

Plan de transformación hacia una empresa digitalizada 4.0.

Caso práctico



María

Juan y María han conseguido transformar la empresa y completar la digitalización que tanto ansiaban. Para ello estudiaron el modelo de economía circular. Más tarde se introdujeron en los conceptos que engloban a la 4ª Revolución Industrial y lo que ello implica para una empresa del sector tecnológico.

Consiguieron implantar un sistema basado en Cloud Computing (Computación en la Nube) además de trabajar con Sistemas de producción/prestación de servicios digitalizados.

En esta unidad nos guiarán en la elaboración de un Plan de Transformación de una Empresa Clásica a una Empresa Circular y Digitalizada 4.0.

En esta unidad trazaremos las ideas básicas para transformar una empresa clásica con economía lineal hacia una empresa con economía circular y digitalizada 4.0. Para ello debemos especificar el sector al que pertenece la empresa (por ejemplo, manufactura, alimentación, textil, etc.), definir el diagrama de funcionamiento, definir tecnologías empleadas, informe de viabilidad, etc.



1.- Puntos clave a desarrollar.

Caso práctico



Antonio

Antonio, miembro del departamento de informática, y **Carlos**, jefe de departamento, dialogan sobre como van a afrontar el plan de transformación:

Buenos días, **Antonio**. Necesitamos hablar sobre el nuevo plan de transformación hacia una economía circular. ¿Tienes unos minutos? -Comenta **Carlos**.

Claro, **Carlos**. Justo estaba revisando los informes. ¿Por dónde empezamos? - Responde **Antonio**.

Primero, debemos hacer un diagnóstico inicial para entender nuestros procesos actuales y puntos críticos. ¿Has identificado alguna área de mejora? -Pregunta **Carlos**.

Antonio: Sí, muchos de nuestros procesos, especialmente en la gestión de residuos electrónicos, son bastante lineales. Creo que podríamos enfocarnos en reutilizar y reciclar componentes, además de integrar tecnologías de la Industria 4.0, como IoT y Big Data.

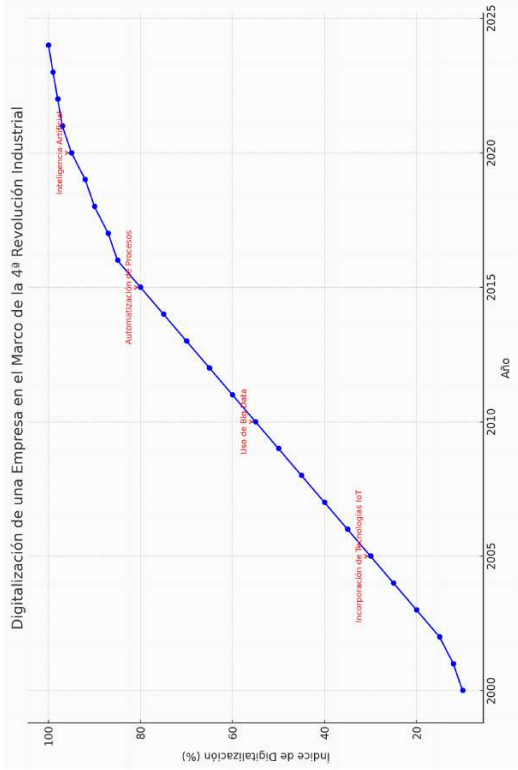
Carlos: Buena idea. También debemos considerar la automatización con robótica e IA. ¿Te sientes cómodo liderando esa parte?

Antonio: Sí, puedo hacerlo. Podemos empezar con un piloto en una línea de producción y luego escalar. También organizaremos talleres de capacitación con el departamento de recursos humanos.

Carlos: Excelente. Necesitamos definir indicadores clave de rendimiento (KPIs) como la reducción de residuos electrónicos, porcentaje de reutilización y eficiencia energética. ¿Estás de acuerdo?

Antonio: Sí, esos KPIs son adecuados. Estoy entusiasmado con este proyecto y seguro de que lograremos una transformación exitosa.

En la siguiente imagen podemos ver un gráfico que muestra la digitalización de una empresa en el marco de la 4ª revolución industrial. En él se visualiza el incremento del índice de digitalización a lo largo de los años, destacando hitos importantes como la incorporación de tecnologías IoT, el uso de Big Data, la automatización de procesos y la implementación de inteligencia artificial.



