistemas de seguridad dinámicos y receptivos que pueden adaptarse a nuevas amenazas en tiempo real, mejorando la capacidad de proteger datos y sistemas contra amenazas cibernéticas en evolución. La Ciberseguridad Autoadaptativa con IA no es solo una tecnología o método único, sino un sistema integral que combina diversas fuentes de datos y análisis avanzados para crear un marco de seguridad dinámico y adaptable. Garantiza que las medidas de seguridad se actualicen y optimicen continuamente para contrarrestar amenazas emergentes.

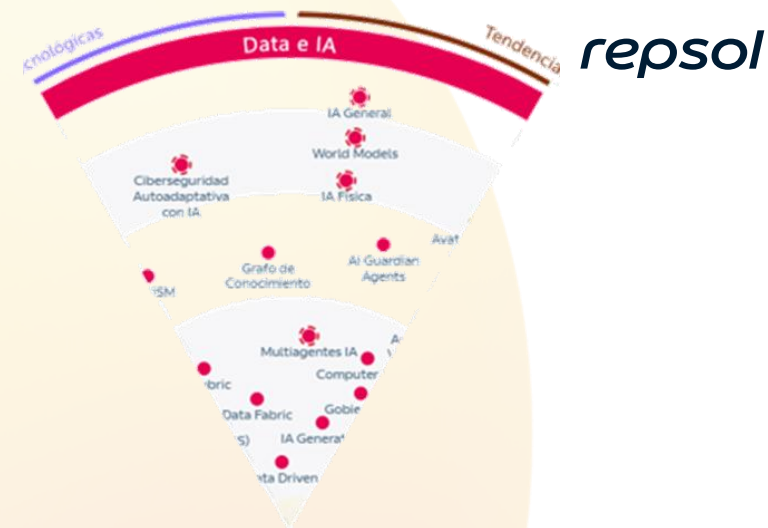
Este enfoque integra inteligencia de amenazas, análisis de comportamiento y aprendizaje automático. Permite detectar, responder y mitigar amenazas cibernéticas en tiempo real. Al aprovechar la IA, estos sistemas pueden predecir posibles ataques, recomendar contramedidas y mejorar la postura general de seguridad.

Ventajas:

- Defensa proactiva
- Aprendizaje continuo
- Menor intervención humana
- Escalabilidad
- Eficiencia en costes
- Mayor precisión
- Mejor cumplimiento normativo

Capacidades

- Monitoreo y análisis en tiempo real de amenazas de seguridad.
- Detección y respuesta mejoradas mediante IA y aprendizaje automático.
- Análisis predictivo para identificar posibles ciberataques.
- Integración de inteligencia de amenazas y análisis de comportamiento.



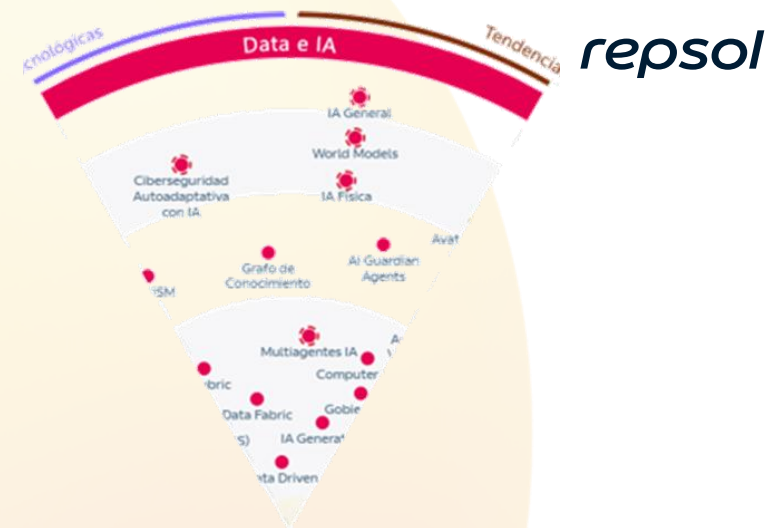
Ciberseguridad Autoadaptativa con IA

Planes Futuros en Repsol

Se espera que la Ciberseguridad Autoadaptativa con IA habilite la automatización parcial de la detección, contención y respuesta ante incidentes, con el objetivo de reducir tiempos de exposición, mejorar la resiliencia y evolucionar hacia capacidades de aprendizaje continuo. Por ejemplo, en los entornos industriales, su aplicación debería ser gradual y controlada, garantizando siempre la segregación adecuada y evitando cualquier impacto sobre la continuidad operativa, especialmente en infraestructuras críticas que combinan IT, OT y cloud.

Tendencias Relacionadas

- AI TRISM
- Distribución Cuántica de Claves (QKD)
- Gobierno IA



AI Guardian Agents

Momento: **Probar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **E&P** **TiyEC** **GBC** **Cliente** **IT & Digital** **Corporación**

Descripción

Los AI Guardian Agents son agentes de IA especializados diseñados para supervisar y gestionar otros agentes de IA. Actúan como salvaguardas automáticas, asegurando que los sistemas de IA operen dentro de límites éticos, legales y operativos definidos.

Los AI Guardian Agents no son solo herramientas de monitoreo, sino entidades sofisticadas capaces de garantizar el cumplimiento y la gobernanza en los sistemas de IA. Utilizan algoritmos avanzados y aprendizaje automático para detectar y prevenir comportamientos no conformes, asegurando que el desarrollo y las operaciones de IA cumplan con las normativas y principios establecidos.

Uno de los casos de uso futuros de los AI Guardian Agents es la automatización de procesos en la creación de modelos de IA tradicional o Generativa. Actualmente, la supervisión humana es necesaria para garantizar que estos modelos cumplan con todas las regulaciones requeridas y con las políticas internas de Repsol.

Los AI Guardian Agents tienen una relación estrecha con los sistemas de IA multi-agente, actuando como supervisores para asegurar que operen dentro de los límites definidos.

Capacidades

- Aplicación automática del cumplimiento con estándares éticos y legales.
- Monitoreo y gestión en tiempo real de las actividades de los agentes de IA.
- Detección y prevención de comportamientos no conformes.
- Integración con sistemas de IA existentes para proporcionar supervisión y gobernanza.
- Mayor seguridad y confiabilidad en las operaciones de IA.

AI Guardian Agents

Adopción en Repsol

Repsol ya ha adoptado agentes guardianes en la plataforma de agentes, encargados de supervisar la respuesta entregada al usuario.

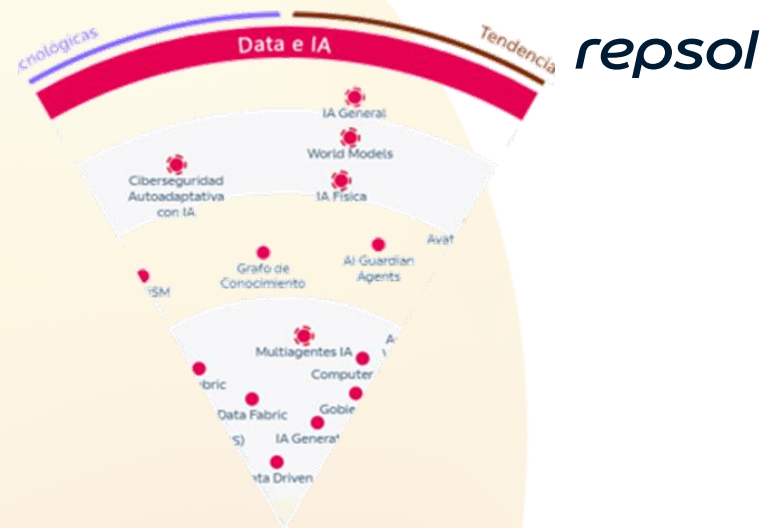
En cuanto al roadmap proyectado por Gartner (Quality Control -> Observation -> Protection), Repsol ya ha iniciado el camino y se encuentra en la fase 1 de Quality Control.

Planes Futuros en Repsol

Repsol planea integrar AI Guardian Agents más ampliamente en sus iniciativas de IA. Los esfuerzos futuros se centrarán en mejorar las capacidades de estos agentes para ofrecer una supervisión y gobernanza más completa.

Tendencias Relacionadas

- IA General
- IA Física
- World Models
- Planta Autónoma
- Gemelo (Digital) Agéntico
- Gobierno IA
- IA Generativa
- Multiagentes IA
- Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados



Multiagentes IA

Momento: **Adoptar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **Cliente** **IT & Digital** **Corporación**

Descripción

Los Multiagentes IA se refieren a sistemas en los que múltiples agentes inteligentes interactúan o trabajan juntos para resolver problemas o alcanzar objetivos. Estos agentes pueden ser autónomos o semiautónomos y colaboran, negocian y coordinan sus acciones para optimizar resultados en entornos complejos.

Los sistemas de Multiagentes de IA no son solo una tecnología o método único, sino una arquitectura integral que permite la interacción dinámica e inteligente entre múltiples agentes. Aseguran que las tareas se ejecuten de manera eficiente mediante colaboración y coordinación.

Estos sistemas integran diversos tipos de agentes, incluidos autónomos, semiautónomos y agentes con supervisión humana (human-in-the-loop), mejorando la capacidad de resolución de problemas, flexibilidad y escalabilidad, lo que permite aplicaciones más complejas y adaptativas. Gracias a algoritmos avanzados y aprendizaje automático, pueden optimizar la toma de decisiones,

mejorar el rendimiento y adaptarse a entornos cambiantes. Además, estos sistemas están evolucionando hacia formas más avanzadas de inteligencia, culminando en la IA agéntica: agentes capaces de actuar con autonomía plena, establecer metas propias, razonar sobre el entorno y ejecutar acciones por iniciativa propia. Esta evolución representa un cambio de paradigma, donde los agentes no solo colaboran, sino que también planifican, aprenden y toman decisiones estratégicas de forma independiente, abriendo la puerta a una nueva generación de soluciones digitales inteligentes.

Capacidades

- Integración fluida de múltiples agentes inteligentes para la resolución colaborativa de problemas.
- Optimización en la toma de decisiones mediante coordinación y negociación entre agentes.
- Soporte para diversas aplicaciones y entornos.
- Mayor escalabilidad y flexibilidad para sistemas complejos y adaptativos.

Multiagentes IA

Casos de uso:

- Generación de contenido
- Asistentes virtuales
- Chatbots inteligentes multifuncionales
- Sistemas de recomendación
- Agentes de lenguaje/visión/ayuda
- Coordinación entre agentes
- Integración de tecnologías de agentes
- Control de calidad del contenido generado por múltiples agentes-
Gobernanza y control

Adopción en Repsol

Repsol está probando los Multiagentes de IA para mejorar diversos procesos empresariales. Actualmente, los está integrando en proyectos piloto para explorar sus beneficios.

Como un paso natural en la adopción de IA Generativa para casos de uso empresariales y corporativos, la prueba implica el uso de las siguientes tecnologías:

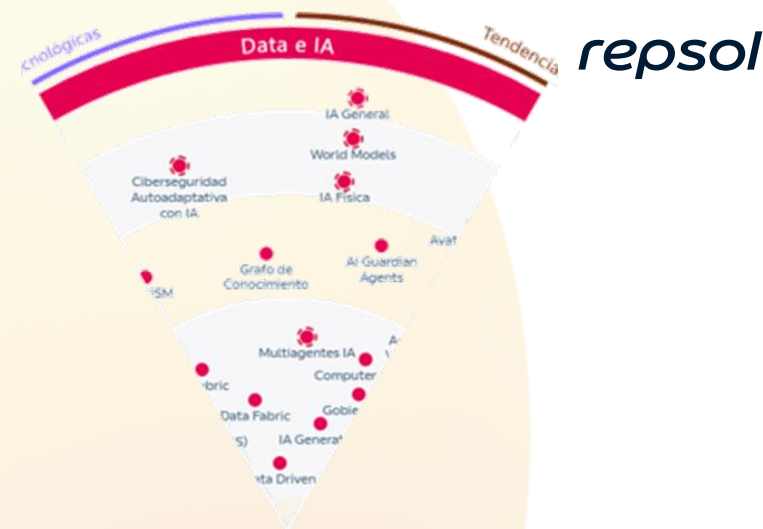
- Identificación y alcance de agentes
- Tecnología de orquestación y gestión entre agentes-
Implementación de sistemas de ruptura de bucles en comunicación autónoma
- Implementación de guardrails
- Implementación de RAG (Retrieval-Augmented Generation)

Planes Futuros en Repsol

Repsol planea continuar probando e implementando Multiagentes de IA a medida que la tecnología evolucione y ofrezca nuevas capacidades. Se priorizará la integración con tecnologías estrechamente relacionadas, como Guardrails Agents, Guardian Agents y Agentic AI, que pueden prevenir ataques de intermediarios (man-in-the-middle attacks) y proporcionar la seguridad necesaria.

Tendencias Relacionadas

- Machine Customers
- IA Generativa
- Modern Workplace
- World Models
- Planta Autónoma
- Gobierno IA
- Grafo de Conocimiento
- AI Guardian Agents
- Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados
- Gemelo (Digital) Agéntico



Gobierno IA

Momento: **Adoptar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **Corporación**

Descripción

Gobierno IA trata de crear y utilizar inteligencia artificial de maneras que prioricen las consideraciones éticas y el bienestar social. Garantiza que las tecnologías de IA se utilicen de manera justa, responsable y respetuosa con la privacidad del usuario y en cumplimiento con leyes como la Ley de IA de la UE. Este enfoque busca mitigar los riesgos asociados con la IA, como el sesgo, la falta de transparencia y el potencial daño a individuos y comunidades.

Capacidades

- Garantizar la equidad desarrollando sistemas de IA que no discriminen a las personas por raza, género u otros atributos protegidos. Las técnicas como la detección y corrección de sesgos son esenciales para lograr este objetivo.
- Promover la transparencia haciendo que los procesos de toma de decisiones de la IA sean comprensibles para los usuarios. Esto incluye proporcionar explicaciones para las decisiones de la IA y asegurarse de que los usuarios sepan cómo se está utilizando su información.
- Mejorar la responsabilidad estableciendo directrices y regulaciones claras para el uso de la IA, asegurando que los desarrolladores y las organizaciones sean responsables del impacto de sus sistemas de IA.
- Respetar la privacidad del usuario implementando medidas robustas de protección de datos y asegurando que los sistemas de IA manejen los datos personales de manera responsable y segura.

Gobierno IA

- Garantizar el cumplimiento normativo adhiriéndose a leyes y regulaciones como la Ley de IA de la UE y la Orden Ejecutiva sobre IA de EE. UU., que enfatizan la seguridad, la transparencia y la responsabilidad.

Adopción en Repsol

Repsol se ha comprometido a establecer un marco responsable para el uso, desarrollo e implementación de tecnologías de IA. Un componente clave de este marco es la creación del Centro de Competencia de IA Generativa (IAGen Competence Center), que impulsa la adopción y gobernanza de tecnologías de IA Generativa en toda la organización.

El enfoque de Repsol hacia AI Governance está guiado por principios que enfatizan la privacidad, la gobernanza de datos, la seguridad, la transparencia, la equidad y la supervisión humana. Estos principios se aplican globalmente en toda la organización, asegurando que las tecnologías de IA se utilicen de manera ética y responsable.

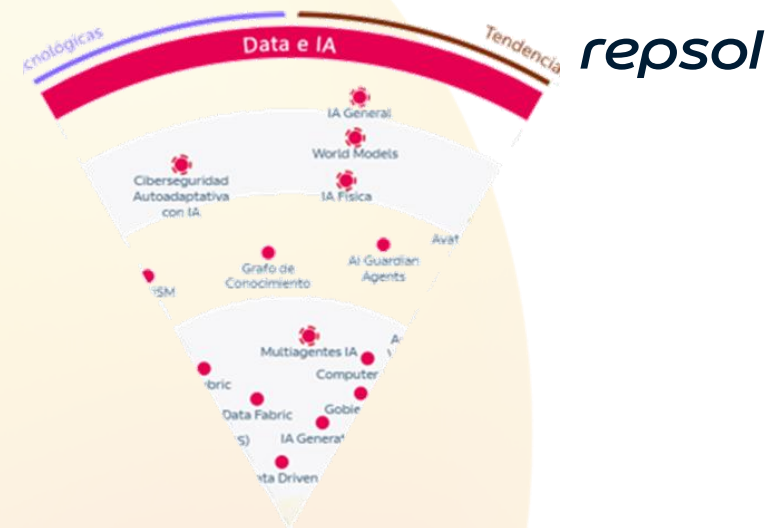
Planes Futuros en Repsol

Repsol planea continuar refinando su marco de AI Governance integrando medidas avanzadas de ética y cumplimiento de IA. La empresa tiene como objetivo mejorar su estructura, asegurando una monitorización y evaluación continua de los sistemas de IA.

Además, Repsol se centrará en expandir sus iniciativas de inclusión, haciendo que las tecnologías de IA sean más accesibles y justas para todos los usuarios. La empresa también planea colaborar con organizaciones internacionales para mantenerse actualizada sobre los últimos desarrollos en ética y regulaciones de IA.

Tendencias Relacionadas

- AI TRiSM
- IA Generativa
- Grafo de Conocimiento
- Gobierno IA



IA General

Momento: **Esperar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **E&P** **TlyEC** **GBC** **Cliente** **IT & Digital** **Corporación**

Descripción

La Inteligencia Artificial General (AGI) representa el horizonte más ambicioso en la evolución de la IA: una inteligencia capaz de aprender, razonar, adaptarse y tomar decisiones en cualquier contexto, sin necesidad de entrenamiento específico. A diferencia de los modelos actuales, que son expertos en tareas concretas, la AGI aspira a replicar la inteligencia humana en toda su amplitud, con capacidades cognitivas generales.

IA General tiene como objetivo crear máquinas que puedan realizar cualquier tarea intelectual que un ser humano pueda. A diferencia de la IA estrecha, que está diseñada para tareas específicas, IA General tendría las capacidades cognitivas para resolver problemas novedosos, aprender de la experiencia y adaptarse a nuevas situaciones.

Capacidades

- Evolucionar en tiempo real, aprendiendo de cada experiencia sin depender de ciclos de reentrenamiento costosos.
- Replicar la flexibilidad cognitiva humana mediante arquitecturas híbridas capaces de integrar múltiples tipos de conocimiento.
- Operar con niveles de potencia computacional avanzados, posiblemente habilitados por tecnologías como la computación cuántica.

Actualmente, la AGI es una tendencia incipiente. Lo que tenemos son modelos de IA avanzados (como los de IA Generativa) que simulan ciertas capacidades cognitivas, pero siguen siendo sistemas especializados. La investigación en AGI está en fase teórica y experimental, con avances en arquitecturas multimodales, razonamiento simbólico y transferencia de conocimiento entre dominios. Según el Hype Cycle de Gartner 2026, la AGI se proyecta a +10 años para alcanzar su madurez.

IA General

Organizaciones como OpenAI o Meta han propuesto hojas de ruta en etapas para alcanzar la AGI de forma gradual y segura: Assistive AI, Reasoner AI, Agentic AI, Innovator AI y, por último, AGI. Cada etapa requiere una alineación progresiva entre los objetivos de la IA y los valores humanos, asegurando que el poder tecnológico se traduzca en progreso responsable. Aunque no existe una fecha exacta, las estimaciones de expertos se están afinando: Sam Altman (OpenAI) y Demis Hassabis (DeepMind) sitúan la AGI entre 2030 y 2040. Algunos analistas anticipan avances significativos entre 2026 y 2028, especialmente si se logran progresos en razonamiento y autonomía. Otros creen que la AGI completa podría tardar más, debido a limitaciones en seguridad, hardware y calidad de datos.

La evolución hacia la AGI no es el final del camino. Se proyecta una transición hacia la Artificial Super Intelligence (ASI), una inteligencia que superaría a la humana en todos los dominios: creatividad, razonamiento, emociones y toma de decisiones. Esta etapa plantea riesgos existenciales, como la pérdida de control humano o la desalineación con valores éticos. La clave estará en cómo se diseñan y gobiernan estos sistemas. La AGI no debe verse como una meta final, sino como parte de un continuo de sistemas cada vez más capaces.

Adopción en Repsol

Actualmente, no trabajamos en AGI, ya que sigue en fase exploratoria y en el Radar de Tendencias Tecnológicas figura como “no hacer nada aún”. Sin embargo, estamos avanzando en tecnologías que preparan el terreno:

- IA clásica: modelos predictivos y analíticos para optimizar procesos, mantenimiento y forecasting apoyados en plataformas (ARIA) y productos (RAIP) propios y en mecanismos como HackIA para impulsar el conocimiento y ecosistema. Con largo conocimiento y expertise en Repsol.
- IA Generativa: Más reciente, donde el Centro de Competencia de IAGen impulsa casos de uso como copilotos para desarrollo, estrategia, nuevas formas de trabajo, coding, IA responsable y human-centered AI.
- Plataforma de multiagentes: Última línea de trabajo, liderada desde el Centro de Competencia de IAGen, con plataforma recién lanzada, probada en Digitalización y Servicios, con más de 20 agentes desplegados para automatizar flujos complejos en TI y, posteriormente, en negocio.

Todo ello bajo principios de IA Responsable, con foco en escalabilidad, seguridad y valor para la transición energética.



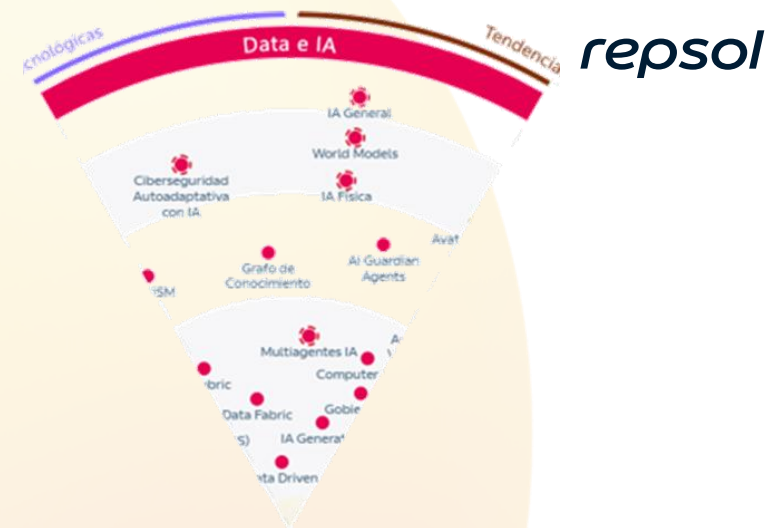
IA General

Planes Futuros en Repsol

Integración de AI Guardian Agents (Agentes IA que vigilan el funcionamiento de los agentes de IA) y evolución hacia arquitecturas agentivas para gobernanza y seguridad.

Tendencias Relacionadas

- AI Guardian Agents
- IA Física
- World Models
- IA Generativa
- Gemelo (Digital) Agéntico



AI Fabric

Momento: **Adoptar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **IT & Digital**

Descripción

El AI Fabric no significa "fabricación de IAs. Tampoco es una tecnología concreta ni una plataforma única, sino un marco arquitectónico integrado que permite la implementación, gestión y escalado fluido de modelos y aplicaciones de IA en diversos entornos. Proporciona la infraestructura y herramientas necesarias para industrializar el ciclo completo de la IA, desde la ingesta de datos y el entrenamiento de modelos hasta el despliegue y la monitorización en producción.

AI Fabric (a veces también llamado IA Ops), a diferencia de soluciones aisladas, une pipelines de datos, entornos de entrenamiento, despliegue y gobernanza en un sistema integrado, funcionando como un "sistema operativo para la IA". Su propósito es facilitar y agilizar el desarrollo y la puesta en marcha de IA.

Se encuentra en el límite con Plataforma Industrial y Habilitadora ya que afecta tanto a esta como a Data & IA.

Capacidades

Sus capacidades consisten en:

- Integración directa entre pipelines y modelos.
- Entrenamiento y despliegue ágil en entornos híbridos y multi-nube.
- Infraestructura escalable para IA crítica con soporte para IA Generativa, agentes, modelos clásicos y arquitecturas multimodales.
- Monitorización y gestión continua (IA Ops)

Como ejemplo de cómo funciona el AI Fabric imagina que trabajas en una refinería. Llegas a tu puesto y, sin abrir ninguna aplicación, tu asistente de IA ya ha detectado que hay una anomalía en una válvula crítica. Esto es posible porque el sistema ha integrado datos en tiempo real desde sensores IoT, históricos de mantenimiento, condiciones meteorológicas y patrones de consumo energético.