Jose J. Sánchez García - Elaboración propia. Gráfico sobre digitalización de una empresa (Dominio público)

A continuación desarrollaremos los puntos clave que vamos a tratar a lo largo de la unidad y que nos permitirán abordar el plan de transformación con éxito:

Objetivo general

✔

Desarrollar un plan de transformación para una empresa que permita su transición de una economía lineal a una economía circular, utilizando tecnologías y principios de la Industria 4.0.

Objetivos Específicos

✔

Comprender los conceptos de economía lineal y circular. Tal y como estudiamos en la primera unidad.

✔

Identificar las tecnologías clave de la Industria 4.0: Lo trabajamos anteriormente en la segunda unidad.

✔

Aplicar los principios de la economía circular en el contexto de una empresa.

✔

Diseñar un plan de transformación digital y circular para la empresa.

Diagnóstico Inicial

✔

Análisis de la situación actual de la empresa.

✔

Identificación de procesos lineales y sus impactos.

✔

Evaluación de tecnologías actuales y nivel de digitalización.

Transformación hacia la Economía Circular

✔

Estrategias de circularidad aplicables: diseño de productos, gestión de residuos, logística inversa.

✔

Implementación de tecnologías de la Industria 4.0 para apoyar la economía circular.

✔

Casos de éxito en la industria de informática.

Plan de transformación digital

✔

Objetivos y metas a corto, medio y largo plazo.

✔

Recursos necesarios: tecnológicos, humanos y financieros.

✔

Cronograma de implementación.

✔

Indicadores de rendimiento y evaluación continua.

✔

Diseñar un plan de transformación digital y circular para la empresa.

Para saber más

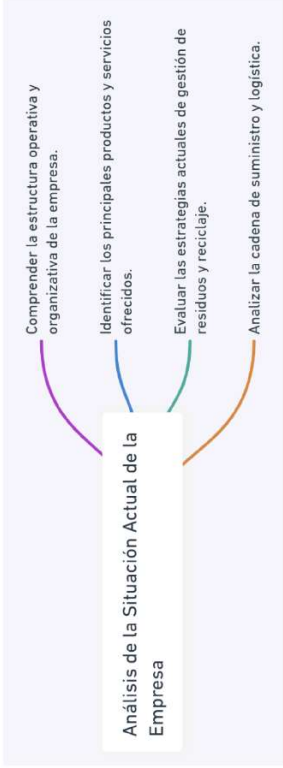
Vídeo de Youtube sobre los cambios vertiginosos que ha experimentado el mundo en los últimos tiempos, sobre todo en materia de transformación digital. [Enlace.](#)

1.1.- Diagnóstico inicial.

El diagnóstico inicial es una etapa crucial en el plan de transformación de una empresa hacia una economía circular en el marco de la digitalización 4.0. Este punto se enfoca en comprender la situación actual de la empresa, identificando procesos lineales, evaluando el impacto ambiental y el nivel de digitalización. A continuación, se desarrolla en detalle.

Lo primero será análisis de la situación actual de la empresa . ¿Como lo haremos?.

- ✓ Comprender la estructura operativa y organizativa de la empresa.
- ✓ Identificando los principales productos y servicios ofrecidos.
- ✓ Evaluando las estrategias actuales de gestión de residuos y reciclaje.
- ✓ Analizando la cadena de suministro y logística.



Jose L. Sánchez García - Elaboración propia, Mapa mental sobre análisis de empresa (Dominio público)

Pero, ¿que actividades debemos realizar para afrontarlo?

Revisión documental

- ✓ Recopilación de información relevante sobre la empresa: informes anuales, políticas ambientales, descripciones de procesos, etc.
- ✓ Análisis de documentos internos que describan los procesos productivos y de gestión.

Entrevistas y encuestas

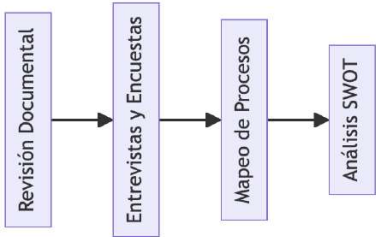
- ✓ Realizar entrevistas con el personal clave de diferentes departamentos (producción, logística, gestión de residuos, IT, etc.).
- ✓ Aplicar encuestas a empleados para recoger datos sobre prácticas actuales y percepciones respecto a la sostenibilidad y digitalización.

Mapeo de procesos

- ✓ Crear un diagrama de flujo de los procesos productivos y de gestión actuales.
- ✓ Identificar puntos críticos donde se generan residuos y donde pueden implementarse mejoras.