AI Fabric

En este ejemplo, todo el procesamiento ha ocurrido en segundo plano gracias a Data Fabric, que ha conectado fuentes dispersas sin mover los datos, y al AI Fabric, cuyas piezas arquitectónicas permitirían desplegar un modelo de IA predictivo entrenado para ese tipo de fallo y con acceso a todos los sistemas, integradores y datos necesarios.

Según estimaciones del mercado, el AI Fabric avanza hacia modelos composables, donde los componentes de AI Fabric se ensamblan según el caso de uso. IDC y IBM resaltan su contribución en la transición energética, apoyando la gestión distribuida de recursos, la eficiencia y la descarbonización. Según Gartner, AI Fabric surge como tecnología clave para escalar la IA en empresas, especialmente en sectores que requieren automatización y decisiones en tiempo real. En el Hype Cycle, se integra en la evolución de AI Engineering y ModelOps, actualmente en el "Peak of Inflated Expectation".

En cuanto a lo que pasará de cara al futuro, Forrester define el Agentic Business Fabric como el siguiente paso, un ecosistema inteligente donde agentes de IA, datos y empleados colaborarán para alcanzar objetivos empresariales. En este modelo, la tecnología se vuelve invisible: los agentes orquestan procesos detrás de escena, liberando a los equipos para enfocarse en decisiones estratégicas.

Adopción en Repsol

En Repsol, el entendimiento sobre AI Fabric está evolucionando. Ya se han realizado presentaciones internas que definen el concepto, sus componentes y su impacto en la productividad de los equipos de datos. Se ha identificado que el enfoque tradicional de integración punto a punto no escala y se han explorado arquitecturas híbridas que combinan ETL, CDC, virtualización y streaming, evaluando proveedores como Denodo, Talend, TIBCO, Stardog y Cambridge Semantic.

Un habilitador clave de este marco es ARiA, la plataforma en la nube de Datos e Inteligencia Artificial de Repsol. ARiA centraliza los datos de la empresa, facilitando el desarrollo de modelos analíticos y algoritmos que optimizan procesos, mejoran la toma de decisiones y respaldan AI Fabric. Al integrar AI Fabric, Repsol facilita el procesamiento eficiente de datos, un entrenamiento sólido de modelos y un despliegue escalable de aplicaciones de IA, alineándose con los principios de IA Ops.




AI Fabric

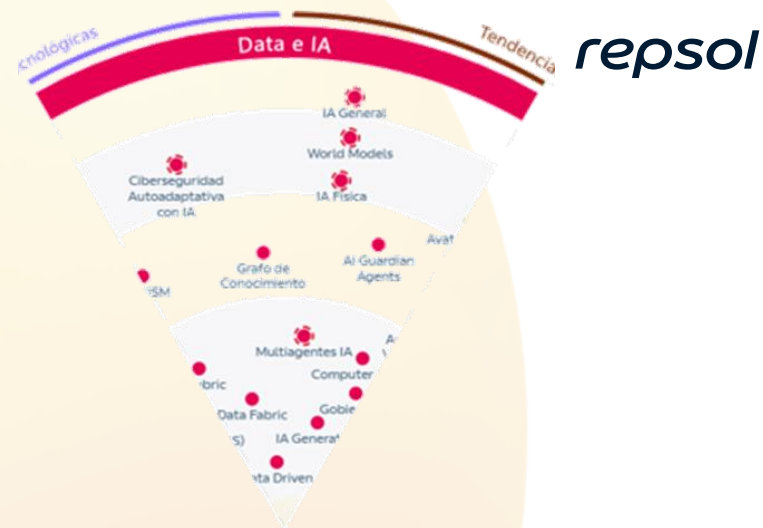
Planes Futuros en Repsol

De cara al futuro, Repsol prevé ampliar AI Fabric con frameworks para IA Generativa y agentes, evolucionar Data Fabric hacia entornos multi-nube, con más automatización y gobernanza, e integrar capacidades de datos sintéticos, semántica de negocio y grafos de conocimiento (según amerite). Todo ello bajo principios de IA Responsable, con foco en escalabilidad, seguridad y valor para la transición energética.

Las iniciativas futuras incluyen la mejora de ARiA para optimizar aún más la ingesta de datos, el entrenamiento de modelos y los procesos de implementación.

Tendencias Relacionadas

-  Data Fabric
-  Grafo de conocimiento
-  Gobierno IA



IA Física

Momento: **Vigilar**

Estado: **Nuevo**

Áreas: **E&P** **TlyEC** **GBC** **Cliente** **Corporación**

Descripción

La IA Física (Physical AI) es un enfoque que integra modelos de inteligencia artificial con principios y leyes físicas para mejorar la precisión y robustez de las predicciones. A diferencia de la IA tradicional, que depende exclusivamente de datos, la IA Física incorpora restricciones físicas (como conservación de energía, dinámica de fluidos, termodinámica) en el entrenamiento y la inferencia de los modelos.

Se basa en técnicas como Physics-Informed Neural Networks (PINNs), que combinan redes neuronales con ecuaciones diferenciales, permitiendo simulaciones más precisas y robustas.

Capacidades

- Modelos híbridos: Combina aprendizaje basado en datos con ecuaciones físicas para mejorar exactitud y reducir errores.
- Simulación avanzada: Modela fenómenos complejos como dinámica de fluidos, transferencia de calor, reacciones químicas y comportamiento de materiales.
- Reducción de costes experimentales: Sustituye pruebas físicas costosas por simulaciones virtuales precisas.
- Predicciones robustas en condiciones extremas: Fiabilidad en escenarios con datos limitados o difíciles de replicar.
- Optimización de operaciones: Aplicable en industrias energéticas avanzadas, plantas químicas y procesos industriales para maximizar eficiencia y minimizar riesgos.
- Integración con gemelos digitales: Potencia gemelos digitales más realistas para monitoreo y control predictivo.

IA Física

Repsol está desarrollando entornos virtuales que replican las condiciones físicas de las plantas mediante software especializado. Estos modelos digitales aplican leyes físicas como gravedad, choques, fricción y dinámica de objetos, creando escenarios realistas para pruebas.

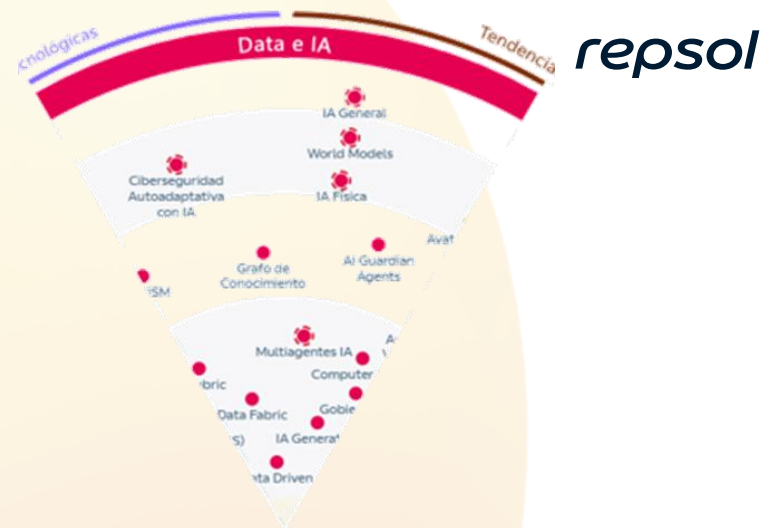
En estos entornos se programan y simulan robots, como perros robóticos o humanoides, para evaluar su comportamiento antes de su despliegue en operaciones reales. Esta aproximación permite optimizar el diseño, reducir riesgos y acelerar la adopción de soluciones autónomas.

Planes Futuros en Repsol

Continuar desarrollando la IA Física en entornos industriales para simular procesos y entrenar robótica en condiciones cercanas a la realidad, reduciendo riesgos y acelerando la puesta en operación. Además, por ejemplo, en exploración y producción, facilitaría una mejora de los modelos que describen comportamientos físicos en escenarios con datos escasos o condiciones extremas. Y, en generación, contribuiría a optimizar la operación y el mantenimiento cuando los modelos basados en física aporten mayor precisión que los puramente estadísticos.

Tendencias Relacionadas

- Robótica y Automatización Hardware
- Robots autónomos
- Robots humanoides de trabajo
- Activos y operaciones inteligentes interconectados
- Planta autónoma
- World Models
- IA Generativa
- AI Guardian Agents
- IA General



World Models

Momento: **Vigilar**

Estado: **Nuevo**

Áreas: **E&P** **TiyEC** **GBC** **Cliente** **Corporación** **IT & Digital**

Descripción

Los World Models son modelos de IA capaces de aprender una representación interna del entorno físico, permitiendo simular, predecir y razonar sobre cómo evoluciona el mundo real a partir de datos multimodales (imagen, vídeo, texto, movimiento). Funcionan como un "modelo mental" que deja a la IA imaginar escenarios futuros, anticipar consecuencias y planificar acciones antes de ejecutarlas. Estos sistemas integran visión, memoria temporal y toma de decisiones, combinando módulos de compresión visual (VAEs o tokenizadores modernos), modelos de dinámica (RNN/Transformers con salida probabilística) y controladores entrenados para seleccionar acciones óptimas.

A gran escala, los World Foundation Models (WFMs) sirven como modelos base altamente generalizables, entrenados con enormes volúmenes de datos sin etiquetar para acelerar el desarrollo de robótica, vehículos autónomos, gemelos digitales, simuladores industriales e IA física en general.

Su capacidad para generar datos sintéticos realistas, simular interacciones físicas complejas y reducir la necesidad de ensayos reales los convierte en una palanca clave para desarrollar agentes autónomos más seguros, eficientes y adaptativos.

Capacidades

- Predicción y simulación física: generación de vídeo/escenas temporalmente coherentes que respetan dinámica, profundidad y colisiones; útil para síntesis de datos y planificación de movimiento (robótica, AV).
- Razonamiento multimodal espacio-temporal: integración de señales (texto, imagen, vídeo, sensor) con chain-of-thought y RL para entender qué ocurre, predecir consecuencias y decidir acciones óptimas.

World Models

- Curación y orquestación de datos a escala: pipelines de vídeo (segmentación, transcodificación, anotación VLM, deduplicación por embeddings), con búsqueda semántica para localizar casos de prueba y acelerar ciclos de post-entrenamiento.
- Tokenización visual eficiente: discreta (enteros) o continua (vectores) para transformar píxeles en tokens semánticos que permiten entrenamiento/inferencia más rápidos y económicos.
- Aprendizaje por refuerzo y aprendizaje de políticas: exploración de estrategias, simulación con módulos de recompensa y cost modeling para optimizar eficiencia, seguridad y factibilidad operativa.

Planes Futuros en Repsol

Se espera que los World Models, simulen y planifiquen antes de actuar, algo clave para avanzar hacia autonomía segura en robótica, operaciones y agentes inteligentes.

Por ejemplo en los entornos industriales, podrían actuar como simuladores avanzados para entrenar y validar sistemas autónomos reduciendo la necesidad de pruebas en condiciones reales. En exploración y producción, permitirían mejorar la planificación y la toma de decisiones en operaciones complejas a partir de simulaciones más realistas. Y, en generación, posibilitarían la evaluación de escenarios dinámicos tanto de operación como de red, fortaleciendo la capacidad de anticipación y resiliencia.

Tendencias Relacionadas

- IA Física
- IA General
- AI Guardian Agents
- Multiagentes de IA
- IA Generativa

Nuevos Canales e Interfaces

repsol

Web3

Momento: **Vigilar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **TlyEC** **Cliente**

Descripción

Web3 representa la próxima fase de Internet, enfocándose en la descentralización, el control del usuario y una mayor seguridad a través de la tecnología blockchain. A pesar de eso, Web3 no se trata solo de aplicaciones descentralizadas y blockchain, sino que representa un enfoque transformador en la forma en que interactuamos con el mundo digital.

Al aprovechar redes descentralizadas, Web3 ofrece mayor seguridad y privacidad para los usuarios, reduciendo los riesgos asociados con el almacenamiento centralizado de datos. Empodera a los usuarios al darles control sobre sus propios datos, permitiendo interacciones peer-to-peer sin intermediarios. Además, Web3 introduce nuevos modelos económicos a través de las finanzas descentralizadas (DeFi), lo que permite servicios financieros innovadores, más accesibles e inclusivos. Las economías basadas en tokens facilitan el empoderamiento de usuarios y creadores, brindando nuevas oportunidades de monetización e interacción.



En general, Web3 busca crear un internet más abierto, transparente y centrado en el usuario.

Capacidades

- Mayor privacidad y control del usuario sobre sus datos personales a través de redes descentralizadas.
- Seguridad y transparencia mejoradas con tecnología blockchain.
- Nuevos modelos económicos y oportunidades a través de las finanzas descentralizadas (DeFi).
- Empoderamiento de usuarios y creadores mediante economías basadas en tokens.
- Facilita y depende de la identidad digital, propiedad de los usuarios."



Nuevos Canales e Interfaces

Web3

Planes Futuros en Repsol

El uso de tecnologías Web3 en Repsol se enfocará en aquellos contextos donde intervienen múltiples actores y ningún participante desea depender de un intermediario único, y donde la identidad, la trazabilidad o la verificación entre partes resulte especialmente relevante.

En el ámbito cliente, Web3 podría aplicarse cuando el propio ecosistema exija verificar o trazar atributos concretos de un producto o servicio digital, evitando que la tecnología se convierta en un fin en sí mismo.

En los entornos industriales y en la cadena de valor, su principal potencial radica en la certificación y trazabilidad de información entre empresas, especialmente en procesos relacionados con auditoría y cumplimiento. Se priorizarán siempre aquellos casos en los que la descentralización aporte un beneficio tangible, descartando aproximaciones genéricas de tokenización que no ofrezcan un retorno claro y sostenido. Soporte interno

Tendencia actualizada

Abril 2026

repsol

Tendencias Relacionadas

- Omnicanalidad
- XR
- Opticanalidad
- Computación Espacial



Nuevos Canales e Interfaces

Tendencia actualizada

Abril 2026

repsol

Asistentes Virtuales de IA

Momento: **Probar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **TlyEC** **Cliente** **Corporación**

Descripción

Los Asistentes Virtuales de IA utilizan técnicas avanzadas de IA para interactuar con los usuarios de manera natural e intuitiva, proporcionando asistencia y generando respuestas similares a las humanas.

Los Asistentes Virtuales de IA no solo responden a las consultas de los usuarios. Aprovechan el procesamiento del lenguaje natural y el aprendizaje automático para entender el contexto, generar respuestas relevantes y realizar tareas. Estos asistentes pueden manejar interacciones complejas, proporcionar recomendaciones personalizadas y aprender de las interacciones con los usuarios para mejorar con el tiempo. Se utilizan en diversas aplicaciones, desde el servicio al Cliente y el soporte técnico hasta la productividad personal y el entretenimiento. Al proporcionar una experiencia más interactiva y similar a la humana, los asistentes virtuales de IA Generativa mejoran el compromiso y la satisfacción del usuario.



Capacidades

- Comprensión y generación del lenguaje natural para interacciones similares a las humanas.
- Respuestas y realización de tareas conscientes del contexto.
- Recomendaciones personalizadas y aprendizaje de las interacciones con los usuarios.
- Aplicaciones en servicio al cliente, soporte técnico y productividad personal.



Asistentes Virtuales de IA

Adopción en Repsol

En Repsol ya existen Asistentes Virtuales de IA implantados y en piloto, tanto en ámbitos operacionales (activos, mantenimiento, rutas) como en procesos corporativos y de soporte. Estos asistentes permiten automatizar tareas, ofrecer información contextualizada y mejorar la eficiencia en los servicios a empleados, proveedores y clientes.

Iniciativas actualmente en adopción:

- Marco Polo Assistant: permite rutas predictivas dinámicas basadas en el estado y la salud del equipo, ajustando la frecuencia de inspecciones.
- Rosalind Assistant: extrae y sintetiza información de diversas fuentes para evaluar el estado del equipo, su salud, repuestos y activos similares en la planta.
- Automatización del servicio al cliente
- Procesamiento documental
- Soporte interno

Planes Futuros en Repsol

Repsol seguirá evolucionando sus Asistentes Virtuales a lo largo de su curva natural de madurez: informar, predecir y prescribir, avanzando ahora hacia un cuarto estadio habilitado por la IA agéntica: actuar.

La capa agéntica otorgará a los asistentes capacidad operativa dentro de límites definidos, permitiéndoles ejecutar tareas de forma autónoma, coordinar acciones y aprender del contexto para ofrecer un soporte más proactivo y eficiente.

Esta línea estratégica refuerza el compromiso de Repsol con la innovación y la excelencia operativa.

Tendencias Relacionadas

- Avatares de IA
- IA Generativa
- Gobierno IA

Nuevos Canales e Interfaces

repsol

Omnicanalidad

Momento: **Adoptar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **Cliente**

Descripción

Omnicanalidad se refiere a un enfoque integral para la gestión de la experiencia del cliente, en el que las interacciones a través de diversos canales (como online, offline, móvil y en tienda) se integran para ofrecer una experiencia unificada y coherente. Esta estrategia se centra en satisfacer las necesidades y preferencias del Cliente, sin importar el canal que elijan. Las estrategias omnicanal buscan proporcionar un recorrido del cliente fluido e integrado, eliminando silos entre diferentes canales y puntos de contacto. Este enfoque requiere una infraestructura tecnológica sólida y capacidades de integración de datos para garantizar una experiencia consistente en todos los canales.

Algunos de sus elementos clave son:

- Datos unificados del Cliente
- Branding consistente
- Integración de canales



Adopción en Repsol

Repsol ha implementado una estrategia omnicanal para mejorar la experiencia del cliente y la comunicación en diversas plataformas.

Salesforce ha sido una pieza clave en esta estrategia, facilitando la unificación de la fuerza de ventas y mejorando significativamente la experiencia del usuario. La experiencia de usuario (UX) también juega un papel fundamental en el diseño de los servicios de Repsol, y la compañía ha aprovechado la tecnología de Adobe para mejorar la entrega de contenido personalizado y centrado en el Cliente.

Omnicanalidad

Planes Futuros en Repsol

Repsol planea mejorar más su estrategia omnicanal mediante la integración de análisis avanzados y funciones basadas en inteligencia artificial para ofrecer experiencias hiperpersonalizadas adaptadas a necesidades específicas. La compañía busca ampliar el uso de plataformas omnicanal en más unidades de negocio.

Además, Repsol se enfocará en mejorar la interfaz y la experiencia de usuario, haciendo que sus portales sean más intuitivos y accesibles. También prevé colaborar con socios externos para incorporar avances tecnológicos en sus plataformas omnicanal.

Asimismo, continuará optimizando la comunicación interna y la experiencia de los empleados a través de la adopción de la misma tecnología.

El compromiso de Repsol con la tecnología omnicanal refuerza su enfoque en la experiencia del usuario y el cliente.

Tendencias Relacionadas

- Web3
- XR
- Hiperpersonalización
- Gemelo Digital Humano
- Opticanalidad
- Metaverso



Nuevos Canales e Interfaces

repsol

Portales

Adopción en Repsol

Repsol ha utilizado los portales para optimizar distintos procesos de negocio y mejorar la experiencia de usuarios (empleados y Clientes). Estos portales funcionan como plataformas centralizadas para acceder a información, gestionar recursos y facilitar la comunicación.

La implementación de portales ha contribuido a la transformación digital de la compañía. Para ello, Repsol ha aprovechado la tecnología de Adobe para optimizar la entrega de contenido personalizado y orientado al cliente.

Planes Futuros en Repsol

Repsol planea mejorar más sus portales mediante la integración de analítica avanzada e inteligencia artificial para ofrecer experiencias hiperpersonalizadas según las necesidades específicas de los clientes. Además, se enfocará en mejorar la interfaz y la experiencia de usuario.

Tendencias Relacionadas

- Biometría
- Aplicaciones Inteligentes



Nuevos Canales e Interfaces

XR

Momento:

Probar

Estado:

Antiguo

Áreas:

E&P

TiyEC

GBC

Cliente

Corporación

Descripción

XR, o Realidad Extendida, es un término general que abarca la realidad virtual (VR), la realidad aumentada (AR) y la realidad mixta (MR). Estas tecnologías combinan los mundos físico y virtual para crear experiencias inmersivas e interactivas que van más allá de los límites tradicionales.

Las tecnologías de Realidad Extendida tienen aplicaciones en diversas industrias, como el entretenimiento, la educación, la salud y el ámbito empresarial. Permiten a los usuarios visualizar e interactuar con contenido digital en el mundo real, abriendo nuevas posibilidades para la formación, la simulación y la colaboración.

Tipos de Realidad Extendida (XR):

- Realidad Virtual (VR)
- Realidad Aumentada (AR)
- Realidad Mixta (MR)



Adopción en Repsol

Aunque la Realidad Extendida (XR) no es nueva en Repsol y la hemos estado explorando durante años, los avances tecnológicos amplían constantemente sus posibilidades. Por ello, seguimos investigando su uso para mejorar distintos procesos de negocio y la formación de empleados.

Algunos ejemplos de aplicación en Repsol son:

- Formación en estaciones de servicio
- Visualización de tanques de GLP
- Asistencia remota y guiada



XR

Planes Futuros en Repsol

Repsol busca expandir el uso de XR para mejorar la asistencia remota de expertos mediante realidad aumentada, con iniciativas como:

- Implementación de AR para asistencia remota, permitiendo detectar y resolver problemas en tiempo real.
- Ampliación de XR en programas de formación, abarcando escenarios y operaciones más complejas.
- Integración de XR con otras tecnologías digitales para ofrecer experiencias inmersivas más completas a los empleados.

Tendencias Relacionadas

- Web3
- Opticanalidad
- Location Intelligence (GIS)
- Omnicanalidad
- Computación espacial

Nuevos Canales e Interfaces

repsol

Avatares de IA

Momento: **Vigilar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **Cliente** **Corporación**

Descripción

Los Avatares de IA son representaciones digitales de individuos creadas mediante algoritmos de inteligencia artificial. Estos avatares pueden imitar el comportamiento humano, interactuar con los usuarios en tiempo real y realizar tareas que van desde el servicio al Cliente hasta el entretenimiento. Los Avatares de IA utilizan técnicas de procesamiento del lenguaje natural (NLP) y aprendizaje automático (ML) para simular interacciones y respuestas similares a las humanas. Estos asistentes virtuales pueden mejorar la atención al cliente, ofrecer recomendaciones personalizadas y facilitar la interacción en diversas plataformas en línea.

Capacidades

Aplicaciones:

- Atención al cliente
- Asistentes personales
- Entretenimiento



Planes Futuros en Repsol

Se espera que los Avatares de IA evolucionen como una nueva forma de interactuar, explicar o guiar a personas en entornos digitales. Aun así, hoy siguen existiendo límites claros en realismo, gobernanza, costes y aceptación por parte de los usuarios, lo que aconseja una aproximación prudente.

En relación con clientes, Repsol podría utilizarlos como una capa adicional de atención o venta asistida en sus canales digitales siempre que contribuyan a reducir fricciones y favorezcan el autoservicio, sin aspirar a reproducir un comportamiento humano real. A nivel interno, su adopción podría orientarse a formación, procesos de onboarding o soporte en momentos de alta demanda, manteniendo controles estrictos de identidad, trazabilidad de acciones y límites de actuación claramente definidos para garantizar un uso seguro y alineado con la cultura corporativa.

Tendencias Relacionadas

- Asistentes Virtuales de IA Generativa
- IA Generativa



Nuevos Canales e Interfaces

Tendencia actualizada

Abril 2026

repsol

Hiperpersonalización

Momento: **Probar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **Cliente** **Corporación**

Descripción

La Hiperpersonalización se refiere a la práctica de adaptar productos, servicios y experiencias a las preferencias y comportamientos individuales con un alto grado de precisión. Este enfoque va más allá de la simple personalización de contenido, ya que utiliza análisis de datos avanzados, inteligencia artificial y algoritmos de aprendizaje automático para ofrecer recomendaciones y experiencias en tiempo real, ajustadas dinámicamente a cada usuario.

Sin embargo, aún no se ha alcanzado una verdadera hiperpersonalización ni a nivel social ni tecnológico. Existen barreras tanto en la capacidad de procesamiento de datos en tiempo real como en la aceptación social y regulatoria de un nivel de personalización tan profundo. Aspectos como la privacidad, la ética en el uso de datos y la interoperabilidad entre sistemas limitan la implementación total de este concepto.



La hiperpersonalización permite a las empresas proporcionar experiencias individualizadas en múltiples puntos de contacto, fomentando el compromiso y la lealtad del cliente. Al analizar los datos y patrones de comportamiento de los usuarios, las organizaciones pueden anticipar necesidades, ofrecer recomendaciones relevantes y crear interacciones fluidas que resuenen con cada usuario.

Beneficios:

- Mayor satisfacción del Cliente
- Aumento de tasas de conversión
- Mejora de la lealtad a la marca



Hiperpersonalización

Adopción en Repsol

La hiperpersonalización es la evolución de la personalización de la experiencia del usuario, siendo esta última una aplicación prediseñada en lo que hacemos.

Aún queda mucho camino por recorrer en el desarrollo de la hiperpersonalización, y sigue ofreciendo mayores posibilidades a medida que avanza la tecnología, como lo demuestran las recientes contribuciones de la IA Generativa a este campo.

En Repsol, hemos comenzado a experimentar en:

- Recolección de datos de clientes
- Productos y servicios dirigidos
- Mejora de la experiencia del Cliente

Planes Futuros en Repsol

Se espera convertir la Hiperpersonalización en un motor para evolucionar los canales digitales de Repsol hacia experiencias dinámicas que se adapten en tiempo real al contexto, intención y preferencias del cliente, siempre con garantías de privacidad y consentimiento. A nivel interno, podría extenderse como mecanismo para personalizar formación, soporte y herramientas según perfil y necesidades del empleado, reduciendo fricción y aumentando productividad.

Tendencias Relacionadas

- Omnicanalidad
- Gemelo Digital Humano
- Aplicaciones Inteligentes



Nuevos Canales e Interfaces

Gemelo Digital Humano

Momento:

Vigilar

Estado:

Antiguo

Áreas:

Cliente

Corporación

Descripción

El Gemelo Digital Humano es una representación virtual de un individuo, creada mediante datos en tiempo real y análisis avanzados. No es una tecnología única, sino un sistema integral que combina múltiples fuentes de información para construir un modelo dinámico y preciso de una persona.

Este permite simular, predecir y optimizar el rendimiento, la salud y el comportamiento humano. Al integrar datos fisiológicos, conductuales y ambientales, y aprovechar la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, puede anticipar problemas de salud, recomendar intervenciones y mejorar el bienestar general.

Tendencia actualizada

Abril 2026

repsol



Capacidades

Características obligatorias (imprescindibles para considerarse un humano digital):

- Creación de avatares 3D con apariencia realista.
- Herramientas de animación sincronizadas con el habla, para lograr expresiones naturales.
- Visión por computador para interpretar señales no verbales.
- IA emocional, capaz de reconocer y responder a emociones humanas.
- IA conversacional, para interactuar de forma fluida y contextual.

Características comunes (atributos frecuentes que enriquecen la experiencia):

- Múltiples factores de forma: desde avatares virtuales hasta robots con apariencia humana.



Gemelo Digital Humano

- Diversos modos de despliegue: realidad extendida, web/móvil, kioscos interactivos y robots físicos.
- Uso de datos sintéticos y entrenamiento de modelos para mejorar realismo y capacidades.
- Gobernanza de datos e IA responsable, garantizando ética y cumplimiento normativo.

Gartner destaca que los humanos digitales ya se utilizan en asistentes virtuales, atención al cliente, formación, entretenimiento y como influencers virtuales. Su capacidad para interactuar, aprender y expresarse de forma humana está evolucionando rápidamente, permitiendo asumir tareas que antes requerían intervención humana directa. Además, introduce el concepto de multipresencia, donde una persona puede estar disponible para interactuar en múltiples lugares al mismo tiempo, sin necesidad de presencia física. Esto habilita nuevos modelos de comunicación, venta, aprendizaje y soporte. Por lo tanto, el mercado se encuentra en fase emergente, con interés creciente pero adopción cautelosa. Se busca fotorealismo y interacciones prolongadas, aunque persisten desafíos como la percepción negativa, la complejidad técnica y las preocupaciones éticas.

Gartner anticipa que los humanos digitales serán creadores dominantes de arte visual y escénico, compitiendo entre sí por relevancia cultural y dejando huella en la historia artística de nuestra era.

También se prevé la aparición de comunidades digitales con intereses colectivos en seguridad y gobernanza, como una especie de utopía cibernética. Recomienda comenzar con pilotos en áreas de soporte con alto volumen, integrarlos en infraestructuras existentes para gestionar picos de demanda y consultas multilingües, y crear equipos de innovación para explorar nuevos usos como onboarding, formación, etc.

Planes Futuros en Repsol

Dado su estado de madurez y las implicaciones éticas y de privacidad, Repsol solo debería explorarlo en pilotos muy acotados enfocados a formación o soporte operativo repetitivo y de alto volumen, siempre bajo un marco de gobernanza riguroso. Por ejemplo, de cara a clientes, el uso más razonable sería indirecto, como una evolución de la personalización hacia experiencias más fluidas y naturales, sin necesidad de recrear réplicas completas o fotorealistas de personas reales.

Tendencias Relacionadas

- Hiperpersonalización
- Omnicanalidad



Nuevos Canales e Interfaces

Tendencia actualizada

Abril 2026

repsol

Biometría

Momento: **Adoptar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **E&P** **TlyEC** **GBC** **Cliente** **Corporación**

Descripción

En un entorno caracterizado por la digitalización y cuya principal premisa es conseguir la mayor eficiencia posible, surge la biometría como tecnología habilitadora fundamental. No se trata de una tecnología emergente, ya que se encuentra adoptada en múltiples sistemas que utilizamos en tareas diarias: para habilitar pagos a través de dispositivos móviles, controles de accesos a gimnasios u oficinas, inicios de sesión en aplicaciones... Pero ¿realmente sabemos qué es, cómo funciona y qué posibilidades ofrece?

La biometría se define como una rama de la ciencia que se encarga del estudio y análisis de las características físicas y comportamentales de los seres vivos para identificar y autenticar su identidad. Mediante la recopilación y análisis de datos biométricos, los sistemas pueden determinar la identidad de una persona de manera precisa y confiable. Estos sistemas ya se están utilizando para reemplazar los tradicionales métodos de identificación, como contraseñas o tarjetas de acceso, ya que ofrecen un nivel de seguridad mucho mayor.



Su funcionamiento se basa en dos pasos:

- En primer lugar, se recopila la información biométrica del individuo, ya sea mediante la toma de una imagen, la grabación de la voz o la recolección de datos biométricos como las huellas dactilares.
- Luego, esta información se procesa y se convierte en una plantilla digital, que es un conjunto de datos que representa los rasgos biométricos de la persona de una manera que pueda ser comparada con otras plantillas almacenadas en una base de datos.

Actualmente, existen diferentes tipos de biometría que se utilizan en múltiples aplicaciones, como, por ejemplo, la biometría de huellas dactilares, la biometría facial, la biometría de voz o la biometría ocular.



Biometría

Capacidades

El desarrollo continuo de esta tecnología promete mejorar aún más la eficiencia y precisión de los sistemas biométricos, abriendo un amplio abanico de posibilidades en diferentes campos, como el comercio, la medicina y la seguridad.

A pesar de las grandes ventajas que ofrece, como su efectividad y facilidad de uso, también plantea preocupaciones en términos de privacidad y almacenamiento de datos biométricos. Es importante que los sistemas de biometría se implementen de manera responsable y segura, garantizando la protección de la información personal de los usuarios.

Otro de los desafíos en la adopción de sistemas biométricos es su coste de implementación. Desde la adquisición del equipo hasta el mantenimiento, actualización de software y creación de un ecosistema seguro y confiable, hace que las cifras pueden dispararse rápidamente. Para muchas empresas, estos costes pueden resultar el principal stopper, haciendo que la inversión no sea rentable a corto plazo. Cuando el coste deje de ser un obstáculo (por economías de escala, avances tecnológicos o reducción de precios), se espera una adopción masiva de estas tecnologías para empresas y gobiernos y la aparición de nuevos modelos de negocios basados en identidad biométrica.

Adopción en Repsol

En Repsol, hemos comenzado a adoptar la tecnología biométrica para mejorar la seguridad y la experiencia del usuario. Algunos casos reales incluyen:

- Autenticación de Clientes en nuestros centros de atención telefónica.
- Control de acceso seguro para visitas en nuestras instalaciones.
- Verificación biométrica en transacciones de aplicaciones móviles (ej. Waylet).

Además, se ha explorado la implantación de biometría de voz para la identificación de clientes, con el objetivo de reducir significativamente los tiempos de llamada y, en consecuencia, mejorar la eficiencia operativa. No obstante, el análisis de viabilidad económica concluyó que los ahorros previstos no compensaban los costes de implementación, por lo que finalmente el proyecto no se ejecutó.



Biometría

Planes Futuros en Repsol

De cara al futuro, Repsol planea expandir el uso de la Biometría para mejorar más la seguridad y la eficiencia operativa. Algunas iniciativas futuras incluyen:

- Implementar autenticación biométrica para el acceso de empleados a datos y sistemas sensibles.
- Ampliar la verificación biométrica a más canales de atención al cliente, incluidas plataformas en línea.
- Integrar Biometría con dispositivos IoT para interacciones seguras y fluidas.
- Explorar tecnologías biométricas avanzadas.

Tendencias Relacionadas

- Portales
- Aplicaciones Inteligentes



Nuevos Canales e Interfaces

Tendencia actualizada

Abril 2026

repsol

Computación Espacial

Momento: Esperar

Estado: Antiguo

Áreas: E&P TlyEC GBC Cliente Corporación

Descripción

Computación Espacial es el nuevo término utilizado para referirse a todas las experiencias digitales en 3D, desde el metaverso hasta las aplicaciones inmersivas basadas en realidad aumentada (AR), virtual (VR) y mixta (MR), que habilita una nueva forma de interacción entre personas, objetos y espacios físicos mediante tecnología digital.

La computación espacial representa mucho más que una evolución tecnológica que crea experiencias inmersivas. Es el motor de una convergencia entre lo físico y lo digital, que redefine cómo trabajamos, aprendemos y nos relacionamos. Introduce un modelo de interacción tridimensional y contextual que va más allá de las pantallas tradicionales. Su verdadero potencial se desbloquea al combinarse con tecnologías como la inteligencia artificial (IA), la realidad extendida (XR), sensores avanzados y visión por computadora. Esta sinergia está transformando tanto nuestras vidas profesionales como personales.



Capacidades

- Experiencias inmersivas a través de AR, VR y MR. Interacción con entornos 3D.
- Aplicaciones en juegos, educación, salud y arquitectura.
- Experiencias de usuario mejoradas y soluciones para la colaboración remota.
- Desarrollo del metaverso y otras experiencias web inmersivas en 3D.
- Mejora de la formación y simulación para diversas industrias.
- Soluciones innovadoras para el trabajo y la colaboración remota.



Computación Espacial

Algunos ejemplos:

- En retail: un sistema detecta el perfil del cliente al entrar en la tienda y le muestra ofertas personalizadas en pantallas interactivas.
- En entornos industriales: gemelos digitales alimentados por IA simulan escenarios de producción, detectan anomalías y proponen ajustes antes de que ocurran fallos reales.
- En educación: la IA adapta contenidos inmersivos al ritmo de aprendizaje del alumno, generando entornos virtuales que refuerzan conceptos complejos.

Como toda tecnología emergente, la computación espacial enfrenta una serie de obstáculos que deben abordarse para garantizar su adopción masiva y su uso ético. Estos desafíos incluyen tanto barreras técnicas como preocupaciones sociales:

- Privacidad y seguridad: La captura constante de datos espaciales y biométricos plantea riesgos.
- Requerimientos técnicos: Se necesitan dispositivos potentes, sensores precisos y buena conectividad, lo que dificulta su adopción en entornos con recursos limitados.
- Accesibilidad y costes: Muchos de los dispositivos y plataformas necesarias aún tienen un alto coste.
- Interoperabilidad y Estándares: La falta de estándares comunes entre plataformas y fabricantes dificulta la integración de soluciones y frena la innovación colaborativa.

Su desarrollo futuro estará estrechamente ligado a avances tecnológicos en IA, redes 5G/6G, edge computing, miniaturización de hardware y diseño de interfaces cerebro-máquina. En el horizonte, se vislumbra una mayor integración con:

- El metaverso y los espacios colaborativos persistentes, donde las personas podrán trabajar, estudiar o socializar en entornos híbridos compartidos.
- Dispositivos portables e invisibles, como lentes inteligentes o ropa con sensores, que permitirán experiencias inmersivas sin perder movilidad.
- Entornos urbanos inteligentes, en los que edificios, vehículos y ciudadanos interactúan digitalmente en tiempo real para mejorar la movilidad, la seguridad y la sostenibilidad.

La Computación Espacial se prevé que sea uno de los pilares tecnológicos de la próxima década, y su impacto podría igualar (o incluso superar) el que tuvo la llegada de los teléfonos inteligentes. En este futuro, lo digital dejará de estar "dentro" de los dispositivos, para formar parte del espacio que habitamos.

Tendencias Relacionadas



Web3



XR



Nuevos Canales e Interfaces

Interfaces Cerebro-Máquina

Momento: **Esperar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **TlyEC** **Corporación**

Descripción

Interfaces Cerebro-Máquina son sistemas que permiten la comunicación directa entre el cerebro y dispositivos externos, que están diseñados para asistir, aumentar o reparar las funciones cognitivas o sensoriomotoras humanas.

No son solo una tecnología única, sino un campo multidisciplinario que combina neurociencia, ingeniería y ciencias de la computación. Pueden interpretar señales cerebrales y traducirlas en comandos para dispositivos externos, como prótesis, ordenadores o incluso otros cerebros. Esta tecnología tiene el potencial de revolucionar los tratamientos médicos para trastornos neurológicos, mejorar las capacidades humanas y crear nuevas formas de interacción persona-ordenador.

Las Interfaces Cerebro-Máquina pueden ser invasivas, involucrando implantes, o no invasivas, utilizando sensores externos. Los avances en IA y aprendizaje automático son cruciales para mejorar la precisión y funcionalidad, haciéndolas más accesibles y efectivas.

Tendencia actualizada

Abril 2026

repsol



Capacidades

- Capacidades humanas mejoradas.
- Creación de nuevos mercados.
- Mejora de la accesibilidad Interacción persona-ordenador.

En general, el potencial disruptivo de las Interfaces Cerebro-Máquina radica en su capacidad para cambiar fundamentalmente cómo interactuamos con la tecnología y mejorar las capacidades humanas, creando nuevas oportunidades y desafíos para las empresas.

Tendencias Relacionadas

- Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados
- Planta Autónoma



Nuevos Canales e Interfaces

Tendencia actualizada

Abril 2026

repsol

Aplicaciones Inteligentes

Momento: **Vigilar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **E&P** **TiyEC** **GBC** **Cliente** **Corporación**

Descripción

Las Aplicaciones Inteligentes son soluciones de software que integran capacidades de IA, datos conectados, análisis avanzado y automatización para mejorar la experiencia del usuario, adaptándose al contexto y tomando decisiones autónomas en tiempo real. A diferencia de las aplicaciones tradicionales, no se limitan a ejecutar tareas predefinidas: aprenden, se ajustan y colaboran activamente en la consecución de objetivos empresariales. Estas aplicaciones representan una nueva generación, capaces de evolucionar en tiempo real, personalizar experiencias y operar de forma proactiva en entornos dinámicos.

Su capacidad de automejora, contextualización y respuesta proactiva las convierte en un elemento clave en la evolución del software empresarial, desde sistemas estáticos a sistemas dinámicos, inteligentes y personalizados.

Capacidades

- Toma de decisiones automatizada y contextualizada.
- Aprendizaje continuo mediante IA y análisis de datos.
- Personalización en tiempo real basada en patrones de uso.
- Adaptación dinámica a nuevas condiciones o inputs.
- Integración con sistemas empresariales y flujos operativos.

En 2024 Gartner posicionaba las aplicaciones inteligentes como soluciones que terminarían de madurar entre 2-5 años y que combinaban IA con software tradicional para mejorar la experiencia del usuario, automatizar decisiones y ofrecer recomendaciones personalizadas. Sin embargo, es curioso que en 2026 no aparece.





Aplicaciones Inteligentes

Capacidades

El motivo no corresponde a que hayan dejado de tener sentido, sino, principalmente a criterios de inclusión más estrictos, cambios en los estándares de evaluación que reflejan la dinámica del mercado y carencias específicas de algunos proveedores para cumplir con estos requisitos. El panorama en evolución exige que los proveedores no solo cuenten con capacidades avanzadas de IA, sino que también demuestren una fuerte presencia en el mercado y adopción por parte de clientes para poder ser incluidos en el cuadrante. Es un indicador claro de la baja madurez de esta tecnología digital, no representada a día de hoy por no tener players en el mercado.

En nuestro entendimiento, llegado al punto donde la tecnología estaba ya en un estado de madurez sólido (slope of Enlightenment) y se decide que realmente no cumplía dicho estado de madurez, lo más razonable, parecería haber "retrasado" la tecnología digital en la curva a su verdadero estado en lugar de eliminarlo. Porque entendemos que las aplicaciones van a ir evolucionado a las Aplicaciones Inteligentes. Es por ello que lo mantenemos en nuestro Radar de Tendencias Digitales de Repsol, y lo hacemos reflejando su capacidad transformacional.

Planes Futuros en Repsol

Se espera que el software evolucione hacia aplicaciones capaces de adaptarse al contexto, recomendar y automatizar decisiones. Aunque todavía no existe una categoría de mercado completamente consolidada, la tendencia es clara. Por ejemplo, en el ámbito cliente, Repsol podría evolucionar sus portales y journeys hacia experiencias capaces de anticipar la intención y resolver necesidades reduciendo pasos y fricción. En operación, estas aplicaciones permitirían pasar de mostrar información a proponer e incluso ejecutar acciones dentro de flujos controlados, por ejemplo, en la gestión de incidencias o en la planificación operativa. Además, también podrían contribuir a reducir carga operativa al automatizar decisiones repetitivas en funciones de soporte.

Tendencias Relacionadas

- Portales
- Biometría
- Modern Workplace
- Hiperpersonalización



Nuevos Canales e Interfaces

Tendencia actualizada

Abril 2026

repsol

Opticanalidad

Momento: **Vigilar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **Cliente**

Descripción

La Opticanalidad representa la evolución natural de la multicanalidad y la omnicanalidad hacia una estrategia más inteligente, contextual y centrada en la experiencia del cliente. No se trata simplemente de estar presente en todos los canales, sino de seleccionar el canal óptimo en cada momento, para cada cliente y para cada interacción, maximizando la relevancia, eficiencia y fluidez.

Esta estrategia se apoya en tecnologías como la inteligencia artificial, analítica avanzada, automatización de procesos e interfaces adaptativas, permitiendo una personalización dinámica en tiempo real y una orquestación inteligente de los puntos de contacto. El objetivo es ofrecer experiencias integradas, coherentes y sin fricciones entre canales físicos y digitales, anticipándose a las necesidades del usuario y reduciendo el esfuerzo requerido en cada interacción. Es importante entender que la opticanalidad no reemplaza a la omnicanalidad, sino que la perfecciona al añadir un componente de inteligencia contextual y personalización dinámica.

Capacidades

La Opticanalidad permite integrar canales físicos y digitales de forma fluida, personalizar en tiempo real según comportamiento, analizar el viaje del cliente y orquestar canales con inteligencia. Asegura continuidad entre interacciones, adapta dinámicamente el canal óptimo según contexto y optimiza campañas y procesos mediante IA.

La conveniencia es clave: los consumidores esperan que los servicios lleguen a ellos sin buscarlos, tendencia que ya impulsa sectores como delivery o transporte. El 74% compraría basándose solo en la experiencia y el 61% pagaría más por una buena experiencia. Gartner indica que las empresas deben evolucionar de la omnicanalidad a una orquestación inteligente centrada en reducir esfuerzo y anticipar necesidades.





Opticanalidad

Su adopción exige madurez organizativa: arquitectura de datos integrada, cultura customer-centric, analítica avanzada y ruptura de silos, convirtiéndola en un reto estratégico además de técnico.

Planes Futuros en Repsol

Se espera que la Opticanalidad ayude a orquestar de manera inteligente la combinación de canales físicos y digitales, asegurando que cada interacción se gestione desde el canal más eficiente y satisfactorio según el contexto. La incorporación de capacidades avanzadas de IA permitiría determinar en cada caso cuál es el siguiente mejor canal, optimizando tanto la experiencia del cliente como el coste operativo asociado a la atención.

Tendencias Relacionadas

- Web3
- Omnicanalidad
- XR

Sistemas de Gestión y Optimización de Energía

Momento: **Probar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **E&P** **TlyEC** **GBC** **Cliente** **Corporación**

Descripción

Los Sistemas de Gestión y Optimización de Energía (EMOS) son esenciales para la eficiencia. Los EMS se entienden como plataformas de software y hardware que monitorizan, analizan y controlan consumos con IoT, IA y analítica. Permiten ver consumos en tiempo real, detectar ineficiencias, automatizar cargas y cumplir normativas.

El mercado EMS alcanzó 41,1 B\$ en 2024 y crecerá un 6,2% anual hasta 2034. El concepto evoluciona hacia EMOS, que optimizan el rendimiento energético empresarial con visión multisede e incorporan variables estocásticas para gestionar incertidumbre en demanda, generación y precios. Mejoran predicción y gestión adaptativa, reduciendo costes y emisiones y apoyando decisiones estratégicas.

Gartner los sitúa en el “pico de expectativas”, con retos: integración compleja, ROI incierto, costes iniciales, resistencia al cambio y ciberseguridad. Se recomienda implantación modular. Regulaciones como la CSRD y la Taxonomía Europea acelerarán su adopción.

Capacidades

La evolución de los EMS se apoya en tecnologías como la IA y la analítica predictiva, que facilitan anticipar la demanda, optimizar cargas y reducir emisiones. El edge computing permite el control en tiempo real de activos distribuidos, mientras que los sistemas cloud-native aportan escalabilidad en operaciones multisite. La integración por APIs con sistemas como EAM, SCADA o APM mejora la optimización y la toma de decisiones en tiempo real.



Sistemas de Gestión y Optimización de Energía

Capacidades

Además, el uso de digital twins y hardware inteligente favorece una gestión energética dinámica y alineada con sostenibilidad y regulación (por cierto, si no conoces alguno de estos conceptos, consúltanos).

La integración de la gestión energética con los criterios ESG se ha convertido en una prioridad en las organizaciones: los datos energéticos gestionados por los EMS alimentan los sistemas ESG, permitiendo un reporting más preciso y transparente, y alineando la gestión operativa con los objetivos de sostenibilidad corporativa.

Adopción en Repsol

Repsol ha adquirido una parte de la plataforma Smarkia, desde la cual ha desarrollado tecnología propia, la cual Smarkia comercializará.

Esta colaboración combina la experiencia de Repsol en digitalización de la gestión energética con capacidades de IA, IoT y edge computing, posicionando a Smarkia como socio clave para escalar soluciones EMS.

En esta colaboración Repsol ofrece a las empresas un plan personalizado de Sistema de Gestión Energética con herramientas de Inteligencia Artificial que permiten monitorizar la energía para automatizar y optimizar los procesos.

Planes Futuros en Repsol

Se espera convertir los EMOS en componente clave para la optimización energética de Repsol, integrándose con sistemas operativos industriales y habilitando decisiones automáticas basadas en predicción, flexibilidad y contexto. A futuro, permitirían gestionar activos y consumos de forma multisede y dinámica, mejorar eficiencia en generación y facilitar reporting y cumplimiento regulatorio energético.