Análisis SWOT

- ✓ Realizar un análisis SWOT (Fortalezas, Debilidades, Oportunidades, Amenazas) para comprender mejor la posición de la empresa respecto a la circularidad y digitalización.



Jose y Sanchez Garcia - Elaboración propia. Gráfico lineal de procesos (Dominio público)

¿Está claro? ¡Pues manos a la obra!

Una vez tengamos lo anterior comenzaremos con el siguiente punto: Identificación de procesos lineales y sus impactos. Para ello tendremos que:

- ✓ Cada grupo debe escoger una área específica de la empresa (producción, logística, gestión de residuos, IT).
- ✓ Buscar información real o inventarla, incluyendo procesos actuales, políticas, y datos relevantes.
- ✓ Cada grupo debe analizar la documentación y preparar una presentación inicial sobre su área, identificando posibles puntos críticos y áreas de mejora.

Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe mejor el objetivo de la identificación de procesos lineales y sus impactos en una empresa de informática?

- ☐ Detectar procesos que siguen un modelo de extracción, producción, consumo y desecho, y evaluar los impactos ambientales y económicos asociados a estos procesos.
- ☐ Evaluar la satisfacción del cliente con los productos y servicios de la empresa.
- ☐ Medir el rendimiento financiero de la empresa durante el último trimestre.

Exacto. La respuesta correcta es la de detectar procesos y evaluar sus impactos ambientales y económicos.

Incorrecto

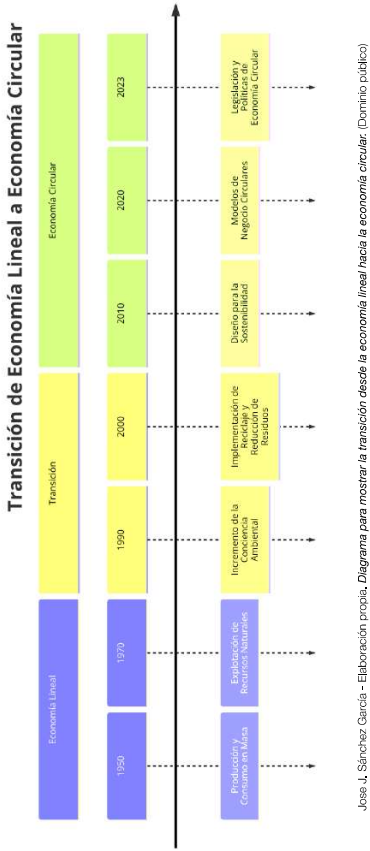
Incorrecto

Solución

- 1. Opción correcta
- 2. Incorrecto
- 3. Incorrecto

1.2.- Transformación hacia la Economía Circular.

La transformación hacia la economía circular en una empresa de informática implica la implementación de estrategias y prácticas que promuevan la sostenibilidad, eficiencia de recursos y reducción de residuos. Este proceso se apoya en la integración de tecnologías de la Industria 4.0 para optimizar y mejorar los resultados. A continuación, se detallan los pasos y estrategias clave para esta transformación.



Estrategias de Circularidad Aplicables:

- ✓ Rediseñar productos y procesos para minimizar el uso de recursos y la generación de residuos.
- ✓ Implementar sistemas de gestión de residuos que faciliten la reutilización, reciclaje y recuperación de materiales.
- ✓ Promover un modelo de negocio que favorezca la sostenibilidad y el ciclo cerrado de materiales.

Pero, ¿que actividades , a nivel general, debemos realizar para afrontarlo?

Diseño de Productos Sostenibles:

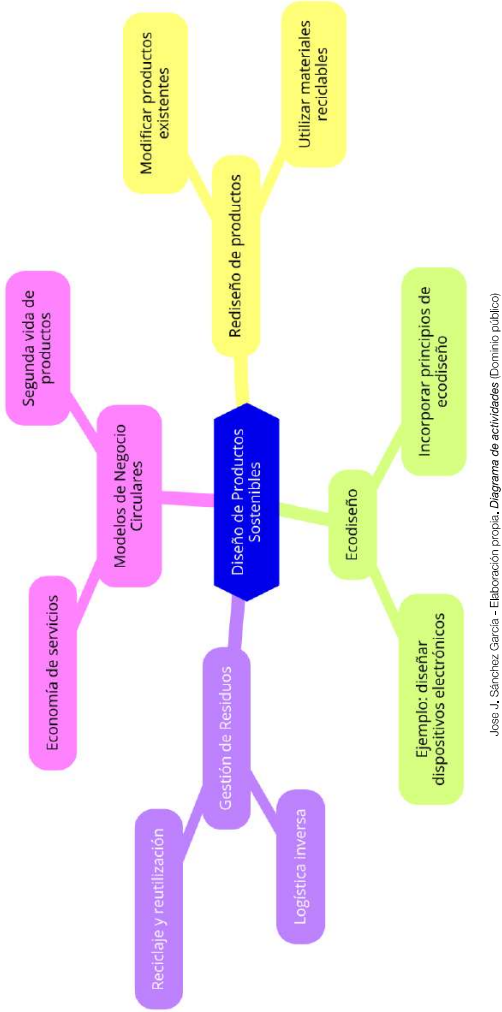
- ✓ Rediseño de productos: Modificar los productos existentes para que sean más fáciles de desmontar, reparar, y reciclar. Utilizar materiales reciclables y componentes modulares.
- ✓ Ecodiseño: Incorporar principios de ecodiseño en la etapa de desarrollo de nuevos productos. Ejemplo: diseñar dispositivos electrónicos con una vida útil más larga y piezas fácilmente reemplazables.

Gestión de Residuos:

- ✓ Logística inversa: Implementar sistemas para la recogida y retorno de productos al final de su vida útil, facilitando su reciclaje o reutilización.
- ✓ Reciclaje y reutilización: Establecer procesos internos para clasificar y tratar residuos electrónicos, promoviendo la reutilización de componentes y el reciclaje de materiales.

Modelos de Negocio Circulares:

- ✓ Economía de servicios: En lugar de vender productos, ofrecer servicios basados en el alquiler, leasing o suscripción, donde la empresa retiene la propiedad del producto y se encarga de su mantenimiento y reciclaje.
- ✓ Segunda vida de productos: Crear líneas de productos reacondicionados o de segunda mano, extendiendo su ciclo de vida y reduciendo la demanda de nuevos recursos.



Recomendación

En grupos debéis trabajar para diseñar y proponer estrategias de circularidad aplicables a vuestra empresa, promoviendo la sostenibilidad y la reducción de residuos.

Cada grupo desarrolla estrategias de circularidad para su área seleccionada, considerando:

- ✓ Rediseño de Productos: Propuestas para diseñar productos más sostenibles, modulares y reciclables.
- ✓ Gestión de Residuos: Estrategias para implementar la logística inversa, reciclaje y reutilización de componentes.
- ✓ Modelos de Negocio Circulares: Ideas para cambiar el modelo de negocio hacia la economía de servicios o productos de segunda vida.

Las estrategias deben ser detalladas, incluyendo las tecnologías de la Industria 4.0 que podrían apoyar su implementación.

Para saber más

Investiga sobre los siguiente casos de éxito de empresas multinacionales:

- ✔ Caso **Apple**: Analizar cómo Apple ha implementado el programa de reciclaje y reacondicionamiento de productos, y el uso de materiales reciclados en la fabricación de sus dispositivos.
- ✔ Caso **HP**: Evaluar el programa de reciclaje de cartuchos de tinta y el uso de plásticos reciclados en la producción de impresoras.

1.3.- Diagrama de funcionamiento.

En esta sección crearemos un diagrama de bloques que represente el funcionamiento de una empresa clásica dentro de un sector específico. Este diagrama servirá como base para identificar las áreas que pueden ser mejoradas mediante la digitalización. Es esencial comprender cómo operan actualmente las empresas para poder diseñar un plan de transformación efectivo.

Pasos para desarrollar el diagrama de funcionamiento:

Selección del sector empresarial

El primer paso es seleccionar un sector empresarial específico para el análisis. Algunos ejemplos de sectores incluyen:

- ✓ Manufactura
- ✓ Logística
- ✓ Retail
- ✓ Agricultura
- ✓ Salud

Descripción general del proceso empresarial

Describir de manera general cómo funciona una empresa típica dentro del sector seleccionado. Esto incluye la identificación de las principales fases del sistema productivo o de servicio.