Infraestructura de Carga EV

Momento: **Adoptar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **Cliente** **IT & Digital**

Descripción

Infraestructura de Carga de Vehículos Eléctricos (EV) se refiere a la red de estaciones de carga y la infraestructura de soporte para vehículos eléctricos. Incluye diversos tipos de estaciones de carga, desde cargadores estándar de Nivel 1 hasta cargadores rápidos de CC, así como hardware y software asociados para monitoreo y facturación.

La Infraestructura de Carga de EV es fundamental para la adopción y proliferación de los vehículos eléctricos. Comprende estaciones de carga públicas instaladas en estacionamientos, calles y autopistas, así como soluciones privadas para hogares, lugares de trabajo y operadores de flotas.

Esta infraestructura desempeña un papel clave en la reducción de la ansiedad por autonomía, el aumento de la conveniencia y el apoyo a la transición hacia un transporte sostenible.

Componentes:

- Estaciones de carga
- Conectividad de red
- Sistemas de pago y facturación



Infraestructura de Carga EV

Adopción en Repsol

Repsol ha logrado avances en el desarrollo e implementación de la Infraestructura de Carga de EV para responder a la creciente demanda de vehículos eléctricos.

Desde una perspectiva técnica, esto representa un desafío importante en el que la compañía ha trabajado en las adaptaciones de TI necesarias para la gestión de la red de carga de EV.

Estas adaptaciones incluyen:

- Sistemas avanzados de comunicación
- Predicción de demanda
- Integración con energías renovables

Planes Futuros en Repsol

Repsol planea seguir mejorando su red de carga de EV aumentando la cantidad de estaciones y mejorando sus capacidades. La compañía busca integrar tecnologías avanzadas, como carga inteligente y sistemas de gestión energética, para optimizar el proceso de carga y mejorar la experiencia del usuario.

Además, Repsol se enfocará en desarrollar estaciones de carga ultrarrápidas para reducir los tiempos de carga y facilitar la adopción de EV.

CCUS

Momento: **Adoptar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **E&P** **TlyEC**

Descripción

Captura, Utilización y Almacenamiento de Carbono (CCUS) es un conjunto de tecnologías que permiten capturar el dióxido de carbono (CO₂) emitido por procesos industriales o energéticos, reutilizarlo en aplicaciones productivas o almacenarlo de forma segura en formaciones geológicas profundas. Esta tecnología es clave para la descarbonización de sectores difíciles de electrificar y para alcanzar los objetivos de cero emisiones netas.

CCUS es un ecosistema tecnológico que combina sensores, sistemas de control, infraestructura de transporte, almacenamiento geológico y plataformas digitales. Su implementación requiere integración con tecnologías como inteligencia artificial, edge computing, y automatización industrial.

Capacidades

- Captura de CO₂ en fuentes industriales y energéticas.
- Reutilización del CO₂ en procesos químicos, combustibles sintéticos o materiales de construcción.
- Almacenamiento geológico seguro y trazable.
- Monitoreo y verificación en tiempo real mediante sensores y plataformas digitales.
- Integración con tecnologías de automatización, IA y edge computing.

Adopción en Repsol

Repsol impulsa el desarrollo de tecnologías CCUS como miembro de la Oil and Gas Climate Initiative (OGCI), a través de inversiones realizadas por el fondo OGCI Climate Investments.

Además, participa en el proyecto TarraCO₂-Storage, que busca almacenar 54 millones de toneladas de CO₂ procedentes de industrias difíciles de descarbonizar en el noreste de España.



CCUS

Adopción en Repsol

Este proyecto representa una oportunidad para la descarbonización industrial en el sur de Europa mediante un método seguro, eficiente y escalable de almacenamiento permanente de CO₂.

También encabeza en Estados Unidos un proyecto de almacenamiento geológico de CO₂ a escala hub: el Hub de almacenamiento "Aves" en Texas (EE.UU.), en asociación con las empresas Carbonvert Inc. y Mitsui & Co. Este consorcio ha conformado la joint venture "Aves" para desarrollar permisos de almacenamiento en formaciones geológicas submarinas del Golfo de México (costa de Texas). En 2023, Aves (liderada por Repsol) ganó las concesiones de dos áreas estatales - Port Aransas North y Mustang Island, sumando ~350 km² - otorgadas por la Texas General Land Office para uso en proyectos de secuestro de CO₂ procedente de industrias de Corpus Christi.

Asimismo, en 2024, Repsol - a través de su participada Petronor - inició la construcción de una planta piloto de combustibles sintéticos en el Puerto de Bilbao. Un proyecto que producirá combustibles sintéticos líquidos (tipo queroseno o diésel) a partir de hidrógeno renovable y CO₂ capturado, en lugar de petróleo. La instalación incluye un electrolizador de 10 MW para generar hidrógeno verde y se alimentará con CO₂ capturado de fuentes industriales.

Mediante reacciones químicas (síntesis Fischer-Tropsch u otras), combinará H₂ y CO₂ para obtener hidrocarburos sintéticos que, al ser combustibles neutros en carbono, pueden usarse en transporte (aviación, camiones) reduciendo emisiones netas.

Planes Futuros en Repsol

Repsol plantea continuar con el impulso de las tecnologías de captura, uso y almacenamiento de carbono (CCUS), consolidando su papel en la descarbonización industrial y explorando nuevas aplicaciones del CO₂ capturado. Entre las líneas estratégicas se destacan:

- Desarrollo de hubs de captura y almacenamiento de carbono: Repsol tiene el potencial de convertirse en un centro de captura y almacenamiento de carbono con múltiples orígenes de CO₂ y una infraestructura compartida.
- Expansión internacional de hubs de almacenamiento: Repsol prevé avanzar en el desarrollo de infraestructuras de almacenamiento geológico de CO₂, con el objetivo de consolidar su presencia en mercados clave y facilitar la descarbonización de grandes polos industriales mediante soluciones tecnológicas replicables y de alto impacto.
- Producción de combustibles sintéticos y remociones de carbono: Se contempla la posibilidad de utilizar el CO₂ capturado para producir combustibles sintéticos sin emisiones y avanzar hacia tecnologías de carbono negativo.

Digital Tech para la Adaptación al Cambio Climático

Momento: **Probar**

Estado: **Nuevo**

Areas: **IT & Digital**

Descripción

Conjunto de capacidades digitales destinadas a anticipar, absorber y recuperarse de los impactos del cambio climático (olas de calor, inundaciones, incendios, tormentas, estrés hídrico, subida del nivel del mar), protegiendo personas, activos y operaciones. Combina inteligencia climática, observación en tiempo real, analítica de riesgo físico, gemelos digitales y automatización para soportar decisiones operativas (prevención, respuesta y recuperación) y planificación de inversiones (hardening, rediseño, redundancias).

Capacidades

- Inteligencia de riesgo físico: modelado exposición-vulnerabilidad-impacto por activo (probabilidad/severidad), mapas de riesgo y priorización.
- Detección temprana y alertado: integración de pronósticos, sensores, satélite/IoT y umbrales para activar protocolos previos al impacto.
- Gemelos digitales: simulación de escenarios (inundación, estrés térmico, accesos/logística) y análisis coste-beneficio.

- Continuidad operativa: automatización de playbooks (cierres, reconfiguración, evacuación, redundancias), coordinación y trazabilidad.
- Resiliencia de la cadena de suministro: monitorización de proveedores críticos, rutas y nodos; análisis de sustitución y contingencias.
- Gestión de agua y recursos críticos: sensorización, predicción de disponibilidad, control de consumo y priorización.
- Reporting y gobernanza: indicadores de resiliencia (recuperación, impacto evitado), evidencias para auditoría y aprendizaje post-evento.



Digital Tech para la Adaptación al Cambio Climático

Planes Futuros en Repsol

Se espera desarrollar Digital Tech para la adaptación al cambio climático, permitiendo a Repsol anticipar eventos extremos, reforzar activos críticos, optimizar logística en entornos vulnerables y mejorar la resiliencia de la generación renovable, además de consolidar reporting corporativo más robusto.

Tendencias relacionadas

- Nuevos modelos meteorológicos
- Infraestructura sostenible
- Gemelo (Digital) Agéntico

Nuevos Modelos Meteorológicos

Momento: **Vigilar**

Estado: **Nuevo**

Areas: **GBC** **Cliente**

Descripción

Nueva generación de modelos de predicción meteorológica que integra IA/ML y enfoques híbridos físico-estadísticos para producir pronósticos más rápidos, de mayor resolución y más accionables, especialmente para fenómenos extremos. Plataformas como NVIDIA Earth-2 agrupan modelos para medium-range (hasta 15 días), nowcasting (0-6h), downscaling generativo y asimilación acelerada, reduciendo tiempos y coste computacional. Propuestas como Aardvark Weather avanzan hacia modelos end-to-end que sustituyen el pipeline NWP completo con grandes reducciones de cómputo y pronóstico local competitivo hasta ~10 días.

Capacidades

- Predicción global a medio plazo: horizontes de varios días y hasta ~15 días según modelo/plataforma, con múltiples variables.

- Nowcasting de alta resolución (0-6h): predicción rápida de evolución de tormentas/precipitación a partir de radar/satélite mediante IA generativa.
- Downscaling generativo: traducción de pronósticos globales a resolución local (km/sub-km) para impactos y operación.
- Asimilación acelerada de datos: generación de condiciones iniciales en segundos/minutos sobre GPU frente a flujos tradicionales más lentos (según aproximación/plataforma).
- Pronóstico probabilístico y de extremos: ensembles, distribución de escenarios y cuantificación de incertidumbre para decisiones (umbral-riesgo).
- Integración operacional: APIs para enganchar con SCADA, EAM, OMS, herramientas de emergencia y cuadros de mando de resiliencia.






Nuevos Modelos Meteorológicos

Planes Futuros en Repsol

Integrar Nuevos Modelos Meteorológicos en procesos operativos permitirá mejorar la toma de decisiones, reforzando logística, seguridad y planificación. En complejos industriales, potenciaría la anticipación ante fenómenos extremos permitiendo preparar la operación con mayor previsión. Y, en generación renovable, por ejemplo, mejoraría la planificación y la integración de la incertidumbre, incrementando la precisión de la estimación de recurso renovable y la optimización de la operación.

Tendencias relacionadas

-  Digital Tech para el cambio climático
-  Infraestructura sostenible
-  Multiagentes de IA

Orquestación de Activos Energéticos Distribuidos

Momento: **Vigilar**

Estado: **Nuevo**

Areas: **GBC** **Cliente**

Descripción

Gestión y coordinación digital de activos energéticos distribuidos (solar distribuida, almacenamiento, cargadores VE, cargas flexibles, microrredes y generación local) para operar como un sistema agregado (p. ej., Virtual Power Plant) que aporta flexibilidad, reduce picos, mejora integración renovable y refuerza resiliencia. Se apoya en edge/IoT, optimización en tiempo real, automatización y, cuando aplica, agentes inteligentes.

Capacidades

- Agregación y despacho: coordinación de miles de activos heterogéneos con objetivos (coste, CO₂, resiliencia, disponibilidad).
- Optimización multi-objetivo: balance coste-carbono-fiabilidad (p. ej., minimizar CO₂ sin comprometer continuidad).

- Gestión de flexibilidad: respuesta a demanda, peak shaving, arbitraje almacenamiento, y servicios de red cuando aplique.- Operación resiliente: modos isla/microrred, priorización de cargas críticas y estrategias ante eventos extremos.
- Interoperabilidad: integración con SCADA/EMS/DERMS, protocolos IoT/OT, APIs de mercado y sistemas corporativos
- Ciberseguridad OT/IT: segmentación, control de accesos, detección de anomalías, trazabilidad y cumplimiento.
- Medición y verificación: baseline, cálculo de ahorros/CO₂ evitado, y reporting regulatorio/contractual.




Orquestación de Activos Energéticos Distribuidos

Planes Futuros en Repsol

Se espera que la Orquestación de Activos Energéticos Distribuidos, pueda convertirse en un habilitador clave de flexibilidad y resiliencia.

En generación y comercialización, por ejemplo, permite coordinar activos distribuidos en aquellos casos en que el modelo regulatorio y operativo lo haga pertinente. De cara al cliente, esta capacidad podría conectar con ecosistemas de carga, gestión energética doméstica o flotas en caso de que el mercado avance hacia modelos distribuidos. Incluso, a nivel corporativo, implicaría preparar la interoperabilidad, la ciberseguridad y el gobierno del dato necesarios para gestionar miles de activos heterogéneos de forma segura y eficiente.

Tendencias relacionadas

-  IoT Industrial & Edge Computing

Infraestructura Digital Sostenible

Momento: **Probar**

Estado: **Nuevo**

Áreas: **E&P** **TlyEC** **GBC** **Cliente** **Corporación**

Descripción

Diseño, despliegue, operación y fin de vida de infraestructura tecnológica minimizando su impacto ambiental a lo largo del ciclo de vida (energía, carbono, agua, materiales y residuos). Responde al crecimiento del impacto de TIC y al reto de los residuos electrónicos: el Global E-waste Monitor 2024 reporta 62 Mt de e-waste en 2022 y tendencia a 82 Mt en 2030. En paralelo, la contribución de emisiones del sector digital se reporta en rangos (p.ej., 1.5-4% según fuentes/alcances), y la recomendación clave es mejorar la medición y transparencia metodológica.

Capacidades

- Eficiencia energética en DC/edge: virtualización, consolidación, optimización térmica, recuperación de calor y uso renovable.
- Green software + eficiencia de IA: optimización de código, reducción de transferencia/almacenamiento y prácticas de "model efficiency" (tamaño, inferencia, cuantización, etc.).



- Cloud sostenible (FinOps+GreenOps): right-sizing, apagado automático, selección de regiones con menor intensidad de carbono y control coste-carbono.
- Carbon-aware computing: scheduling de cargas según intensidad de carbono de la red y ventanas operativas.
- Hardware responsable y circular: ecodiseño, reparación/upgrade, prolongación de vida útil, compra sostenible y gestión de e-waste.
- Medición y reporting: métricas de energía/CO₂/agua por servicio, dashboards, trazabilidad y auditoría.

Adopción en Repsol



Repsol ha liderado un informe de posicionamiento con Indesia donde se marca una hoja de ruta acerca de que tienen que hacer las empresas del sector energético de cara a las infraestructuras

Infraestructura Digital Sostenible

Planes Futuros en Repsol

Se espera adoptar una infraestructura digital sostenible como estándar corporativo, combinando métricas de FinOps y GreenOps para equilibrar rendimiento, coste y huella ambiental. Su aplicación futura permitiría optimizar consumo energético en centros de datos, edge y entornos industriales, incorporar criterios de circularidad en hardware y mejorar la trazabilidad ambiental del ciclo de vida IT.

Tendencias relacionadas

-  Digital Tech para el cambio climático
-  Nuevos modelos meteorológicos

Trazabilidad Ambiental

Momento: **Probar**

Estado: **Nuevo**

Áreas: **E&P** **TlyEC** **GBC** **Cliente** **IT & Digital**

Descripción

Monitorización, registro y verificación digital del impacto ambiental a lo largo de la cadena de valor (emisiones CO₂e, energía, agua, residuos, circularidad). Incluye la certificación del origen renovable de productos y flujos energéticos (como combustibles HVO o electrones verdes) mediante datos trazables y verificables. Se habilita con IoT, sensórica, digital twins, analítica e IA, y responde a la presión regulatoria (CSRD, taxonomía UE, LCA) y a la necesidad de demostrar sostenibilidad real y auditada.

Capacidades

- Trazabilidad del origen ambiental: certificación del origen renovable (electrones verdes, HVO, biomateriales). Captura granular de datos ambientales: sensórica IoT, sistemas industriales, drones, proveedores.
- Digital twins ambientales: simulación y optimización del desempeño ambiental.



- Auditabilidad e integridad: linaje, calidad de datos, mecanismos de integridad, evidencia para auditorías (CSRD, Scope 1-2-3).
- Trazabilidad cadena de valor: residuos, productos circulares, materias primas sostenibles.
- Reporting ESG automatizado: datos estandarizados para supervisión, cumplimiento y reporting.
- Interoperabilidad con ecosistemas: plataformas sectoriales de certificación energética y ambiental.

Adopción en Repsol

Repsol ha avanzado en trazabilidad ambiental a través de distintas líneas. En el ámbito de los combustibles renovables, un ejemplo es la aplicabilidad de Repsol Diesel Nexa 100% renovable, que incorpora un origen biogénico y trazabilidad certificada, garantizando información veraz sobre sostenibilidad y emisiones a lo largo de toda la cadena de suministro.

Trazabilidad Ambiental

Esta aproximación se está extendiendo a otros vectores como la aplicabilidad de electrones verdes, donde Repsol trabaja para asegurar la certificación del origen renovable de la energía y la transparencia asociada.

Además, se están desarrollando capacidades digitales que permiten consolidar datos ambientales con mayor precisión, mejorar la calidad y auditabilidad de la información necesaria para el reporting corporativo y avanzar en la trazabilidad de residuos y economía circular.

Planes Futuros en Repsol

Se espera escalar la Trazabilidad Ambiental Digital como sistema corporativo para monitorizar y verificar emisiones, energía, agua, residuos y circularidad a lo largo de toda la cadena de valor de Repsol. Esto permitiría certificar el origen renovable de productos y flujos energéticos, mejorar auditorías operativas, ofrecer transparencia verificable a clientes y reforzar la calidad del dato ambiental para reporting regulatorio y de sostenibilidad.



Robótica y la Automatización de Hardware

Momento: **Adoptar**

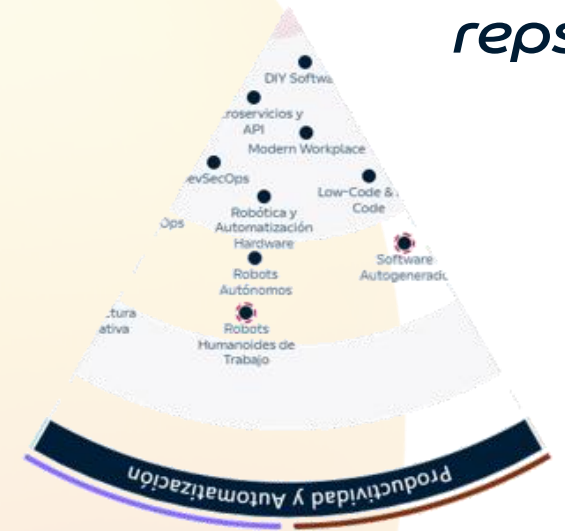
Estado: **Antiguo**

Áreas: **E&P** **TiyEC** **GBC** **Cliente** **Corporación**

Descripción

La Robótica y la Automatización de Hardware implican el uso de sistemas robóticos y hardware automatizado para mejorar la eficiencia operativa y la seguridad. Estas tecnologías son fundamentales en los procesos industriales modernos, proporcionando precisión y fiabilidad. La Robótica y la Automatización de Hardware abarcan una amplia gama de tecnologías diseñadas para automatizar tareas físicas.

Estos sistemas pueden operar en entornos peligrosos, realizar tareas repetitivas con alta precisión e integrarse sin problemas con otros sistemas digitales. Al aprovechar sensores avanzados, IA y aprendizaje automático, estas tecnologías pueden adaptarse a condiciones cambiantes y optimizar el rendimiento. Esta integración mejora la productividad, reduce el error humano y aumenta la seguridad en diversas aplicaciones industriales.



Capacidades

- Operación automatizada en entornos peligrosos y desafiantes.
- Alta precisión y fiabilidad en tareas repetitivas.
- Integración con IA y aprendizaje automático para un rendimiento adaptable.
- Mayor seguridad y eficiencia en procesos industriales.



Robótica y la Automatización de Hardware

Adopción en Repsol

Repsol ha adoptado soluciones para mejorar la eficiencia operativa y la seguridad en sus instalaciones. Estas iniciativas se integran en diferentes áreas y competencias:

- **Supervisión y logística autónoma:** Se han incorporado vehículos de guiado automático (AGV/AMR) para transporte interno en complejos industriales como Petronor, Coruña y TechLab. Además, se utilizan drones para monitorización aérea y supervisión de instalaciones.
- **Mantenimiento automatizado:** Robots móviles (AGV/AMR) realizan tareas de limpieza, pintura y mantenimiento básico, con distintos niveles de autonomía, incluyendo modelos tipo "rumba" industrial.
- **Inspecciones y espacios confinados:** Se emplean AGV y drones para inspecciones en áreas de difícil acceso, actualmente bajo operación telecontrolada.
- **Robots colaborativos:** Brazos robóticos se utilizan para manipulación de cargas y muestras en procesos productivos, automatización de laboratorios y manejo seguro de materiales peligrosos en plantas de GLP.

- **Robots para emergencias:** Robots especializados apoyan en la extinción de incendios y respuesta a emergencias en refinerías y plantas químicas.
- **Casos específicos:** Inspección de generadores y paneles solares en GBC, análisis de integridad de infraestructura en plantas (Bolivia) y campañas estacionales para análisis de emisiones de CO₂.

Planes Futuros en Repsol

De cara al futuro, Repsol planea continuar invirtiendo en Robótica y Automatización Hardware. El foco estará en:

- **Escalado industrial:** extender el despliegue de AGV-AMR, drones y brazos robóticos a todos los centros entre 2026 y 2027.
- **Mayor autonomía:** transición de robots teleoperados a robots completamente autónomos (drones, AGV, brazos con IA).

Tendencias Relacionadas

- Robots Humanoides de Trabajo
- Robots Autónomos
- Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados
- IA Física
- Planta Autónoma



Robots Humanoides

Momento: **Probar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **E&P** **TiyEC** **GBC** **Cliente** **Corporación**

Descripción

Los Robots Humanoides o Robots Humanoides de Trabajo son robots avanzados diseñados para imitar los movimientos e interacciones humanas. Se utilizan en diversas industrias para realizar tareas peligrosas, repetitivas o que requieren precisión.

Los Robots Humanoides de Trabajo no son simplemente máquinas; representan una fusión de robótica avanzada, inteligencia artificial y diseño similar al humano. Están equipados con sensores y actuadores que les permiten percibir su entorno e interactuar de manera similar a los humanos. Pueden realizar una amplia variedad de tareas, desde trabajos en líneas de ensamblaje hasta atención al cliente y manipulación de materiales peligrosos. Al integrar IA, estos robots pueden aprender de sus experiencias, adaptarse a nuevas tareas y mejorar su rendimiento con el tiempo. Esto los hace invaluable en industrias donde la flexibilidad y la precisión son fundamentales.



Capacidades

- Realizar tareas complejas y repetitivas con alta precisión.
- Interactuar con humanos de manera natural e intuitiva.
- Adaptarse a nuevas tareas mediante aprendizaje automático e IA.
- Operar en entornos peligrosos para garantizar la seguridad humana.

Adopción en Repsol

En curso una iniciativa en la D.Tecnología para probar el robot humanoide G1 Unitree para su posible uso en planta autónoma.



Robots Humanoides

Planes Futuros en Repsol

Repsol continuará impulsando iniciativas para probar Robots Humanoides como apoyo supervisado en tareas de inspección e intervenciones sencillas en entornos industriales, aumentando progresivamente su autonomía solo cuando demuestren fiabilidad y seguridad. En un estado más avanzado, estos podrían emplearse en entornos remotos o de riesgo donde actualmente se requiere presencia humana o teleoperación. Y, en activos dispersos geográficamente, por ejemplo, permitirán realizar inspecciones periódicas con menor coste y menor tiempo de desplazamiento.

Tendencias Relacionadas

- Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados
- Robótica y la Automatización de Hardware
- Robots Autónomos
- IA Física
- Planta Autónoma



Robots Autónomos

Momento: **Probar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **E&P** **TiyEC** **GBC** **Cliente** **Corporación**

Descripción

Robots Autónomos son máquinas capaces de realizar tareas o acciones sin intervención humana. Utilizan sensores, algoritmos e inteligencia artificial para percibir su entorno, tomar decisiones y ejecutar acciones de manera autónoma. Encuentran aplicaciones en diversas industrias, incluyendo manufactura, logística, agricultura y salud. Pueden realizar tareas como ensamblaje, empaquetado, transporte y vigilancia con precisión y eficiencia, lo que lleva a una mayor productividad y seguridad.

Algunas tecnologías clave son:

- Sensores y percepción
- Navegación y planificación de rutas
- Aprendizaje automático e IA



Adopción en Repsol

En Repsol, la incorporación de robots autónomos se encuentra en diferentes grados de madurez. Ya se han implementado algunas soluciones, mientras que otras están en fase de evolución. Las iniciativas activas buscan avanzar hacia entornos industriales con supervisión, inspección y mantenimiento automatizados, reduciendo la intervención humana.

- Robots para Supervisión Autónoma y Logística y robots para mantenimiento: Se están desplegando equipos con distintos niveles de autonomía para tareas de supervisión y transporte, limpieza y pintura, con el objetivo de reducir la intervención humana.
- Robots para Inspecciones en Espacios Confinados: AGV y drones, muchos de los cuales ya se consideran AMR.



Robots Autónomos

Planes Futuros en Repsol

Repsol planea avanzar hacia entornos industriales más inteligentes mediante la integración de IA Agéntica y capacidades de auto-orquestación en robots colaborativos y sistemas de mantenimiento. Estas tecnologías permitirán una mayor autonomía, coordinación y eficiencia en operaciones críticas.

Asimismo, se priorizará la definición de estándares de gobernanza y seguridad para garantizar la operación segura, la interoperabilidad y el control de robots autónomos en entornos críticos. Esto incluye establecer mecanismos robustos que aseguren la protección frente a riesgos operativos y ciberataques.

Tendencias Relacionadas

- Robótica y Automatización Hardware
- Robots Humanoides de Trabajo
- Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados
- IA Física
- Planta Autónoma



Low-Code & No-Code

Momento: Adoptar

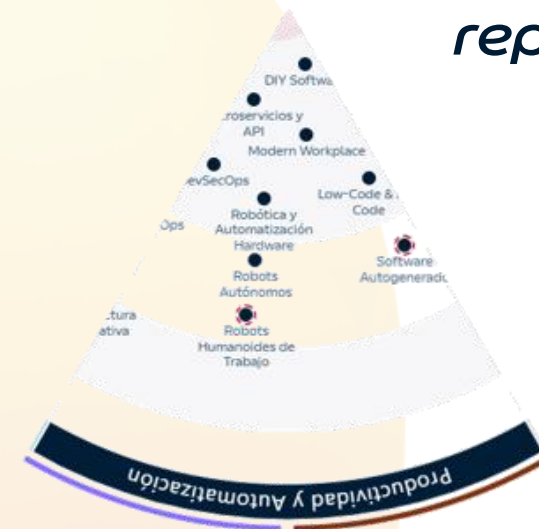
Estado: Antiguo

Áreas: IT & Digital

Descripción

En el contexto del desarrollo ágil y la transformación digital, las herramientas Low-Code y No-Code están revolucionando la forma en que las empresas crean soluciones tecnológicas y cómo los usuarios participan en ese proceso.

Las plataformas de desarrollo Low-Code y No-Code permiten crear aplicaciones de forma rápida, reduciendo la necesidad de programación manual. Aunque comparten base tecnológica, están orientadas a públicos distintos. Estas plataformas utilizan interfaces visuales con componentes preconstruidos, plantillas y funciones de arrastrar y soltar, lo que reduce la dependencia de habilidades tradicionales de codificación. La diferencia clave está en el nivel de complejidad, el perfil del usuario y el grado de personalización que permiten.



Tanto las plataformas Low-Code como No-Code están democratizando el desarrollo de aplicaciones, permitiendo que perfiles de negocio, analistas y profesionales de TI creen soluciones de forma más rápida y eficiente. Estas herramientas aceleran el ciclo de desarrollo, reducen el time to market y ayudan a las organizaciones a adaptarse a un entorno cambiante.

Capacidades

Las herramientas No-Code están pensadas para usuarios sin conocimientos técnicos. Las plataformas Low-Code, en cambio, requieren cierta experiencia técnica, aunque no necesariamente un dominio profundo de la programación.



Low-Code & No-Code

Son herramientas que se basan en interfaces visuales muy intuitivas. Las Low-Code también ofrecen entornos visuales, pero permiten añadir código cuando se necesita mayor personalización o lógica avanzada.

Son ideales para crear formularios, sitios web o automatizaciones simples. Las Low-Code permiten desarrollar aplicaciones más complejas, con lógica de negocio, integraciones y escalabilidad. Su flexibilidad está limitada a las opciones que ofrece la plataforma. Las Low-Code son más adaptables y permiten extender funcionalidades mediante código.

Adopción en Repsol

Repsol está adoptando plataformas Low-Code para mejorar la agilidad e innovación en el desarrollo de aplicaciones. Estas herramientas permiten reducir la necesidad de programación manual, lo que agiliza los ciclos de desarrollo y disminuye la dependencia de procesos tradicionales.

Repsol ha apostado por plataformas Low-Code como OutSystems para acelerar el desarrollo de aplicaciones más complejas desde IT&D.

Estas herramientas permiten reducir los tiempos de desarrollo y los costes asociados, con objetivos concretos. Repsol ha iniciado este camino con casos de uso en:

- Gestión del Portafolio de Aplicaciones (APM)
- Agilidad en el Desarrollo de Aplicaciones
- Innovación en las funciones de TI

El enfoque No-Code es muy incipiente y aún inmaduro pero desde ya se está promoviendo a través de iniciativas como hackathones internos y formación en diseño de soluciones. En este contexto, Repsol está explorando la creación de bibliotecas de prompts y el uso de interfaces conversacionales para facilitar aún más la interacción con las herramientas digitales.

En conjunto, la estrategia de Repsol combina empoderamiento, eficiencia y control. El reto ahora es escalar este modelo manteniendo la seguridad, la sostenibilidad tecnológica y la alineación con los objetivos de negocio.

Tendencias Relacionadas

- Software Autogenerado
- DIY Software



Low-Code & No-Code

Planes Futuros en Repsol

A futuro, Repsol podría consolidar Low-Code y No-Code como una capacidad transversal para acelerar la digitalización del negocio, permitiendo que las áreas desarrollen soluciones de forma autónoma pero siempre dentro de un marco sólido de gobierno, seguridad, integración y reutilización. En la relación con clientes, habilitaría iterar y desplegar nuevos procesos, funcionalidades y frontales digitales con mayor rapidez cuando el mercado cambie, minimizando la deuda técnica y manteniendo una experiencia consistente. En entornos industriales, estas herramientas podrían emplearse para automatizar tareas operativas, crear aplicaciones de apoyo cercanas al usuario y mejorar la velocidad de respuesta en campo, manteniendo controles estrictos de ciberseguridad y alineación con sistemas corporativos.



DIY Software

Momento: **Adoptar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **IT & Digital** **Corporación**

Descripción

DIY Software (Do It Yourself Software) se refiere al desarrollo de aplicaciones mediante la construcción manual desde cero, utilizando lenguajes de programación, frameworks, librerías y herramientas técnicas tradicionales. Este enfoque otorga al desarrollador control total sobre la lógica, la arquitectura y el diseño de la solución, permitiendo una personalización completa y una integración profunda con otros sistemas.

A diferencia de los enfoques automatizados, el DIY Software implica que el desarrollador diseña, codifica, prueba y despliega la solución sin apoyarse en plataformas visuales o componentes preconstruidos.



Características clave:

- Desarrollo manual
- Máximo control y flexibilidad
- Alta personalización
- Requiere conocimientos técnicos avanzados
- Mayor esfuerzo y tiempo de desarrollo

Este enfoque sigue siendo esencial en contextos donde se requiere un alto grado de personalización, rendimiento, seguridad o integración con sistemas complejos.

DIY Software

Adopción en Repsol

Repsol tiene varios "sabores" de complejidad y capacidad, dependiendo del nivel de formación que cada persona quiera realizar, y cada sabor está respaldado por diferentes plataformas para proporcionar las herramientas adecuadas. Repsol ha establecido un centro dedicado a DIY para apoyar y guiar a los empleados en sus proyectos.

Como parte de este impulso, se ha lanzado un espacio de innovación llamado hackathon (#HackItYourself) para impulsar la Transformación Digital en Repsol a través de DIY y fomentar una cultura de innovación. Esta iniciativa proporciona a los empleados herramientas para digitalizar y agilizar sus procesos diarios.

Gracias al modelo de desarrollo DIY, hemos logrado los siguientes resultados:

- Más de 100 empleados creadores participando activamente, muchos de ellos usuarios de negocio sin experiencia previa en automatización. Este modelo se apoya en herramientas como PowerApps y Power BI, y ha dado lugar a una comunidad activa de makers que desarrollan soluciones para automatizar tareas, mejorar la eficiencia y reducir errores.
- Más de 500 robots en producción, desarrollados por nuestros creadores.
- Más de 1 millón de euros en impactos generados por los robots en el 2024, y más de 3 millones de euros acumulados desde el lanzamiento del proyecto en 2022.

Planes Futuros en Repsol

Repsol planea expandir la iniciativa DIY proporcionando más formación y recursos a los empleados, permitiéndoles desarrollar soluciones innovadoras de manera independiente. Además, Repsol se centrará en fomentar un entorno colaborativo donde los empleados puedan compartir sus proyectos DIY y aprender de las experiencias de los demás. El compromiso de Repsol con el enfoque DIY subraya su dedicación a la innovación y la excelencia operativa.

Tendencias Relacionadas

- Low-Code & No-Code
- Software Autogenerado



Microservicios y API

Momento: Adoptar

Estado: Antiguo

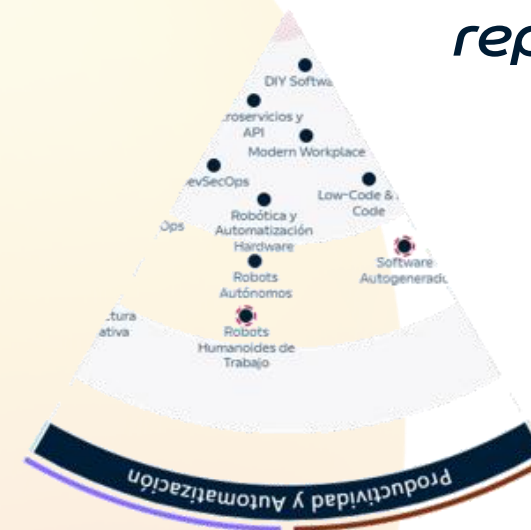
Áreas: IT & Digital

Descripción

Microservicios y APIs ((Application Programming Interface) son enfoques arquitectónicos clave para construir sistemas escalables, modulares y componibles. Los microservicios dividen aplicaciones complejas en servicios pequeños, independientes y especializados, lo que aporta flexibilidad y agilidad frente al enfoque monolítico. Las APIs actúan como interfaz segura y ordenada entre estos servicios, permitiendo su comunicación y reutilización. Este modelo no consiste en crear piezas aisladas, sino en integrarlas en arquitecturas componibles que faciliten la combinación de microservicios para procesos más complejos.

Capacidades

La arquitectura de microservicios permite desarrollar aplicaciones como un conjunto de servicios independientes, cada uno con un dominio funcional bien definido. Las APIs son el lenguaje común que conecta estos servicios, habilitando arquitecturas modulares y componibles.



Este enfoque mejora la escalabilidad, agilidad y mantenibilidad, pero debe aplicarse con criterio: microservicios demasiado pequeños generan complejidad innecesaria, por lo que en muchos casos los miniservicios son una opción más equilibrada.

Para potenciar esta arquitectura, son esenciales conceptos como:

- **DDD (Domain Driven Design):** organiza sistemas por dominios de negocio, facilitando claridad y reutilización.
- **EDA (Event Driven Architecture):** habilita interacción desacoplada y en tiempo real, clave para IoT y grandes volúmenes de datos.

Esta arquitectura componible también abre la puerta a la integración de IA y LLMs, añadiendo microservicios especializados o conectando APIs existentes, sin necesidad de rehacer aplicaciones completas.



Microservicios y API

Adopción en Repsol

Repsol ha adoptado el uso de microservicios y APIs para mejorar su arquitectura digital y eficiencia operativa, impulsando agilidad y escalabilidad. Aunque el concepto de microservicio puro no está extendido en todos los equipos, sí existe un uso generalizado de servicios y APIs.

Desde el área de arquitectura se promueve que estas APIs no sean integraciones punto a punto, sino piezas modulares reutilizables, orquestadas mediante herramientas como Mulesoft en distintas capas (experiencia, procesos y sistemas).

En cuanto a EDA, actualmente existen piezas dispersas que cubren patrones asíncronos, pero se está construyendo un marco transversal orientado a eventos, con un plan estratégico para escalar su adopción.

Esta estrategia busca habilitar IA y agentes inteligentes mediante datos y eventos en tiempo real, optimizando la operación de plataformas industriales.

Planes Futuros en Repsol

Repsol planea ampliar el uso de microservicios y APIs componibles en más unidades de negocio, garantizando acceso fluido a información y recursos. El objetivo es evolucionar hacia una arquitectura flexible y escalable que permita integrar capacidades avanzadas como IA y LLMs, apoyada en DDD y EDA. Este compromiso refuerza la apuesta de Repsol por la innovación y la excelencia operativa.

Tendencias Relacionadas

● DevSecOps



Modern Workplace

Momento: **Adoptar**

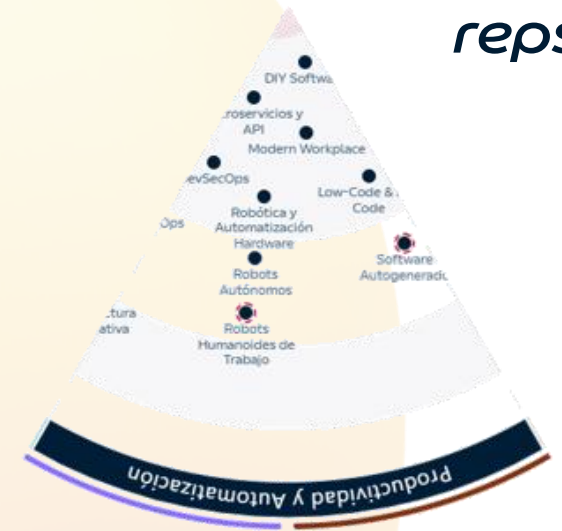
Estado: **Antiguo**

Áreas: **Corporación**

Descripción

Modern Workplace se refiere a un entorno de trabajo flexible y basado en tecnología que apoya el trabajo remoto, la colaboración y la productividad a través de herramientas y plataformas digitales. Hace hincapié en el uso de servicios en la nube, herramientas de comunicación y software colaborativo para crear un entorno de trabajo eficiente y adaptable.

Modern Workplace aprovecha la tecnología para mejorar la experiencia del empleado, mejorar la colaboración y aumentar la productividad. Incluye herramientas para reuniones virtuales, gestión de proyectos, intercambio de archivos y comunicación en tiempo real, permitiendo a los empleados trabajar desde cualquier lugar y mantenerse conectados.



Componentes clave:

- Herramientas de colaboración
- Servicios en la nube
- Seguridad

Modern Workplace

Adopción en Repsol

Repsol ha estado transformando activamente su lugar de trabajo para alinearse con los estándares y necesidades digitales. El concepto de Modern Workplace en Repsol va más allá de los espacios físicos, abarcando diversas plataformas y datos utilizados por los empleados. Esta transformación tiene como objetivo fomentar un entorno más ágil, flexible y colaborativo que esté centrado en el empleado y orientado a la innovación. Hemos adoptado sistemas digitales que apoyan el trabajo remoto y las reuniones entre sitios remotos en todo el mundo.

Planes Futuros en Repsol

Repsol planea continuar evolucionando su estrategia de Modern Workplace incorporando tecnologías y herramientas más avanzadas. La empresa tiene como objetivo mejorar aún más la experiencia del empleado proporcionando soluciones digitales más personalizadas e intuitivas. Además, Repsol se centrará en fomentar una cultura de aprendizaje y desarrollo continuo para asegurar que los empleados estén equipados con las habilidades necesarias para prosperar en un entorno de trabajo digital.

Al mejorar y expandir continuamente esta iniciativa, Repsol busca empoderar a sus empleados, impulsar la transformación digital y mantener ventaja competitiva en la industria.

Tendencias Relacionadas

- Multiagentes IA
- Software Autogenerado
- Aplicaciones Inteligentes

DevSecOps

Momento: **Adoptar**

Estado: **Antiguo**

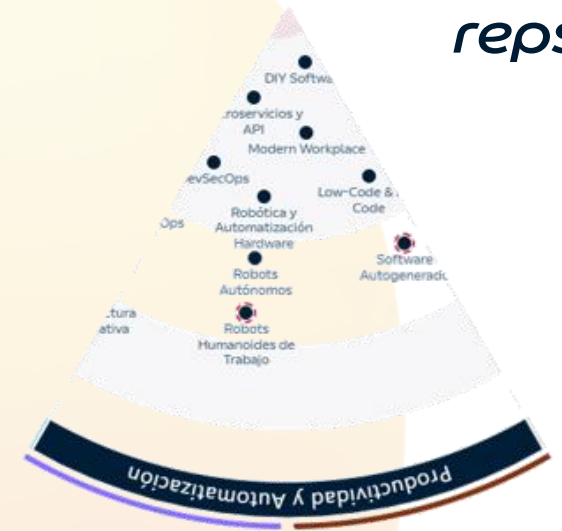
Áreas: **IT & Digital**

Descripción

DevSecOps (Development, Security, and Operations) es un enfoque de desarrollo de software que integra prácticas de seguridad en el proceso de DevOps. Garantiza que la seguridad sea una responsabilidad compartida a lo largo del ciclo de vida del desarrollo, promoviendo la colaboración entre los equipos de desarrollo, operaciones y seguridad. Este enfoque tiene como objetivo identificar y abordar problemas de seguridad lo antes posible, reduciendo vulnerabilidades y mejorando la postura general de seguridad de la aplicación.

Prácticas clave:

- Pruebas de seguridad automatizadas
- Capacitación en seguridad
- Monitoreo continuo



DevSecOps

Adopción en Repsol

Repsol está impulsando prácticas de DevSecOps para mejorar la seguridad y eficiencia de su ciclo de vida de desarrollo de software. Este enfoque integra prácticas de seguridad dentro del proceso de DevOps, asegurando que la seguridad sea una parte continua e integral del flujo de trabajo de desarrollo.

- Ciclo de vida de desarrollo seguro
- Campeones de seguridad
- Integración y despliegue continuos

Planes Futuros en Repsol

Repsol está evolucionando sus prácticas de DevSecOps para mantenerse a la vanguardia de las amenazas de seguridad emergentes y mejorar su postura general de seguridad. La empresa planea expandir sus iniciativas de DevSecOps incorporando herramientas y técnicas de seguridad avanzadas, y fomentando una cultura de conciencia de seguridad en todos los equipos.

Tendencias Relacionadas

- Microservicios y API



Software Autogenerado

Momento: **Probar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **IT & Digital**

Descripción

Software Autogenerado se refiere al uso de inteligencia artificial para generar automáticamente código basado en indicaciones del usuario. Esta tecnología aprovecha la IA Generativa y las plataformas NoCode, representando su evolución.

Tiene el potencial de revolucionar la forma en que se desarrollan las aplicaciones, beneficiando tanto a los equipos de TI y Digital como a los usuarios finales. Garantiza que el código se genere automáticamente, reduciendo la necesidad de codificación manual y permitiendo ciclos de desarrollo más rápidos. Este enfoque mejora la capacidad de crear aplicaciones complejas con un esfuerzo mínimo, haciéndolo accesible tanto para usuarios técnicos como no técnicos.

Capacidades

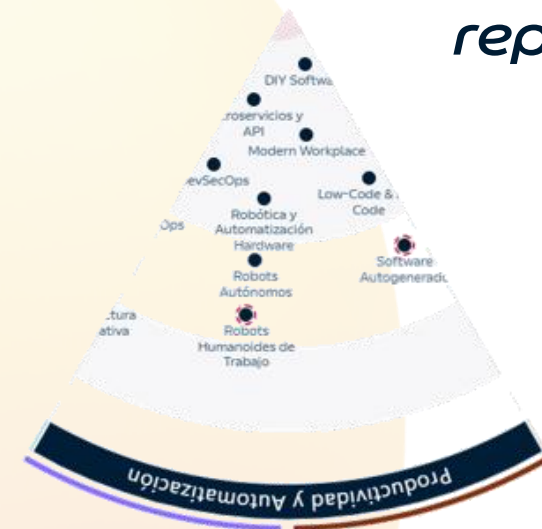
- Generación automática de código basada en indicaciones del usuario.
- Integración de IA Generativa y plataformas NoCode.
- Mayor velocidad y eficiencia en el desarrollo.
- Accesibilidad para usuarios técnicos y no técnicos.

Potencial:

- Para equipos de TI y Digital
- Para usuarios finales

Soporte de IA Generativa y NoCode:

Software Autogenerado está respaldado por avances en IA Generativa y plataformas NoCode. La IA Generativa permite la creación de código basado en indicaciones en lenguaje natural, mientras que las plataformas NoCode proporcionan la infraestructura para construir y desplegar aplicaciones sin necesidad de codificación tradicional.





Software Autogenerado

Esta combinación representa la próxima evolución en el desarrollo de software, haciéndolo más intuitivo y eficiente.

Nivel de madurez:

El nivel de madurez de Software Autogenerado varía. Aunque la tecnología sigue evolucionando, ya existen soluciones robustas que pueden manejar una amplia gama de tareas de desarrollo. A medida que la IA continúa avanzando, se espera que las capacidades y la fiabilidad mejoren, convirtiéndose en una opción cada vez más viable tanto para desarrolladores profesionales como para usuarios casuales.

Adopción en Repsol

Repsol está adoptando el software autogenerado como evolución natural del ecosistema DIY y Low-Code existente, priorizando acelerar el desarrollo sin comprometer control, calidad ni seguridad. El foco actual se sitúa en asistentes de codificación y generación de código en lenguaje natural para apoyar tanto a desarrolladores como a usuarios avanzados en tareas de creación, mantenimiento y refactorización, siempre bajo supervisión humana y estándares corporativos. En paralelo, el ecosistema de Power Apps y Power BI actúa como base para incorporar capacidades de IA generativa de forma progresiva y controlada.

Desde Estrategia IT&D, la adopción se plantea de manera prudente, priorizando casos de valor claro (como automatización de procesos o microaplicaciones internas) y evitando su uso en sistemas core hasta disponer de un marco de gobierno y límites operativos plenamente definidos.

Planes Futuros en Repsol

Se espera utilizar Software Autogenerado para acelerar el desarrollo de soluciones internas, automatizar aplicaciones de soporte y reducir la dependencia de equipos técnicos en tareas repetitivas. Su uso futuro permitiría incorporar cambios más rápidos en canales de cliente y sistemas corporativos, manteniendo controles estrictos de calidad y seguridad para evitar deuda técnica.

Tendencias Relacionadas

- Low-Code & No-Code
- DIY Software
- Modern Workplace



Conectividad Abierta

Tendencia actualizada

Abril 2026

repsol

5G

Momento: **Adoptar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **E&P** **TiyEC** **GBC**

Descripción

5G es la quinta generación de tecnología de redes móviles, diseñada para proporcionar mayores velocidades de datos, menor latencia y mayor capacidad en comparación con generaciones anteriores. Permite una amplia gama de aplicaciones, incluidas la banda ancha móvil mejorada, las comunicaciones masivas entre máquinas y las comunicaciones de ultra fiabilidad y baja latencia.

La tecnología 5G utiliza bandas de frecuencia más altas, tecnologías de antenas avanzadas y segmentación de red (network slicing) para ofrecer mayores tasas de datos y admitir un mayor número de dispositivos conectados. Se espera que revolucione industrias como la salud, el transporte y la manufactura.



Algunas características clave son:

- Altas velocidades de datos
- Baja latencia
- Conectividad masiva



5G

Adopción en Repsol

Repsol ha adoptado la tecnología 5G para avanzar en la digitalización y en la forma en que nos comunicamos e interactuamos con las máquinas.