Ejemplo para el Sector de Manufactura:

- ✓ Materia Prima: Recepción y almacenamiento de materias primas necesarias para la producción.
- ✓ Producción: Procesos de fabricación y ensamble de productos.
- ✓ Almacenamiento: Almacenamiento de productos terminados.
- ✓ Distribución: Transporte y distribución de productos a clientes o puntos de venta.
- ✓ Ventas: Comercialización y venta de productos.
- ✓ Gestión de Residuos: Manejo de desechos generados durante el proceso de producción.

Identificación de bloques del sistema

Desglosar las fases identificadas en bloques funcionales. Cada bloque representa una etapa clave del proceso empresarial.

Ejemplo de bloques funcionales para manufactura:

Materia Prima:

- ✓ Recepción
- ✓ Inspección de Calidad
- ✓ Almacenamiento

Producción:

- ✓ Preparación
- ✓ Fabricación
- ✓ Ensamblaje
- ✓ Control de Calidad

Almacenamiento:

- ✓ Almacenaje
- ✓ Gestión de Inventarios

Distribución:

- ✓ Logística
- ✓ Transporte

Ventas:

- ✓ Marketing
- ✓ Gestión de Ventas
- ✓ Atención al Cliente

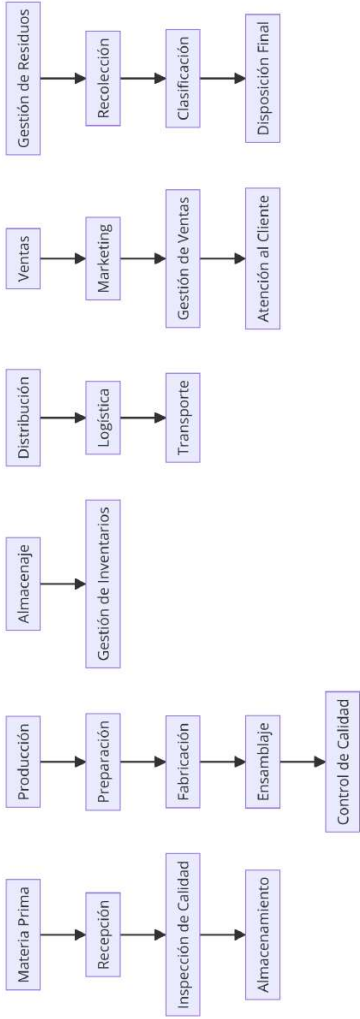
Gestión de Residuos:

- ✓ Recolección

- ✓ Clasificación
- ✓ Disposición Final

Elaboración del diagrama de bloques

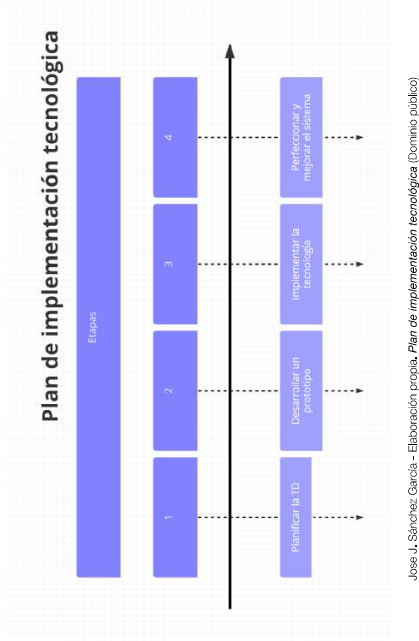
Dibujar un diagrama de bloques que muestre cómo interactúan estos componentes entre sí. Por ejemplo como el que se muestra a continuación:



José J. Sánchez García - Elaboración propia. *Diagrama de bloques* (Dominio público)

1.4.- Etapas a digitalizar y tecnologías empleadas.

La identificación de las etapas susceptibles de ser digitalizadas es un paso crucial en la transformación digital (TD) de una empresa clásica hacia un modelo 4.0. Este proceso implica analizar cada fase del funcionamiento de la empresa para determinar cuáles pueden beneficiarse significativamente de la implementación de tecnologías digitales.



El primer paso es realizar una revisión exhaustiva de cada bloque funcional del diagrama de funcionamiento de la empresa clásica. Esto incluye analizar las tareas, procesos y flujos de trabajo de cada etapa.

Vamos a tomar como ejemplo el sector de manufactura visto en el punto anterior.

Análisis de Digitalización de Cada Bloque

Para cada bloque, identificar las tareas específicas que pueden beneficiarse de la digitalización. Evaluar las siguientes áreas:

Automatización de procesos:

- ✔ Identificar procesos manuales que pueden ser automatizados para aumentar la eficiencia y reducir errores.