Valoramos y utilizamos el 5G como un habilitador para nuestra transformación digital. En complejos industriales, el 5G es fundamental para digitalizar y optimizar procesos, haciéndolos más eficientes en energía, sostenibles y seguros.

Desde 2019, Repsol ha desplegado redes 5G para uso privado en TechLab con el objetivo de probar y habilitar casos de uso industriales como AGV tablet desde las que se manejaba una sala de control virtualizada.

Posteriormente, tras ciertos pilotos en Petronor, comenzamos el despliegue del 5G para uso privado en la planta, actualmente cubriendo la planta entera y nuestras instalaciones en el puerto para casos de uso como MCPTX (Mission Critical Push To X. Donde X = anything. Más coloquialmente llamado "Push To Talk" o "teléfono como Walkie Talkie" vitaminado), AGV (Autonomous Guided Vehicle), Asistencia Remota Experta, Operador Conectado o Cámaras Termográficas.

Recientemente hemos empezado el proyecto para dotar de servicio de red 5G para uso privado al resto de nuestros centros en España (A Coruña, Tarragona, Puertollano y Cartagena), para dotarles también de cobertura en toda la planta y habilitar varios casos de uso con cámaras, AGV, smartphones, etc.

Dentro de este marco, destaca el Proyecto IRIA:

- Mejoras en la eficiencia energética
- Protocolos de seguridad mejorados

Planes Futuros en Repsol

Repsol planea expandir aún más el uso de la tecnología 5G en más complejos industriales y unidades de negocio (Plan de implantación de 5G en los CCII).

Además, nos enfocaremos en desarrollar nuevas aplicaciones y casos de uso que aprovechen el 5G para impulsar la innovación y la eficiencia operativa.

El compromiso de Repsol con la tecnología 5G subraya su dedicación a la innovación y la excelencia operativa.

Tendencias Relacionadas

- LEO
- 6G
- Activos y operaciones Inteligentes Interconectados
- Planta Autónoma



LEO

Momento: **Adoptar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **E&P**

Descripción

Los satélites de órbita baja (LEO) están ganando protagonismo como infraestructura esencial para habilitar una conectividad global. Su despliegue masivo está transformando el modelo tradicional de telecomunicaciones, donde el espacio comienza a operar como una extensión natural de la red terrestre. Ya no se trata solo de conectar lugares remotos, sino de construir una red verdaderamente ubicua, capaz de adaptarse al contexto, anticiparse a las necesidades y garantizar continuidad operativa incluso en los entornos más remotos y exigentes.

Son satélites que orbitan entre 400 y 2.000 km sobre la Tierra. Mucho más cerca que los satélites tradicionales geoestacionarios. Esta proximidad permite:

- Latencia ultra baja, comparable a la fibra óptica.
- Cobertura global, incluso en zonas remotas o sin infraestructura terrestre.



- Alta capacidad de transmisión de datos.
- Despliegue más económico y escalable.

Capacidades

Gracias a estas características, los satélites LEO están siendo integrados en arquitecturas de red híbridas que combinan lo mejor del mundo terrestre y espacial. La mayor red LEO actual es la red Starlink (SpaceX) con más de 6.700 satélites en activo. Le siguen desde lejos OneWeb (sobre 600 satélites), China SatNet (en despliegue, con varios cientos de satélites en órbita), Amazon Kuiper (con prototipos lanzados pero sin constelación operativa completa) o Telesat Lightspeed (canadiense. En preparación, sin satélites operativos confirmados aún).

Las tecnologías satelitales están tomando un rol central en el diseño de redes móviles de nueva generación.



LEO

Su integración con infraestructuras terrestres y la conectividad directa a dispositivos las posicionan como clave en 5G y 6G, convirtiendo el espacio en una extensión natural de la red terrestre y consolidando a los satélites como pilar de la conectividad futura.

Adopción en Repsol

Desde 2023, Repsol ha venido trabajando con la red LEO Starlink para evaluar la viabilidad de estas tecnologías en entornos industriales, operaciones de E&P y estaciones de servicio de Cliente. Esta tecnología ha sido clave para proporcionar cobertura confiable en activos ubicados en zonas remotas, incluyendo España, Perú y Estados Unidos. Los casos de uso más representativos incluyen:

- Smart office y conectividad del puesto de usuario.
- Monitorización en tiempo real y análisis de equipos.
- Resiliencia operativa en centros críticos (CI Tier1) ante apagones o interrupciones.

Esta tecnología permite resolver la conectividad en ubicaciones donde no es viable la cobertura móvil tradicional, y ahora amplía su alcance al ser compatible con dispositivos móviles convencionales. Es, por tanto, un habilitador clave para operaciones inteligentes, resilientes y distribuidas.

Planes Futuros en Repsol

Repsol planea expandir el uso de la tecnología LEO a más ubicaciones remotas e integrarla con otras iniciativas digitales.

Los planes futuros incluyen explorar el uso de LEO para:

- Comunicación de vehículos autónomos
- Mejora de los sistemas de comunicación para recuperación ante desastres
- Optimización del análisis de datos en tiempo real

Tendencias Relacionadas

- 5G
- 6G
- Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados
- Planta Autónoma



NetDevOps

Momento: **Probar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **IT & Digital**

Descripción

NetDevOps es una metodología que aplica los principios de DevOps a las operaciones de red (NetOps), integrando prácticas de desarrollo de software con la gestión de infraestructura de red. Se enfoca en la automatización, la colaboración y la mejora continua para agilizar los procesos de implementación, configuración y monitoreo de redes.

NetDevOps permite a las organizaciones acelerar la innovación en redes, mejorar la eficiencia operativa y aumentar la confiabilidad de la red mediante la automatización y la colaboración. Alinea la infraestructura de red con prácticas de desarrollo ágil, permitiendo una entrega más rápida de servicios y aplicaciones de red.



Principales prácticas:

- Infraestructura como Código (IaC)
- Integración y Despliegue Continuo (CI/CD)
- Flujos de trabajo colaborativos



NetDevOps

Adopción en Repsol

Repsol ha estado implementando prácticas de NetDevOps durante varios años en servicios de red específicos, como redes en CAMPUS y CORUÑA, y planea expandirlas a otras ubicaciones y al CCII. Las publicaciones basadas en F5 se realizan con integración de API y desarrollos.

Beneficios clave:

- Automatización de redes
- Integración y despliegue continuo
- Seguridad mejorada

Planes Futuros en Repsol

Repsol planea extender el concepto de DevOps en diversas formas, no solo a la red, sino a lo que actualmente se gestiona de manera tradicional (computación, hipervisores, almacenamiento, red, seguridad, etc.). Deberá basarse en IaC y adoptar DevOps, aplicando un ciclo continuo de despliegue e integración CI/CD.

Futuras iniciativas:

- Monitoreo avanzado de redes
- Colaboración con socios externos

Tendencias Relacionadas

- Infraestructura Autocurativa



6G

Momento: Esperar

Estado: Antiguo

Áreas: E&P TlyEC GBC

Descripción

6G es la próxima generación de tecnología de comunicación inalámbrica, que se espera que suceda a 5G en el futuro. Su objetivo es proporcionar velocidades de datos aún más rápidas, menor latencia y mayor confiabilidad que su predecesor. Se prevé que 6G habilite nuevas aplicaciones y servicios, como la comunicación holográfica, la telepresencia y la IA avanzada, y aproveche tecnologías como las bandas de frecuencia en terahercios, el beamforming avanzado y las comunicaciones cuánticas para alcanzar sus objetivos de rendimiento. Está diseñado para admitir nuevos casos de uso que requieren comunicación ultra confiable y de baja latencia, conectividad masiva y aplicaciones inalámbricas avanzadas.

Algunas tecnologías clave son:

- Comunicación en terahercios
- Comunicaciones cuánticas
- Redes impulsadas por IA



Tendencias Relacionadas



5G



LEO



Criptografía Post-Cuántica

Momento: **Probar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **IT & Digital** **Corporación**

Descripción

La criptografía post-cuántica se refiere al desarrollo de algoritmos matemáticos de cifrado resistentes a los ataques de las futuras computadoras cuánticas. Estos algoritmos están diseñados para proteger datos y comunicaciones en un mundo habilitado por la computación cuántica y puede considerarse una evolución del cifrado tradicional, pero con fórmulas mucho más robustas.

La criptografía post-cuántica busca abordar los desafíos de seguridad que plantea la computación cuántica, la cual podría comprometer los esquemas criptográficos convencionales utilizados para proteger la información. Al emplear algoritmos resistentes a la computación cuántica y técnicas criptográficas avanzadas, esta disciplina garantiza la confidencialidad, integridad y autenticidad de la información digital en un entorno cuántico. Desde el punto de vista operativo, la criptografía post-cuántica tiene una ventaja clara: se puede implementar en los sistemas actuales, sin necesidad de cambiar la infraestructura física. Es software, y por tanto es muy escalable.



Estrategias clave:

- Desarrollo de algoritmos de cifrado resistentes a los ataques cuánticos.
- Diseño de protocolos de comunicación seguros frente a adversarios cuánticos.



Criptografía Post-Cuántica

Adopción en Repsol

Repsol está explorando activamente tecnologías de criptografía post-cuántica para fortalecer la seguridad de su infraestructura digital, como una solución más inmediata para reforzar la seguridad digital (especialmente en procesos críticos) que otras formas de encriptación. Estas tecnologías aprovechan los principios de la mecánica cuántica para proporcionar medidas de seguridad avanzadas, resistentes a las amenazas cibernéticas tradicionales.

La criptografía post-cuántica es una tecnología incipiente y estrechamente vinculada a las comunicaciones cuánticas. La combinación de ambas representa un alto grado de incertidumbre, pero también un gran potencial disruptivo, razón por la cual Repsol sigue de cerca su evolución.

Se ha participado en iniciativas. Por ejemplo, como prescriptores de casos de uso en el proyecto EuroQCI (que definía la infraestructura de las comunicaciones cuánticas europeas), en la ejecución del proyecto de I+D Quantum Cognitive Digital Industries (que analizaba el uso de tecnologías cuánticas en entornos industriales y donde se exploraban en detalle algunas técnicas avanzadas de PQC), colaborando con el QSNP (la Quantum Secure Network Partnership a nivel europeo) o a través de Quantum Advisory Team, que analiza tanto el impacto y evolución de estas tecnologías, como el Desarrollo de estándares de mercado, para asegurar una adopción alineada con las mejores prácticas.

Además, se monitorea desde arquitectura de seguridad la evolución de las Tecnologías Cuánticas Avanzadas y se trabaja en colaboración con socios externos para estar preparados ante su maduración.

Como dato relevante, aproximadamente el 70% del tráfico Repsol que fluye por Zscaler ya se negocia con un mecanismo híbrido de PQC sin haber tenido que adaptar nada internamente. Aún así, tocará ir adaptando muchas piezas acorde al avance de la tecnología y fabricantes. Se trata de un trabajo que requerirá esfuerzo en tiempo y económico, pero necesario al tratarse de ciberseguridad.

Planes Futuros en Repsol

Repsol continuará monitoreando la evolución de la Criptografía Post-Cuántica y planea ampliar sus iniciativas a medida que estas tecnologías maduren. La empresa busca integrar estas soluciones en sus procesos existentes para mejorar la seguridad y eficiencia de su infraestructura digital.

Próximos pasos:

- Tecnologías cuánticas avanzadas
- Colaboración con socios externos

La Criptografía Post-Cuántica se perfila como una solución valiosa en Repsol, contribuyendo a una mayor seguridad y eficiencia en su infraestructura digital.



Criptografía Post-Cuántica

Tendencias Relacionadas

- Distribución Cuántica de Claves (QKD)
- Comunicaciones Cuánticas
- Quantum Annealing
- Redes Tensoriales



Comunicaciones Cuánticas

Momento: **Probar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **IT & Digital**

Descripción

Comunicaciones Cuánticas aprovecha los principios de la mecánica cuántica para asegurar la transmisión de datos, proporcionando una seguridad y eficiencia inigualables en el intercambio de información. Al utilizar las propiedades únicas del entrelazamiento cuántico y la superposición, estas comunicaciones aseguran que la información se transmita de una manera que es fundamentalmente resistente a la interceptación y manipulación.

Comunicaciones Cuánticas está transformando el panorama de la seguridad de datos al aprovechar el entrelazamiento cuántico y otros fenómenos cuánticos para garantizar que los datos se transmitan de manera segura. A diferencia de los métodos de comunicación clásicos, que pueden ser vulnerables a los ataques, las comunicaciones cuánticas ofrecen un sistema de cifrado prácticamente inquebrantable. Esto se logra mediante el uso de la Distribución de Claves Cuánticas (QKD), donde la seguridad de los datos se basa en los principios de la mecánica cuántica en lugar de algoritmos matemáticos.



La Distribución de Claves Cuánticas (QKD) es una piedra angular de las comunicaciones cuánticas, proporcionando un método para intercambiar claves de cifrado de manera segura entre dos partes. Si un intruso intenta interceptar la clave, la naturaleza de la mecánica cuántica asegura que la presencia del intruso sea detectada, alertando así a las partes comunicantes sobre una brecha. Este nivel de seguridad es inalcanzable con las técnicas de cifrado clásicas, que dependen de la dificultad computacional de ciertos problemas matemáticos.

Capacidades

Seguridad sin precedentes a través de la Distribución de Claves Cuánticas (QKD), que detecta cualquier intento de interceptación y asegura la comunicación. Este método utiliza bits cuánticos (qubits) para codificar datos, haciendo imposible que un interceptor escuche sin ser detectado. La seguridad proporcionada por QKD se basa en las leyes fundamentales de la física, lo que la hace teóricamente inquebrantable.



Comunicaciones Cuánticas

Potencial para revolucionar el cifrado y la seguridad de datos en diversas industrias, incluyendo finanzas, salud y gobierno. Las comunicaciones cuánticas pueden proteger información sensible y mantener la privacidad incluso contra futuros avances en la potencia de cómputo, como las computadoras cuánticas que podrían romper los códigos criptográficos actuales.

Mayor eficiencia en la transmisión de datos al reducir el riesgo de brechas de datos y asegurar que los canales de comunicación sean seguros. Las comunicaciones cuánticas también prometen tasas de transferencia de datos más rápidas y menor latencia en comparación con los métodos clásicos. Las ganancias en eficiencia se deben a la capacidad de transmitir información utilizando partículas entrelazadas, que pueden correlacionar instantáneamente sus estados a largas distancias.

Integridad de datos a largo plazo al asegurar que los datos cifrados permanezcan seguros indefinidamente, ya que las claves cuánticas no están sujetas a las mismas vulnerabilidades que las claves clásicas, que eventualmente pueden ser descifradas por avances en la potencia de cómputo o descubrimientos algorítmicos.

Adopción en Repsol

Repsol está explorando el potencial de las Comunicaciones Cuánticas como vía para reforzar la seguridad y eficiencia de las comunicaciones.

Aunque se trata de una tecnología en fase incipiente y con elevado grado de incertidumbre, tiene un tremendo potencial disruptivo, por lo que Repsol está monitoreando de cerca su evolución.

- Pruebas de Exploración y Producción
- Distribución de Claves Cuánticas (QKD)
- Equipo Asesor Cuántico

Estas tecnologías permiten la transmisión segura de información utilizando los principios de la mecánica cuántica.

Planes Futuros en Repsol

Repsol está vigilando de cerca la evolución de las tecnologías de Comunicaciones Cuánticas y planea expandir sus iniciativas a medida que estas tecnologías maduren. La empresa tiene como objetivo integrar estas tecnologías en sus flujos de trabajo existentes para mejorar la seguridad y eficiencia de sus comunicaciones.

- Tecnologías Cuánticas Avanzadas
- Colaboración con Socios Externos.

Finalmente, Repsol aspira a ser un actor en las futuras Redes Europeas de Comunicación Cuántica, ya que contamos con infraestructuras entre otros activos.

Tendencias Relacionadas

- Distribución Cuántica de Claves (QKD)
- Quantum Annealing
- Crispografía Post-Cuántica
- Redes Tensoriales



Machine Customers

Momento: **Vigilar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **E&P** **TlyEC** **GBC** **Cliente** **Corporación**

Descripción

Los Machine Customers son esencialmente sistemas automatizados no humanos que actúan como negociadores y compradores, adquiriendo bienes o servicios sin intervención humana, mediante el aprovechamiento de tecnologías avanzadas de IA e IoT. Ejemplos incluyen asistentes de compras virtuales, dispositivos inteligentes para el hogar, vehículos conectados y equipos industriales con IoT.

Estos sistemas están diseñados para agilizar los procesos de compra, mejorar la eficiencia y reducir la necesidad de supervisión humana.

Los Agentes de IA pueden verse como un subconjunto de los Machine Customers, o los Machine Customers pueden considerarse una evolución de los Agentes de IA. La combinación de características tradicionales de IA con tecnologías emergentes, como RAG, marcos de agentes y multiagentes, o llamadas a funciones, junto con componentes como memoria, planificación, percepción, herramientas y salvaguardas, permite que los sistemas que utilizan LLM posean "agencia" y, por lo tanto, logren capacidades de Machine Customers.



Capacidades

- Negociación y compra autónoma de bienes y servicios.
- Gestión de electrodomésticos inteligentes y dispositivos conectados.
- Operación de automóviles conectados y equipos industriales con IoT.
- Mayor eficiencia y reducción de la necesidad de intervención humana.
- Integración con tecnologías avanzadas de IA e IoT.

Hay cinco dimensiones clave e independientes asociadas con los Machine Customers: Adaptabilidad, Proactividad, Complejidad de Objetivos, Complejidad del Entorno y Grado de Autonomía.



Machine Customers

Los Machine Customers representan un espectro, que va desde sistemas de IA tradicionales con ""agencia limitada"" que realizan tareas específicas bajo condiciones definidas, hasta futuros Machine Customers con ""agencia completa"" que aprenden de su entorno, planifican estrategias, toman decisiones y realizan tareas de manera independiente.

Planes Futuros en Repsol

Se espera que la integración de la IA Agéntica mejore significativamente las capacidades de los Machine Customers, haciéndolos más adaptables y autónomos. Esta evolución permitirá a los Machine Customers seleccionar acciones para lograr resultados específicos, reduciendo aún más la necesidad de intervención humana y aumentando la eficiencia operativa.

Tendencias Relacionadas

- Multiagentes IA
- Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados
- Planta Autónoma
- Gemelo (Digital) Agéntico



Infraestructura Autocurativa

Momento: **Vigilar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **IT & Digital**

Descripción

Las infraestructuras autocurativas (o self-healing infrastructures) en un contexto de IT y Digital representan un enfoque transformador en todos los sectores, pero especialmente en el sector energético, donde están ganando mayor tracción por su capacidad de mejorar la resiliencia operativa y reducir los costes asociados a interrupciones. Es importante no confundirlas ya que Infraestructuras autocurativas tiene dos contextos. En un contexto de IT y Digital, hacen referencia a las infraestructuras y redes de datos (IT, OT y ET). En un contexto energético, hacen referencia a la red energética. Aunque realmente, en ambos casos, el concepto y mecanismo es el mismo.

Se trata de sistemas autónomos y tecnologías basadas en IA capaces no sólo de detectar incidencias y anomalías en la red, sino de predecirlas y auto prescribirse, iniciando acciones correctivas de forma automática sin intervención humana, permitiendo mejorar la fiabilidad de los sistemas y optimizar la operación.



Al automatizar procesos de decisión y reducir la intervención humana, se puede responder con rapidez ante interrupciones y mantener la continuidad del servicio, siendo especialmente crítico en un entorno energético cada vez más complejo y exigente en términos de fiabilidad. Esta capacidad es especialmente relevante en entornos de Infraestructura como Código (IaC) y bucles de control, donde la infraestructura monitoriza continuamente su estado y corrige cualquier desviación respecto a la configuración deseada.

Capacidades

- Detección automática de anomalías y fallos.
- Diagnóstico inteligente en tiempo real.
- Ejecución autónoma de acciones correctivas.
- Reducción del tiempo de inactividad y de los costes operativos.
- Aprendizaje continuo para mejorar la resiliencia del sistema.



Infraestructura Autocurativa

IDC ha desarrollado un modelo de madurez que sitúa a las organizaciones en cinco niveles, desde el enfoque táctico hasta el IT optimizado. En el nivel más alto, la infraestructura digital está completamente integrada en los modelos de negocio y operación, con automatización, inteligencia y conectividad como pilares. Este es el objetivo al que apuntan las infraestructuras autocurativas: permitir que el sistema no solo reaccione, sino que anticipe y se adapte de forma autónoma.

La madurez de estas soluciones aún varía. Según IDC, muchas organizaciones están en fases intermedias, donde la modernización de infraestructuras y aplicaciones está en marcha, pero aún no se ha alcanzado una integración plena con operaciones de campo y tecnología operativa. Esto implica que el despliegue de capacidades autocurativas requiere no solo inversión tecnológica, sino también una transformación organizativa que alinee IT, OT y ET.

La realidad es que el nivel de madurez actual aún es flojo y está iniciando su evolución. Aunque muchas organizaciones mencionen que ya han comenzado a implementar estas tecnologías, su adopción generalizada aún está en desarrollo y la tecnología muy incipiente como para hablar de madurez, adopción real o escalabilidad.

Se están integrando redes avanzadas de sensores, diagnósticos basados en IA y sistemas robustos de gestión de datos para habilitar capacidades autocurativas, pero aún se requiere inversión y desarrollo adicional de la tecnología para alcanzar su potencial completo. Eso sí, el potencial parece real. La transición hacia sistemas autocurativos exige un cambio cultural hacia la automatización y un compromiso firme con la integración de sistemas IT, OT y ET.

Adopción en Repsol

En Repsol, ya se han dado pasos, desplegado analítica avanzada, inteligencia artificial y gemelos digitales en las operaciones industriales. El proyecto repHEN, que optimiza el rendimiento térmico de intercambiadores de calor, y los sistemas de seguridad perimetral con respuesta automática, son ejemplos claros de cómo se están aplicando principios autocurativos. La estrategia multi-cloud y la integración de IoT también están sentando las bases para una infraestructura más resiliente, autónoma y alineada con los objetivos de descarbonización y eficiencia operativa.



Infraestructura Autocurativa

Planes Futuros en Repsol

Se espera que las Infraestructuras Autocurativas ayuden detectar desviaciones en entornos industriales de manera temprana y actuar de forma preventiva antes de que el impacto sea relevante. Además, permitiría avanzar hacia una operación más autónoma basada en autoservicio, autorrecuperación y mayores capacidades de observabilidad, reduciendo la necesidad de intervención manual y elevando la resiliencia global del servicio.

Tendencias Relacionadas

 NetDevOps



Plataforma Industrial y Habilitadores

Tendencia actualizada

Abril 2026

repsol

Distribución Cuántica de Claves (QKD)

Momento: **Probar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **IT & Digital**

Descripción

La Distribución Cuántica de Claves (QKD) representa una nueva frontera en la seguridad digital. Se basa en la mecánica cuántica para compartir claves criptográficas de forma segura, incluso a largas distancias. Su seguridad depende de las leyes físicas: cualquier intento de interceptar la clave modifica su estado cuántico y permite detectar el ataque al instante. Así, las claves se transmiten sin degradarse, añadiendo una capa extra de seguridad en comunicaciones críticas. La QKD no sustituye a la criptografía tradicional, sino que la complementa en entornos donde la seguridad es prioritaria y la infraestructura lo permite.

Existe mucho ruido con el Q-Day y mucho hype con las comunicaciones cuánticas, aunque es cierto que cada mes hay avances reales nuevos. En las empresas y atendiendo al análisis de la Gartner Peer Community realizada entre el primer trimestre de 2023 y el tercer trimestre de 2026, con 333 participantes:

- El 51% de las organizaciones ya están desarrollando PoC con QKD.
- El 51% de las organizaciones ya están desarrollando PoC con QKD.
- El 30% están explorando la tecnología sin PoC aún.
- El 17% no la están considerando.

Esto refleja que QKD está en fase exploratoria, con alto interés, pero aún limitada adopción.

Capacidades

Las capacidades de la computación cuántica están creciendo para romper los sistemas de cifrados actuales, y también para adoptar nuevos cifrados resilientes a lo cuántico. Al aprovechar algoritmos resistentes a la computación cuántica y técnicas criptográficas avanzadas, QKD pretende garantizar la confidencialidad, integridad y autenticidad de la información digital en un mundo habilitado por la computación cuántica.