Recolección de datos:

- ✔ Determinar dónde se pueden implementar sensores y dispositivos IoT (Internet de las cosas) para recopilar datos en tiempo real.

Análisis de datos:

- ✔ Evaluar la necesidad de herramientas de análisis de datos para mejorar la toma de decisiones.

Integración de sistemas:

- ✔ Analizar cómo los sistemas digitales pueden integrarse con los sistemas existentes para mejorar la conectividad y el flujo de información.

Evaluación del impacto de cada etapa

Evaluar el impacto potencial de la digitalización en cada etapa. Esto incluye:

Eficiencia operativa:

- ✔ ¿Cómo mejorará la eficiencia operativa?

Reducción de costos:

- ✔ ¿Qué costos pueden reducirse mediante la digitalización?

Mejora en la calidad:

- ✔ ¿Cómo afectará la digitalización a la calidad de los productos o servicios?

Satisfacción del cliente:

- ✔ ¿Cómo mejorará la experiencia del cliente?

Vamos a poner como **ejemplo** una evaluación para el bloque de producción:

- ✔ Automatización:
 - ❖ Implementar robots industriales en la línea de ensamble puede reducir el tiempo de producción y minimizar errores.
- ✔ Recolección de Datos:
 - ❖ Sensores IoT pueden monitorear las condiciones de las máquinas en tiempo real para prevenir fallas.
- ✔ Análisis de Datos:
 - ❖ Sistemas de análisis pueden optimizar el uso de materiales y recursos, reduciendo desperdicios.
- ✔ Integración:
 - ❖ Sistemas de control de producción integrados con el ERP (Enterprise Resource Planning) pueden mejorar la planificación y ejecución.

Identificación de tecnologías apropiadas

Para cada etapa, identificar las tecnologías específicas que serán implementadas. Esto incluirá una investigación sobre las soluciones tecnológicas disponibles y su aplicabilidad.

Ejemplo para la etapa de almacenamiento:

Automatización:

- ✔ Implementación de sistemas de gestión de almacenes (WMS) para automatizar la gestión de inventarios.

Sensores IoT:

- ✔ Uso de sensores para monitorear las condiciones de almacenamiento (temperatura, humedad) en tiempo real.

Análisis de datos:

- ✔ Herramientas de análisis para optimizar la disposición de los productos y reducir tiempos de búsqueda.

Ejemplos detallados de digitalización en las diferentes etapas

✓ **Materia Prima**

- ◆ Recepción: Sistemas de escaneo para un rápido registro y seguimiento de materiales entrantes.
- ◆ Inspección de calidad: Sistemas de visión artificial para inspección automática de calidad.
- ◆ Almacenamiento: Sensores IoT (Internet de las cosas) para monitorear las condiciones de almacenamiento.

✓ **Producción**

- ◆ Preparación: Software de planificación de recursos para optimizar la preparación de materiales.
- ◆ Fabricación: Robots colaborativos (cobots) para trabajar junto a operarios humanos.
- ◆ Control de calidad: Sistemas de monitoreo en línea para asegurar la calidad en cada etapa de la producción.

✓ **Almacenamiento**

- ◆ Almacenaje: Sistemas de almacenamiento automatizado y recuperación.
- ◆ Gestión de inventarios: Software de gestión de inventarios integrado con sistemas ERP (por ejemplo SAP).

✓ **Distribución**

- ◆ Logística: Software de gestión de transporte para optimizar rutas y reducir costos.
- ◆ Transporte: Vehículos autónomos o drones para entrega de productos.

✓ **Ventas**

- ◆ Marketing: Plataformas de marketing digital para campañas personalizadas.
- ◆ Gestión de ventas: Sistemas CRM para gestionar relaciones con clientes.
- ◆ Atención al cliente: Chatbots y sistemas de inteligencia artificial para atención al cliente.

✓ **Gestión de residuos**

- ◆ Recolección: Sensores para monitorear la generación de residuos en tiempo real.
- ◆ Clasificación: Sistemas de clasificación automatizados para mejorar el reciclaje.
- ◆ Disposición final: Tecnología de conversión de residuos a energía.

La identificación de las etapas susceptibles de ser digitalizadas es un paso esencial en la transformación digital. Al analizar cada bloque funcional y evaluar el impacto potencial de la digitalización, las empresas pueden priorizar sus esfuerzos y recursos para maximizar los beneficios. Este proceso no solo mejora la eficiencia y reduce costos, sino que también prepara a la empresa para competir en un entorno cada vez más digitalizado.

Recomendación

Investiga sobre el plan de transformación digital llevado a cabo en la empresa almeriense **Cosentino** en los últimos años. Producen y distribuyen superficies innovadoras de alto valor para el mundo de la arquitectura y el diseño.

Desde el ejemplo de Cosentino debéis estudiar por qué es importante la apuesta por la innovación y el uso de tecnologías en la empresa aparte de contribuir al mismo tiempo, de un modo eficiente y sostenible al medio ambiente.

Enlace a web de interés sobre el caso de Cosentino: [Enlace](#).

Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre la digitalización en las diferentes etapas de la cadena de suministro es verdadera?

- ☐ a) En la etapa de recepción de materia prima, se utilizan vehículos autónomos para el transporte de materiales entrantes.
- ☐ b) En la etapa de control de calidad durante la producción, se utilizan sistemas de monitoreo en línea para asegurar la calidad en cada etapa.
- ☐ c) En la etapa de distribución, los chatbots y sistemas de inteligencia artificial se utilizan para la atención al cliente.

No es correcto!

Exacto. En la etapa de producción, se detalla específicamente que se utilizan sistemas de monitoreo en línea para asegurar la calidad en cada etapa. Esto implica que se está aplicando tecnología digital para supervisar continuamente el proceso de producción y garantizar que se cumplan los estándares de calidad en tiempo real.

No es correcto!

Solución

1. Incorrecto

2. Opción correcta

3. Incorrecto

1.5.- Implementación de Tecnologías de la Industria 4.0.

La implementación de tecnologías de la Industria 4.0 es crucial para transformar una empresa hacia una economía circular. Estas tecnologías no solo optimizan los procesos productivos, sino que también permiten la gestión eficiente de recursos y residuos, promoviendo la sostenibilidad. A continuación, se detallan las tecnologías clave y su aplicación en una empresa pero diferenciando entre los cuatro grandes bloques existentes como son Internet de las cosas, Big Data, Inteligencia Artificial y Robótica.

Comenzaremos por el área de IoT (Internet de las cosas):

Objetivos:

- ✓ Mejorar la monitorización y gestión de recursos y residuos.
- ✓ Optimizar el mantenimiento y operación de equipos y dispositivos.

Actividades:

✓ Monitorización de Procesos:

- Instalación de Sensores: Colocar sensores en diferentes etapas del proceso productivo para recoger datos en tiempo real sobre el uso de recursos (energía, agua, materias primas) y la generación de residuos.
- Plataformas IoT: Implementar plataformas que integren los datos de los sensores, proporcionando una visión global y en tiempo real del estado de los procesos.

✓ Mantenimiento Predictivo:

- Análisis de Datos: Utilizar los datos recogidos por los sensores para predecir fallos en equipos y dispositivos, permitiendo realizar el mantenimiento antes de que ocurra un fallo.
- Reducción de Desperdicios: Al prevenir fallos, se reduce la cantidad de equipos y componentes que deben ser desechados prematuramente.

A continuación trabajaremos Big Data y Analítica:

Objetivos:

- ✓ Extraer información valiosa de grandes volúmenes de datos para optimizar procesos y recursos.
- ✓ Identificar patrones y tendencias que mejoren la gestión de la cadena de suministro y los residuos.

Actividades:

✓ **Recolección y Almacenamiento de Datos:**

- ◆ Integración de Sistemas: Integrar datos de diversas fuentes (producción, logística, ventas) en una plataforma de Big Data.
- ◆ Almacenamiento Eficiente: Utilizar soluciones de almacenamiento en la nube que permitan gestionar grandes volúmenes de datos de manera eficiente y segura.

✓ **Análisis de Datos:**

- ◆ Modelos Predictivos: Desarrollar modelos que utilicen machine learning para predecir la demanda de productos, optimizar la gestión de inventarios y reducir el exceso de producción.
- ◆ Optimización de Recursos: Analizar datos de consumo de recursos para identificar oportunidades de ahorro y eficiencia.

Lo siguiente será estudiar la Inteligencia Artificial (IA) tan presente en nuestros días:

Objetivos:

- ✓ Automatizar procesos y mejorar la toma de decisiones basada en datos.
- ✓ Aumentar la eficiencia y reducir los errores en los procesos productivos y de gestión de residuos.