Distribución Cuántica de Claves (QKD)

A día de hoy muchos datos cifrados pueden estar siendo interceptados y almacenados por actores maliciosos, a la espera de que una computadora cuántica los descifre. Este fenómeno se conoce como "store now, decrypt later" y al momento como "Q-Day" o Quantum-Day. Por eso, la adopción de tecnologías resistentes a lo cuántico es una prioridad actual. La evolución hacia redes cuánticamente seguras no será un salto, sino una transición y requiere:

- Infraestructura óptica avanzada.
- Protocolos híbridos que combinen QKD con cifrado clásico.
- Certificación y estandarización (ej. NIST PQC).
- Conciencia organizativa sobre el riesgo de los datos antiguos.

Adopción en Repsol

Repsol está explorando activamente las tecnologías QKD para mejorar la seguridad de su infraestructura digital con un enfoque estratégico y a largo plazo.

La QKD cuántica es una tecnología muy incipiente, estrechamente ligada a las Comunicaciones Cuánticas. La unión de ambas presenta un alto grado de incertidumbre, pero también un enorme potencial disruptivo.

Adopción en Repsol

Por ello, Repsol está monitoreando su evolución mediante el Quantum Advisory Team, que analiza tanto el impacto y evolución de estas tecnologías, como el Desarrollo de estándares de mercado, para asegurar una adopción alineada con las mejores prácticas. Desde arquitectura de seguridad también se monitorea la evolución de las Tecnologías Cuánticas Avanzadas y se trabaja en colaboración con socios externos para estar preparados ante su maduración.

Además, ha participado en iniciativas como en el proyecto EuroQCI (que definía la infraestructura de las comunicaciones cuánticas europeas), en la ejecución del proyecto de I+D Quantum Cognitive Digital Industries (que analizaba el uso de tecnologías cuánticas en entornos industriales y donde se exploraban en detalle algunas técnicas avanzadas de PQC) o colaborando con el QSNP (la Quantum Secure Network Partnership a nivel europeo).

Tendencias Relacionadas

- AI TRISM
- Ciberseguridad Autoadaptativa con IA
- Criptografía Post-Cuántica
- Comunicaciones Cuánticas
- Quantum Annealing
- Redes Tensoriales



Distribución Cuántica de Claves (QKD)

Planes Futuros en Repsol

Se espera que QKD seguirá una estrategia progresiva de comunicaciones cuánticamente seguras, priorizando activos críticos o entornos industriales donde el riesgo de interceptación tenga mayor impacto. Su adopción futura se combinaría con otras medidas de seguridad post-cuántica, preparando la infraestructura de la compañía para un escenario en el que la criptografía clásica pueda verse comprometida.



Plataforma Industrial y Habilitadores

Tendencia actualizada

Abril 2026

repsol

IoT Industrial y Edge Computing

Momento: **Adoptar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **E&P** **TiyEC** **GBC** **Cliente**

Descripción

El IoT Industrial y el Edge Computing son tecnologías complementarias que permiten el procesamiento descentralizado de datos y el análisis en el borde de la red en entornos industriales. Los dispositivos IoT recopilan datos de equipos y procesos industriales, mientras que el Edge Computing acerca la computación y el análisis a la fuente de datos, reduciendo la latencia y el uso de ancho de banda. La combinación de IoT Industrial y Edge Computing permite el análisis de datos en tiempo real, menor latencia y una mejor escalabilidad para aplicaciones industriales. Los dispositivos de Edge Computing procesan los datos localmente, lo que permite tiempos de respuesta más rápidos y un mejor soporte para casos de uso que requieren baja latencia y alta fiabilidad.

Capacidades

Beneficios:

- Reducción de latencia
- Mejora de la seguridad
- Escalabilidad





IoT Industrial y Edge Computing

Adopción en Repsol

En Repsol, hemos integrado tecnologías de IoT Industrial y Edge Computing para mejorar nuestros procesos operativos y capacidades analíticas.

Estos datos alimentan simultáneamente procesos operativos y modelos analíticos avanzados. El Edge Computing se integra con nuestras soluciones de machine learning para potenciar los beneficios de esta tecnología y proporcionar resultados en tiempo real. Este enfoque acerca la capacidad de procesamiento a la fuente de datos, trabajando en sinergia con la nube para aprovechar las ventajas de ambas tecnologías.

Las iniciativas desarrolladas dentro de nuestro Programa Digital han identificado esta tecnología como un componente clave para la implementación de la Industria 4.0.

Iniciativas destacadas:

- Monitoreo en tiempo real
- Integración con Machine Learning

Otros casos prácticos que pueden beneficiarse de esta tecnología: monitorización de activos, inspección avanzada, optimización de procesos de producción...

Planes Futuros en Repsol

Repsol planea seguir avanzando en IoT Industrial y Edge Computing ampliando la implementación de estas tecnologías en más activos y integrándolas con otras iniciativas digitales.

Durante este año, E&P está en el proceso de empezar a usar tecnología de Edge Computing en el área de ingeniería de Producción para eficientar los mecanismos de levantamiento.

Los planes futuros incluyen desarrollar nuevos casos de uso para el procesamiento de datos en tiempo real y fortalecer la sinergia entre Edge Computing y soluciones en la nube.

Además, Repsol seguirá trabajando para incrementar la sensorización de sus activos industriales y automatización.

Tendencias Relacionadas

- Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados
- Centros Operacionales Integrados
- Location Intelligence (GIS)
- Agregación de activos descentralizados
- Planta Autónoma
- Sensores cuánticos



Plataforma Industrial y Habilitadores

Tendencia actualizada

Abril 2026

repsol

Gemelo (Agéntico) Digital

Momento: **Adoptar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **E&P** **TlyEC** **GBC** **Cliente**

Descripción

Un Gemelo (Agéntico) Digital es la evolución del Gemelo Digital: una representación virtual precisa de un objeto, proceso, sistema o incluso personas, basada en modelos matemáticos y datos casi en tiempo real. No es solo una visualización 3D, sino un modelo lógico o de datos que refleja dinámicamente el estado del activo físico y evoluciona con él.

Tipos de Gemelos Digitales según ciclo de vida:

- Digital Twin Prototype (DTP): evalúa diseños antes de existir el activo.
- Digital Twin Instance (DTI): analiza desempeño del activo operativo.
- Digital Twin Aggregate (DTA): combina múltiples fuentes e históricos para detectar patrones y predecir comportamientos.



Tipos de Gemelos Digitales según simulación: gemelos de procesos, de producto, de sistemas y de personas.

Los Gemelos Agénticos combinan el modelo del Gemelo Digital con IA agéntica, capaz de razonar, decidir y actuar bajo control, pasando de solo simular a operar tareas reales de forma segura y verificable



Gemelo (Agéntico) Digital

Capacidades

Los Gemelos Digitales Agénticos reúnen todas las capacidades del gemelo digital y las amplían con agencia.

Capacidades heredadas:

- Conectividad continua entre activo y modelo mediante sensores e IoT.
- Simulación y análisis de escenarios what-if.
- Monitorización y diagnóstico casi en tiempo real.
- Predicción y mantenimiento predictivo/prescriptivo.
- Gobernanza, calidad e integridad del dato.
- Inteligencia y aprendizaje continuo con analítica avanzada y ML.
- Modularidad y escalabilidad para sistemas complejos.

Capacidades ampliadas:

- Acción autónoma bajo reglas del gemelo, ejecutando tareas seguras y contextualizadas.
- Creación de clientes sintéticos, operadores o traders digitales.
- Machine customers que negocian y toman decisiones basadas en estados y restricciones.
- Conversión del conocimiento operativo en acciones reales supervisadas.
- Interacción por lenguaje natural mediante prompts.
- Escalabilidad según agencia: externa, interna o distribuida.

Adopción en Repsol

Repsol avanza en distintos niveles de madurez en Gemelos Digitales y progresa hacia capacidades agénticas.

Gemelos ya implementados: AI.InWell, Centro de Control de Energías Renovables, Centro de Control de Estaciones de Servicio, Gemelo Digital APM para producción y Modelos Integrados de Flujo (IFM) en E&P con OVS.

Gemelos en evolución: uso de BIM para Operación y Mantenimiento y proyectos en TlyEC orientados a la Planta Autónoma.

Estos gemelos combinan datos, modelos analíticos y conocimiento experto para optimizar activos y avanzar hacia capacidades prescriptivas con IA.

Ejemplos relevantes: gemelos de producción, gemelos operativos en refinerías, gemelos de integridad de activos, gemelos de estaciones de servicio y Process Twins que simulan procesos productivos completos.



Gemelo (Agéntico) Digital

Planes Futuros en Repsol

E&P continúa desplegando capacidades asociadas a Gemelos Digitales, con casos en marcha en Noruega, Brasil y Estados Unidos.

La evolución natural de estas capacidades conduce hacia los Agentic Twins:

- Expansión de capacidades de supervisión, gobernanza y calidad de datos para permitir agencia segura.
- Refuerzo de modelos predictivos hacia capacidades prescriptivas y agentes autónomos con IA avanzada.
- Integración de nuevas fuentes de datos que permitan modelos más ricos y accionables.
- Consolidación de un modelo operativo conectado, inteligente y anticipativo para gestionar activos complejos.
- Evolución conjunta de Technology Lab, CIO y CDO reforzando arquitectura y coherencia del dato.

Repsol concibe esta evolución como un proceso continuo: cada nueva fuente de datos, modelo o algoritmo incrementa el valor del gemelo preparando el camino para gemelos que no solo representan (D), predicen (P) y prescriben (Rx), sino que también actúan (A).

Tendencias Relacionadas:

- Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados
- Centros Operacionales Integrados
- Planta Autónoma
- Location Intelligence (GIS)
- Digital Tech para el cambio climático
- IA Generativa
- Multiagentes IA
- Machine Customers
- AI Guardian Agents
- IA General

⊗ Plataforma Industrial y Habilitadores

Tendencia actualizada

Abril 2026

repsol

Sensores Cuánticos

Momento: Probar

Estado: Antiguo

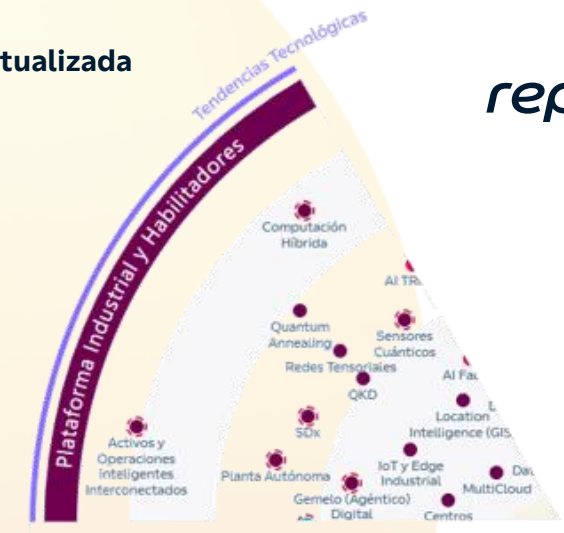
Áreas: E&P TiyEC GBC Cliente

Descripción

Los Sensores Cuánticos aprovechan los principios de la mecánica cuántica para medir propiedades físicas como campos magnéticos, campos gravitacionales y radiación electromagnética con una precisión sin precedentes. Tienen aplicaciones en campos como la geología, navegación, imágenes médicas y monitoreo ambiental.

Ventajas:

- Alta precisión
- Ruido ultra bajo
- Amplia gama de aplicaciones





Sensores Cuánticos

Adopción en Repsol

Repsol ha logrado avances en la simulación de valores de sensores a través de RepSens. Este modelo de IA propietario reduce la necesidad de dispositivos físicos, permitiendo ahorros en costes y mayor eficiencia operativa.

Al mismo tiempo, Repsol sigue de cerca la evolución de Sensores Cuánticos físicos, que utilizan fenómenos cuánticos para medir propiedades físicas con alta precisión. Estos sensores tienen el potencial de mejorar aún más la precisión de los datos y la eficiencia operativa en el futuro.

Planes Futuros en Repsol

Repsol planea continuar integrando Sensores Cuánticos en diversos proyectos para mejorar la precisión de datos y la eficiencia operativa. Se priorizará la expansión del uso de RepSens y el seguimiento de los avances en Sensores Cuánticos físicos.

Además, se trabajará en colaboración con socios tecnológicos líderes para mantenerse a la vanguardia de los avances en Sensores Cuánticos.

Los Sensores Cuánticos tienen un gran potencial para Repsol, ofreciendo una precisión y sensibilidad sin precedentes en las mediciones.

Tendencias Relacionadas

- IoT Industrial y Edge Computing
- Centros Operacionales Integrados
- Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados
- Planta Autónoma



Plataforma Industrial y Habilitadores

Tendencia actualizada

Abril 2026

repsol

Computación Híbrida

Momento: **Vigilar**

Estado: **Antiguo**

Áreas: **IT & Digital**

Descripción

La Computación Híbrida es una forma de combinar diferentes tipos de tecnologías de procesamiento, incluyendo sistemas como clásicos, cuánticos, neuromórficos, fotónicos y adaptativos, para resolver problemas de manera más eficiente. En lugar de depender de un solo tipo de computación, este enfoque reparte las tareas según los requerimientos y las capacidades de cada sistema.

Por ejemplo, la computación clásica es adecuada para tareas generales, mientras que la cuántica destaca en cálculos muy complejos, la computación neuromórfica imita de forma muy eficiente el funcionamiento del cerebro humano y la fotónica utiliza la luz para procesar datos, lo que consume menos energía y aumenta la agilidad.

Capacidades

La clave de la Computación Híbrida es usar cada tecnología donde mejor funciona, lo que permite abordar problemas más grandes, acelerar el procesamiento, reducir el consumo energético y aumentar la escalabilidad. No se trata de una sola solución, sino de un ecosistema flexible que se adapta a las necesidades de cada aplicación. Por ello, conviene entender los tipos de tecnología de computación emergentes, entre los que se incluyen:

- La Computación Cuántica: utiliza qubits (unidades de procesamiento cuántico) para resolver tareas altamente complejas. Su integración requiere un ecosistema híbrido especializado (temperaturas extremadamente bajas, vacío, modulación RF y/o láseres) junto con sistemas informáticos de alto rendimiento para gestionar los elementos cuánticos. Según expertos, su adopción mayoritaria se estima en 6-8 años.





Computación Híbrida

- La Computación Neuromórfica: modela el funcionamiento del cerebro mediante redes neuronales de picos (SNNs) y chips diseñados con arquitecturas asíncronas y basadas en eventos, lo que permite un consumo energético muy bajo. Además, posibilita entrenar modelos de IA con conjuntos de datos pequeños, reduciendo tiempos y costes. Los expertos sitúan su adopción mayoritaria también en 6-8 años.
- La Computación Fotónica u Óptica: procesa información usando fotones en lugar de electrones, lo que permite mayor ancho de banda, más velocidad y un consumo energético inferior. Su naturaleza facilita el paralelismo masivo y la hace especialmente adecuada para cargas de IA, ML, deep learning y redes neuronales. Se encuentra en una fase temprana, y Gartner estima que los sistemas totalmente ópticos podrían tardar más de 8 años en llegar al mercado.
- La Computación Adaptativa: utiliza hardware reconfigurable para crear circuitería a medida. Las FPGAs (Field-Programmable Gate Arrays) integran múltiples cores, bloques para machine learning, procesamiento de señales y control RF, permitiendo un rendimiento y eficiencia muy elevados. Su adopción es una realidad desde hace décadas.

En el futuro, la computación híbrida no implicará multiplicar infraestructuras por cada tipo de tecnología. La tendencia es que los grandes hiperescalares ofrezcan estas capacidades como servicio en modelos SaaS cada vez más automatizados. Esto permitirá acceder bajo demanda a recursos híbridos sin inversión inicial en hardware, como ya ocurre con modelos como QaaS (Quantum as a Service).

La evolución apunta hacia un escenario donde el cliente no tenga que decidir qué infraestructura usar. El proveedor seleccionará automáticamente el entorno óptimo (CPU, GPU, edge, cuántico, neuromórfico, fotónico o FPGA) según la carga de trabajo, de forma completamente transparente.

Principales sectores que pueden aprovechar la computación híbrida:

- Investigación científica avanzada
- Inteligencia artificial
- Salud
- Servicios financieros
- Sector energético
- Telecomunicaciones
- Manufactura
- Eficiencia energética

Tendencias Relacionadas

- MultiCloud

Computación Híbrida

Planes Futuros en Repsol

Se espera que las capacidades de Computación Híbrida se adopten como servicio conforme maduren, evitando inversiones prematuras en hardware especializado y manteniendo flexibilidad tecnológica. Por ejemplo, en E&P, podría aportar valor cuando el volumen de cálculo se convierta en una limitación real, permitiendo abordar simulaciones más complejas o procesos de optimización avanzados. En Generación y Comercialización, facilitaría la resolución de problemas de planificación o predicción cada vez más exigentes.

⊗ Plataforma Industrial y Habilitadores

repsol

MultiCloud

Momento: Adoptar

Estado: Antiguo

Áreas: IT & Digital

Descripción

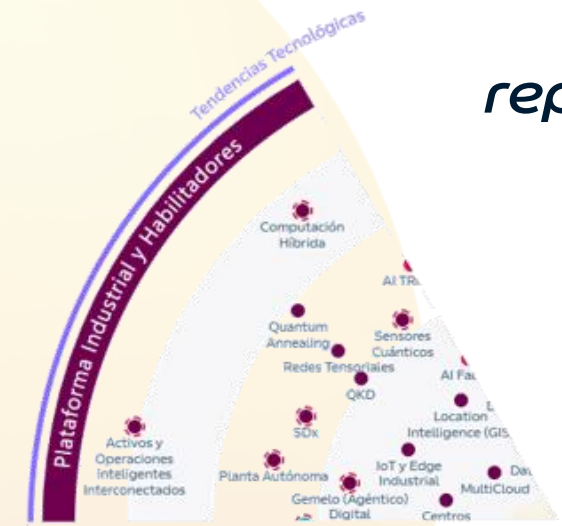
MultiCloud se refiere a la práctica de utilizar múltiples servicios de computación en la nube de diferentes proveedores para satisfacer necesidades comerciales específicas. Las organizaciones adoptan una estrategia MultiCloud para aprovechar las fortalezas de diferentes plataformas en la nube, mitigar la dependencia de un solo proveedor y mejorar la redundancia, la resiliencia y el rendimiento.

Los entornos MultiCloud ofrecen flexibilidad, escalabilidad y resiliencia al distribuir las cargas de trabajo entre múltiples proveedores de nube. Este enfoque reduce la dependencia de un solo proveedor y minimiza el riesgo de interrupciones del servicio o pérdida de datos. Sin embargo, gestionar y orquestar recursos en diferentes nubes puede presentar desafíos en términos de interoperabilidad, costes de transferencia de datos y seguridad.

Capacidades

Ventajas y Consideraciones:

- Flexibilidad de proveedores
- Resiliencia
- Complejidad



MultiCloud

Adopción en Repsol

Repsol opera en un entorno MultiCloud para lograr diversas ventajas como la independencia y la seguridad. Este modelo se divide en seis líneas estratégicas, incluyendo la tecnología emergente de contenedores, que se están implementando a diferentes niveles dentro de la empresa. Esta solución se centra en agrupar el código de la aplicación con las bibliotecas asociadas, archivos de configuración y dependencias necesarias para que la aplicación funcione. Esto proporciona varios beneficios a los profesionales de DevSecOps, como el desarrollo y despliegue simplificados en diferentes entornos, aislamiento, mayor seguridad, elasticidad y resiliencia.

En 2022, Repsol desplegó con éxito su plataforma de Containers as a Service (CaaS), disponible tanto en Azure como en AWS. Esta plataforma permite la gestión y el despliegue eficientes de aplicaciones, aprovechando todas las ventajas de esta tecnología mientras facilita el despliegue y la operación, así como la optimización de los recursos en la nube.

- Despliegue de la plataforma CaaS
- Mayor seguridad
- Optimización de recursos

Planes Futuros en Repsol

Repsol planea continuar avanzando en el dominio MultiCloud proporcionando servicios más avanzados, adoptando GitOps como método de trabajo y evaluando software de gestión de multicluster. Las iniciativas futuras se centrarán en mejorar la plataforma CaaS, integrando más proveedores de nube y mejorando aún más la seguridad y la optimización de recursos.

Tendencias Relacionadas

- Computación Híbrida



Centros Operacionales Integrados

Adopción en Repsol

La adopción continua de la tecnología IOC está mejorando el soporte de activos y optimizando el rendimiento para decisiones operativas, tácticas y estratégicas. Estos centros sirven como centros multidisciplinarios donde expertos de varios campos pueden acceder a información, solucionar problemas, monitorear y optimizar campos de petróleo y gas desde una sola ubicación.

El modelo IOC crea sinergias entre los Centros de Operaciones y Rendimiento, ubicados en un solo espacio físico, desatando así todo el potencial del concepto IOC. Se han lanzado IOCs funcionales en Canadá, Perú, Bolivia y Noruega, enfocándose en procesos colaborativos, multidisciplinarios, remotos y en tiempo real.

Planes Futuros en Repsol

Repsol planea continuar expandiendo el modelo IOC integrando tecnologías más avanzadas y mejorando la colaboración entre diferentes departamentos.

Las iniciativas futuras incluyen el desarrollo de nuevos casos de uso para el procesamiento de datos en tiempo real, mejorando la sinergia entre los IOCs y las plataformas digitales, y optimizando aún más el rendimiento de los activos a través de análisis avanzados y aprendizaje automático.

Por último, Repsol aspira a extender el modelo para la gestión centralizada y remota de activos altamente automatizados.

Tendencias Relacionadas

- IoT Industrial y Edge Computing
- Gemelo (Digital) Agéntico
- Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados
- Planta Autónoma
- Sensores Cuánticos



Plataforma Industrial y Habilitadores

Tendencia actualizada

Abril 2026

repsol

Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados

Momento: Esperar

Estado: Antiguo

Áreas: E&P TiyEC GBC Cliente

Descripción

Los Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados tienen como objetivo lograr la interconexión de las cadenas de valor mediante su automatización y la incorporación de capacidades de toma de decisiones.

Este desarrollo permitirá operaciones interconectadas a lo largo de la cadena logística, trascendiendo el perímetro de las empresas individuales.

Sin embargo, este avance no puede lograrse de forma aislada, ya que depende de una adopción conjunta por parte del mercado. Su impacto real se materializará cuando se alcance una masa crítica de activos conectados, generando economías de red o un "efecto WhatsApp", en el que el valor del ecosistema crece a medida que más elementos se integran.



La integración de diversas fuentes y tipos de datos, incluidos datos estructurados, no estructurados y semiestructurados, será clave para proporcionar una visión integral y un mayor control.

Al aprovechar la IA, el aprendizaje automático, el IoT y la computación en el borde, los Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados pueden automatizar la monitorización, el mantenimiento predictivo y el análisis en tiempo real, reduciendo el esfuerzo manual y mejorando la fiabilidad y el rendimiento.



Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados

Capacidades

- Operaciones interconectadas a lo largo de la cadena logística, extendiéndose más allá de las empresas individuales.
- Mayor eficiencia y productividad mediante una orquestación inteligente.
- Monitorización automatizada, mantenimiento predictivo y análisis en tiempo real utilizando IA y aprendizaje automático.
- Integración de datos estructurados, no estructurados y semiestructurados para obtener una visión integral.

Tendencias Relacionadas

- Gemelo (Digital) Agéntico
- Centros Operacionales Integrados
- Machine Customers
- Robótica y Automatización Hardware
- Robots Humanoides de Trabajo
- Robots Autónomos
- IoT Industrial y Edge Computing
- Computer Vision
- Planta Autónoma
- Sensores Cuánticos
- Multiagentes de IA
- AI Guardian Agents
- IA Física
- 5G
- LEO
- Interfaces cerebro-máquina



Plataforma Industrial y Habilitadores

Tendencia actualizada

Abril 2026

repsol

Software Defined Everything (SDx)

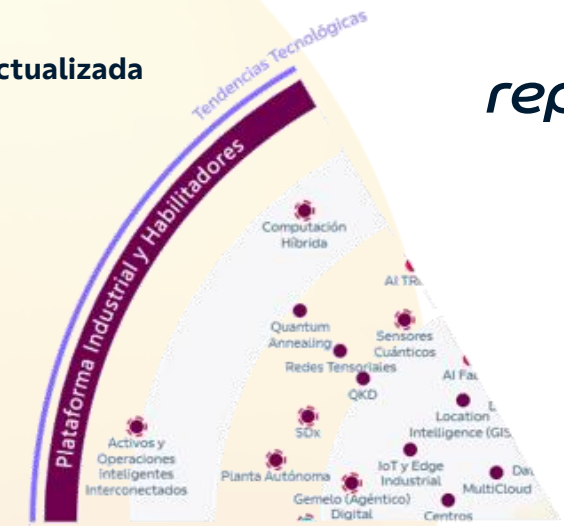
Momento: Probar

Estado: Antiguo

Áreas: IT & Digital

Descripción

En un contexto marcado por la agilidad, escalabilidad y resiliencia, surge Software Defined Everything (SDx) como enfoque transformador que virtualiza y automatiza todos los componentes de la infraestructura tecnológica (servidores, redes, almacenamiento y centros de datos) mediante software. No es una tecnología, sino una arquitectura integral. Su objetivo es convertir la infraestructura en una ventaja competitiva, permitiendo una gestión más flexible, escalable y eficiente de los recursos tecnológicos, reduciendo la dependencia del hardware físico y habilitando modelos como multicloud, nube híbrida, edge computing, DevOps e infraestructura como código (IaC).



- Componentes clave:
 - Software-Defined Networking (SDN): La gestión de la red se realiza por software, permitiendo configuraciones flexibles y programables, sin depender de equipos físicos.
 - Software-Defined Storage (SDS): El almacenamiento se administra por software, logrando eficiencia y escalabilidad, independiente del hardware.
 - Software-Defined Data Center (SDDC): Centro de datos donde cómputo, almacenamiento, redes y seguridad están virtualizados y ofrecidos como servicio.
 - Software-Defined Security: Las políticas y controles de seguridad se gestionan por software, facilitando respuestas automáticas y administración sencilla.



Software Defined Everything (SDx)

Capacidades

- Virtualización completa de redes, almacenamiento y servidores.
- Orquestación y automatización de infraestructura desde una capa de software.
- Escalabilidad dinámica y aprovisionamiento ágil de recursos.
- Integración con DevOps, infraestructura como código (IaC) y nube híbrida.
- Reducción del vendor lock-in mediante plataformas abiertas.
- Visibilidad y control centralizado de entornos distribuidos.
- Mejora de la eficiencia energética y operativa.
- Soporte para despliegues en edge, centros de datos y entornos industriales.
- Refuerzo de la ciberseguridad mediante segmentación dinámica y Zero Trust.

Adopción en Repsol

Actualmente contamos con una adopción amplia de SDNet y SDInfra, con capacidades de orquestación y provisión automatizada en conectividad e infraestructura. Sin embargo, SDx puede potenciar lo que aún no hacemos y abrir nuevas oportunidades:

- Definición por software más allá de la infraestructura: incluir el software y el nivel de parcheado de servidores para acelerar la provisión de entornos.
- Optimización del consumo en nube: habilitar apagado y encendido de infraestructura efímera para reducir costes.
- Extender el modelo cloud a Edge: aplicar principios SDx en entornos distribuidos e IoT, mejorando agilidad y resiliencia.

Planes Futuros en Repsol

No hay iniciativas presupuestadas para una transformación completa en 2026, más allá del Edge. El foco estará en aplicar SDx en Edge e IoT, que van de la mano, y evolucionar hacia modelos más automatizados y adaptativos en los próximos años. Además, los modelos SDx as-a-Service permitirán una adopción más segura y escalable, acelerando la integración con nube híbrida y entornos distribuidos.



Plataforma Industrial y Habilitadores

Nueva Tendencia

Abril 2026

repsol

Planta Autónoma

Momento: **Probar**

Estado: **Nuevo**

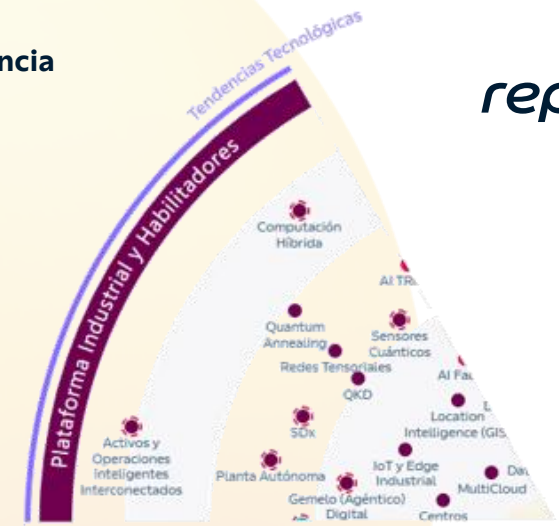
Áreas: **IT & Digital**

Descripción

Una Planta Autónoma no es solo una tecnología o método, sino un sistema integral que integra diversas tecnologías avanzadas. Integra tecnologías avanzadas como IoT, IA, analítica, aprendizaje automático, gemelos digitales y robótica, para garantizar operaciones fluidas y eficientes. Estas plantas se encuentran en industrias energéticas avanzadas y renovables, químicas y economía circular. Están diseñadas para operar de manera continua con mínima supervisión humana, ejecutando y optimizando acciones en tiempo real según la programación de producción y el estado de los activos. Su objetivo es maximizar la rentabilidad, mejorar la seguridad y minimizar el impacto ambiental.

Capacidades

- Automatización y robotización de las instalaciones, con mínima intervención humana.
- Integración de IA, analítica, IoT, sensorica inalámbrica, gemelos digitales, robótica, drones, Edge & Cloud, 5G, AR/VR/MR.



- Reacción y prevención autónoma para guiar los procesos y plantas hacia su modo de operación óptimo.
- Mayor seguridad y reducción del riesgo de error humano.

Adopción en Repsol

Repsol avanza en su Hoja de Ruta de Planta Autónoma integrando tecnologías en distintos niveles de madurez. A través de estas tecnologías automatiza procesos, asegura la integridad de instalaciones y optimizan la producción de forma autónoma, maximizando el rendimiento de los activos y la toma de decisiones, mientras la IA impulsa el mantenimiento prescriptivo para mayor eficiencia y confiabilidad.



Planta Autónoma

Ejemplos de iniciativas:

- Supervisión de Planta Autónoma: Permite la supervisión autónoma de las operaciones de la planta, utilizando robótica y herramientas digitales de optimización para mejorar la eficiencia de producción y la toma de decisiones.
- Mejora de activos y procesos: Automatiza diversos procesos dentro de la planta, lo que genera mejoras significativas en la eficiencia operativa y reducción de intervenciones manuales.
- Optimización de la producción: Utiliza herramientas digitales para optimizar los procesos de producción, lo que resulta en un aumento de la producción y reducción de costes operativos.
- Excelencia en confiabilidad: Maximiza la confiabilidad, elimina situaciones de riesgo potencial y garantiza el cumplimiento de los cronogramas.
- Mantenimiento avanzado: Incorpora inteligencia y capacidades analíticas avanzadas para comprender el estado de los activos mientras se ejecuta mantenimiento automatizado mediante robótica, maximizando su vida útil y haciendo las tareas más eficientes.
- Interfaces hombre-máquina: Uso de las últimas tecnologías, surgiendo nuevos modos de trabajo y adaptaciones de tareas previas que requerirán aprendizaje.

Las plantas autónomas se aplican principalmente en centros industriales e instalaciones de economía circular de Repsol dentro de TIyEC. También son relevantes para operaciones en GBC. En menor medida, ofrecen oportunidades en el área de Cliente, particularmente en lubricantes y plantas de GLP.

Planes Futuros en Repsol

Las plantas autónomas se aplican principalmente en centros industriales e instalaciones de economía circular de Repsol dentro de TIyEC. También son relevantes para operaciones en GBC. En menor medida, ofrecen oportunidades en el área de Cliente, particularmente en lubricantes y plantas de GLP.



Planta Autónoma

Tendencias relacionadas

- Centros Operacionales Integrados
- Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados
- Machine Customers
- Robótica y Automatización Hardware
- Robots Humanoides de Trabajo
- Robots Autónomos
- IA Física
- IoT Industrial y Edge Computing
- Computer Vision
- Sensores Cuánticos
- 5G
- LEO
- Multiagentes de IA
- AI Guardian Agents
- Interfaces Cerebro-Máquina
- Gemelo (Digital) Agéntico



Plataforma Industrial y Habilitadores

Nueva Tendencia

Abril 2026

repsol

Quantum Annealing

Momento: Probar

Estado: Nuevo

Áreas: IT & Digital

Descripción

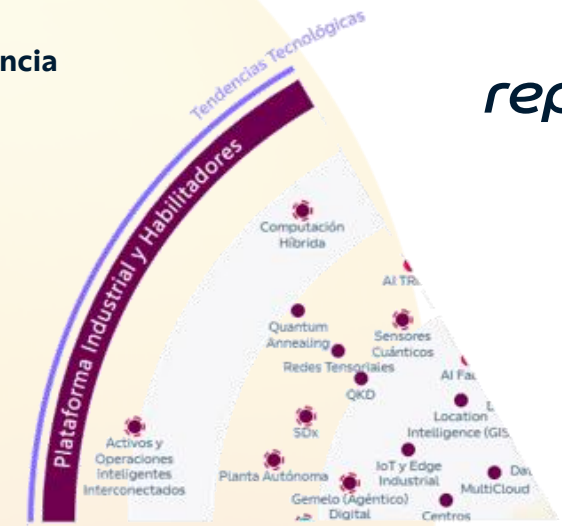
Quantum Annealing es una realización práctica del paradigma conocido como Computación Cuántica Adiabática (Adiabatic Quantum Computing, AQC).

En este enfoque, un problema se codifica en un sistema físico cuyo estado de mínima energía representa la solución. La codificación se hace mediante un operador matemático llamado hamiltoniano de Ising.

La técnica consiste en partir de un hamiltoniano inicial sencillo y fácil de preparar, que se transforma de forma muy lenta (una evolución adiabática) hasta convertirse en el hamiltoniano que representa el problema objetivo.

Si la evolución es suficientemente lenta, el sistema permanece en su estado de mínima energía durante todo el proceso, garantizando que el estado final corresponda a la solución.

Este tipo de técnicas es especialmente ventajoso para problemas de optimización combinatoria, donde se requiere seleccionar el mejor subconjunto posible dentro de un conjunto finito de opciones (por ejemplo, el problema de la mochila).



Las máquinas que implementan este proceso de forma nativa se denominan quantum annealers. Bajo el término "quantum annealing" también se agrupan variantes como:

- Simulated annealing (versión clásica por software)
- Digital annealing (versión clásica acelerada mediante hardware)
- Quantum annealers cuánticos nativos

Aunque el término es impreciso, sirve como paraguas para el conjunto de técnicas basadas en este principio adiabático.

Capacidades

- Optimización avanzada: Resolución eficaz de problemas complejos de optimización combinatoria formulados mediante hamiltonianos de Ising.
- Modelos híbridos: Posibilidad de combinar enfoques cuánticos y clásicos (simulated o digital annealing).



Quantum Annealing

- Resolución basada en energía: Utilización del principio físico de minimización de energía para encontrar soluciones óptimas.
- Aceleración de problemas difíciles: Potencial ventaja en problemas donde los métodos clásicos son costosos o ineficientes.

Aplicaciones en ciberseguridad:

- Avances recientes indican capacidad para criptoanálisis eficiente de ciertos cifrados expresables como problemas de optimización.
- Se han logrado factorizaciones pequeñas (por ejemplo, RSA de 80 bits), mostrando una posible escalabilidad futura.
- Puede optimizar procesos como detección de anomalías, asignación de recursos en SOCs o análisis de riesgos.

Conclusión en materia de seguridad:

Quantum Annealing no es hoy la amenaza cuántica más crítica, pero su evolución puede acelerar la obsolescencia de la criptografía tradicional y habilitar nuevos vectores de ataque.

La respuesta estratégica incluye:

- Migrar a criptografía post-cuántica antes del "Día Q".
- Explorar aplicaciones defensivas basadas en annealing.
- Mantener una vigilancia tecnológica activa (como ya hace Repsol

Adopción en Repsol

Repsol cuenta con experiencia real en múltiples formas de annealing:

Simulated annealing

Utilizado de forma cotidiana como heurística matemática en problemas de optimización.

Digital annealer (prueba de concepto)

Se realizó un PoC para optimizar crude blending, obteniendo resultados técnicos muy favorables en la optimización de mezclas.

Quantum annealers (hardware cuántico nativo)

En el proyecto CUCO, Repsol evaluó quantum annealers para problemas de participación en mercados eléctricos mediante agregación de demanda.

Se observó una reducción significativa en el tiempo de cómputo, aunque el hardware todavía debe escalar para afrontar problemas de tamaño real.

Participación en el ecosistema cuántico

Repsol es parte de Qilimanjaro, empresa dedicada a la computación cuántica adiabática y fabricante de equipos cuánticos (como los de Quantum Spain).



Quantum Annealing

Planes futuros en Repsol

Apoyándose en la colaboración con Qilimanjaro, Repsol prevé:

- Desarrollar herramientas de traducción automática para convertir problemas de optimización en formulaciones tipo Ising, permitiendo evaluar de forma masiva el potencial de ventaja cuántica mediante annealing.
- Avanzar en métodos híbridos cuántico-clásicos, extendiendo las capacidades actuales.
- Explorar la integración con Machine Learning, facilitando modelos híbridos de aprendizaje y optimización.
- Acelerar el uso corporativo de quantum annealing para casos de optimización industrial, energética y de operación del sistema.

Tendencias relacionadas

- QKD
- Redes Tensoriales
- MultiCloud
- IoT Industrial y Edge Computing
- Criptografía Post-Cuántica
- Comunicaciones Cuánticas



Plataforma Industrial y Habilitadores

Nueva Tendencia

Abril 2026

repsol

Redes Tensoriales

Momento: Probar

Estado: Nuevo

Áreas: IT & Digital

Descripción

Las redes tensoriales son una forma avanzada de representar y procesar tensores, que son como "tablas de números" pero en muchas dimensiones. En lugar de manejar directamente esas estructuras enormes, las redes tensoriales las dividen en piezas pequeñas conectadas entre sí mediante un diagrama de nodos y líneas. Este truco matemático permite calcular cosas muy complejas de manera más eficiente.

Nacieron en los años 90 dentro de la física cuántica, en particular en el estudio de sistemas con un gran número de partículas interactuando (many-body physics). Ahí demostraron que podían simular ciertos sistemas cuánticos con ordenadores clásicos de manera sorprendentemente eficiente. Por eso se las considera una tecnología "quantum-inspired": no son computación cuántica, pero traen a lo clásico ideas que vienen del mundo cuántico.

En los últimos años han dado un salto más allá de la física: están entrando en el machine learning como una técnica de compresión estructurada.

Esto significa que permiten: comprimir modelos LLM eficientando su uso.

Adopción en Repsol

En Repsol ya hemos explorado las redes tensoriales en dos proyectos: CUCO y QCDI. Estos proyectos han permitido evaluar su potencial en problemas donde la eficiencia matemática marca la diferencia.

Los ámbitos analizados han sido:

- Optimización de grandes sistemas: Las redes tensoriales pueden descomponer problemas muy complejos en piezas manejables, acelerando el cálculo sin necesidad de hardware especializado.
- Detección de anomalías: Pueden identificar patrones extraños o fuera de lo normal con un coste computacional mucho menor que técnicas tradicionales, lo que es especialmente útil en entornos con grandes volúmenes de datos.





Redes Tensoriales

Adopción en Repsol

- Imputación de datos faltantes: Su capacidad para representar dependencias complejas entre variables permite reconstruir valores perdidos de forma muy precisa, algo crítico en Edge Computing, donde los sensores pueden fallar o enviar datos incompletos.

Planes Futuros en Repsol

Se espera integrar Redes Tensoriales en analítica avanzada de Repsol para reducir el coste computacional de modelos pesados, permitiendo despliegues más eficientes en entornos industriales o remotos. A futuro, facilitarían detección de anomalías, reconstrucción de datos y compresión de modelos en exploración, producción y mantenimiento, habilitando capacidades avanzadas donde el cómputo disponible es limitado.

Tendencias relacionadas

- QKD
- Quantum Annealing
- MultiCloud
- IoT Industrial y Edge Computing
- Criptografía Post-Cuántica
- Comunicaciones Cuánticas



Plataforma Industrial y Habilitadores

Nueva Tendencia

Abril 2026

repsol

Location Intelligence (GIS)

Momento: **Adoptar**

Estado: **Nuevo**

Áreas: **E&P** **TiyEC** **GBC** **Cliente**

Descripción

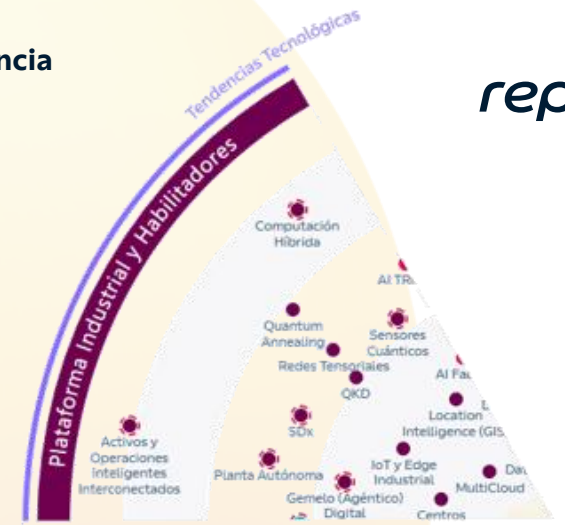
Location Intelligence es la evolución del GIS hacia un enfoque que convierte la ubicación en un elemento estratégico para la toma de decisiones. Mantiene la base del GIS (capturar, gestionar, analizar y visualizar información georreferenciada mediante capas y modelos 2D, 3D y 4D) pero la amplía con analítica avanzada, integración con datos operativos y modelos predictivos. Incorpora técnicas de IA/ML aplicadas al componente espacial y se apoya en plataformas geoespaciales capaces de fusionar datos heterogéneos como modelos BIM, nubes de puntos, imágenes satelitales, sensores IoT, gemelos digitales e información casi en tiempo real. Con ello, Location Intelligence genera inteligencia basada en ubicación y habilita decisiones más precisas y contextuales.

geográfico y en la generación de inteligencia basada en ubicación.

Capacidades

Los Sistemas de Información Geográfica (GIS / Location Intelligence) permiten:

- La integración de datos espaciales: Agregación de datos procedentes de múltiples fuentes (BIM, CAD, sensores, IoT, imágenes satelitales, datos públicos y corporativos). Modelos 2D, 3D y 4D (tiempo), incorporando realidad aumentada y nubes de puntos.
- La toma de decisiones basadas en ubicación: Optimización de operaciones, despliegues, rutas, inspecciones y mantenimiento. Evaluación y mitigación de riesgos mediante mapas dinámicos y análisis multicapa.





Location Intelligence (GIS)

- El análisis espacial, planificación y gestión del territorio: Creación de mapas interactivos, dashboards, escenas 3D y representaciones inmersivas. Integración con gemelos digitales para visualización operativa y simulación.
- La visualización cartográfica.
- Un seguimiento de control: Seguimiento de cambios geográficos y del estado de activos físicos.
- Colaboración y compartición de datos: Portales de datos y entornos colaborativos para compartir mapas, informes y modelos.

Adopción en Repsol

La plataforma GIS integrada en Repsol está constituida por servicios y geoprocursos estándares, lo que permite que puedan ser fácilmente integrados en aplicaciones externas. Actualmente tienen integración con:

- OnGuard: Información de la asistencia de los empleados a los centros.
- Workday: Información de personas y estructura organizativa.
- ServiceNow: Peticiones de cambio de los servicios
- GIS.Documentum: Gestión documental.
- SAP PM: Ubicaciones técnicas.
- PI OSIssoft: Presiones y otros indicadores de Wells.

Permiten a los usuarios construir y publicar sus propios mapas, servicios y aplicaciones. Integran herramientas para visualizar, editar, analizar y compartir cualquier tipo de información con componente geoespacial. Cuentan con dos portales colaborativos donde los usuarios pueden buscar y acceder a información geográfica de calidad y de diversa índole. Como infraestructura cuentan con servidores de mapas y un sistema de registro de garantías en el que se integra todo tipo de información, disponiendo de datos geoespaciales propios, adquiridos y públicos en una misma plataforma.

Planes Futuros en Repsol

Repsol prevé evolucionar hacia una plataforma GIS unificada de próxima generación, que consolide funcionalidades, permita mayores niveles de automatización, incorpore capacidades en tiempo real, soporte 3D/4D de forma nativa y amplifique la generación de Location Intelligence a través de IA, digital twins y datos integrados del ecosistema energético.

Location Intelligence (GIS)

Tendencias Relacionadas

- Activos y Operaciones Inteligentes Interconectados
- Centros Operacionales Integrados
- Planta Autónoma
- Location Intelligence (GIS)
- Digital Tech para el cambio climático
- Gemelo (Digital) Agéntico

Tras revisar el Radar en Abril de 2026, se han eliminado algunas tendencias por haber alcanzado un nivel de adopción completo, haber sido absorbidas por otras tendencias o haber perdido relevancia estratégica.

¿Qué tendencias se han retirado?

RAG / Data e IA

La técnica RAG surge como mecanismo para reducir alucinaciones en modelos de IA generativa. Sin embargo, la evolución hacia arquitecturas basadas en agentes, que integran gestión de conocimiento y contexto de forma nativa, reduce la necesidad de aplicar RAG de manera aislada, perdiendo relevancia como tendencia independiente.

Drones / Plataforma Industrial y Habilitadores

La tecnología de Drones ha alcanzado un alto nivel de estandarización y adopción en Repsol, por lo que deja de considerarse en el Radar. Su desarrollo actual se integra de forma natural dentro de la tendencia Robótica y Automatización del Hardware.

Sistemas de Gestión y Reporte ESG/ Sostenibilidad habilitada por lo digital

Los Sistemas de Gestión y Reporte ESG se eliminan porque son tecnologías suficientemente maduras y ya ampliamente asimiladas. Además, la nueva complejidad regulatoria (Taxonomía / CSRD) está empujando a que queden obsoletas en su forma actual, consolidando su evolución en herramientas estándar del mercado.

Software de análisis de ciclo de vida/ Sostenibilidad habilitada por lo digital

El Software de Análisis del Ciclo de Vida (LCA) son soluciones ampliamente asimiladas en el mercado. Definimos como nueva tendencia la Trazabilidad Ambiental, orientada a la monitorización, registro y verificación digital del impacto ambiental a lo largo de la cadena de valor.

Metaverso/ Nuevos Canales e Interfaces

El Metaverso es una tendencia altamente disruptiva, pero aún lejana en madurez y adopción. Su evolución queda vinculada a desarrollos futuros de Web3, por lo que no resulta prioritaria en el horizonte temporal actual del Radar.

Impresión 3D / Paforma Industrial y Habilitadores

La impresión 3D se considera una tecnología consolidada y ampliamente adoptada en procesos industriales. Por lo que deja de ser relevante como tendencia independiente en el radar.

“ Entendemos que **las tendencias digitales son parte ya fundamental e inseparable de la estrategia y evolución** de los negocios, caracterizándose por su rápido avance y, en ocasiones, por su naturaleza disruptiva. La observación es clave.



Esteban Montenegro García
Responsable de Estrategia y
Arquitectura

[in Link >](#)

“ El **Observatorio de Tendencias Digitales** es clave en la estrategia digital. Es un **motor esencial que conecta visión y acción**, anticipando disrupciones, identificando oportunidades y **transformando tendencias en valor real para el negocio**.



Óscar Campillo Dávila
Responsable de Estrategia TI&D

[in Link >](#)