Actividades:

✓ Automatización de Procesos:

- Sistemas de IA: Implementar sistemas de IA que automatizan tareas repetitivas, como la clasificación de residuos electrónicos, reduciendo la necesidad de intervención manual.
- Control de Calidad: Utilizar IA para mejorar el control de calidad en la producción, detectando defectos en productos y componentes de manera automática.

✓ Optimización y Decisiones Basadas en Datos. Modelos de Optimización:

- Desarrollar modelos que optimicen el uso de recursos, minimizando desperdicios y mejorando la eficiencia energética.
- Toma de Decisiones: Utilizar IA para analizar datos y proporcionar recomendaciones en tiempo real para la gestión de la cadena de suministro y la producción.

En último lugar vamos a ver otro punto fundamental de la Revolución Industrial 4.0 como es la Robótica:

Objetivos:

- ✓ Automatizar tareas físicamente demandantes y repetitivas.
- ✓ Mejorar la eficiencia y seguridad en la manipulación y desmontaje de componentes electrónicos.

Actividades:

✓ Desmontaje y Reciclaje:

- Robots Especializados: Implementar robots que desmonten dispositivos electrónicos al final de su vida útil, separando componentes reutilizables y reciclables.

- ◆ Seguridad y Eficiencia: Mejorar la seguridad en el proceso de reciclaje, reduciendo la exposición de los trabajadores a materiales peligrosos y aumentando la eficiencia del proceso.

✔ **Producción Flexible:**

- ◆ Cobots: Utilizar robots colaborativos (cobots) que trabajen junto a los empleados, adaptándose rápidamente a cambios en la producción y mejorando la flexibilidad de la planta.
- ◆ Automatización de Tareas: Implementar robots para tareas como el ensamblaje de componentes y la manipulación de materiales, reduciendo el tiempo de ciclo y los errores.

1.6.- Integración con el resto del sistema.



Jose J. Sánchez García - Elaboración propia. Logo de SAP
creado con IA (Dominio público)

Una vez identificadas y digitalizadas las etapas de una empresa clásica, es fundamental asegurar que estas nuevas tecnologías se integren de manera efectiva con el resto del sistema empresarial. Esto implica establecer conexiones claras y eficientes entre las etapas digitalizadas y las no digitalizadas, así como asegurar la interoperabilidad entre diferentes sistemas y tecnologías.

Aquí será fundamental escoger las plataformas y herramientas de integración adecuadas que permitan una comunicación fluida entre sistemas digitales y tradicionales. Un ejemplo claro es usar un **ERP (Enterprise Resource Planning)**: sistema integral que centraliza la gestión de todas las operaciones empresariales en una única plataforma. Esto permite una visión unificada de todos los procesos, mejora la toma de decisiones y optimiza la eficiencia operativa.

Vamos a poner como ejemplo que escogemos un ERP robusto, como SAP S/4HANA, conocido por su capacidad para gestionar operaciones complejas y grandes volúmenes de datos.

¿Y como impacta el ERP en los diferentes departamentos?

Lo vemos a continuación:

✓ Compras

◆ **Automatización de Pedidos:** El ERP automatiza el proceso de pedidos de materias primas, basado en niveles de inventario y pronósticos de demanda.

◆ **Seguimiento de Proveedores:** Gestión de relaciones con proveedores y seguimiento de entregas en tiempo real.

✓ Producción

◆ **Planificación de Producción:** El ERP optimiza la planificación de la producción, asegurando que las máquinas y recursos estén alineados con los pedidos.

✔

Control de Calidad:

Integración de sistemas de control de calidad para monitorear y reportar defectos en tiempo real.

✔

Almacenamiento

✔

Gestión de Inventarios:

El ERP actualiza automáticamente los niveles de inventario y optimiza el espacio de almacenamiento.

✔

Trazabilidad:

Registro y seguimiento de lotes de productos desde la entrada de materia prima hasta la salida del producto terminado.

✔

Distribución

✔

Optimización de Rutas:

El ERP integra software de gestión de transporte para planificar y optimizar rutas de entrega.

✔

Seguimiento de Envíos:

Monitoreo de envíos en tiempo real y actualización de estado a clientes.

✔

Ventas

✔

Gestión de Pedidos:

Procesamiento automático de pedidos, sincronizado con inventarios y producción.

✔

CRM Integrado:

Mejora de la gestión de relaciones con clientes, con historial de interacciones y compras.

✔

Recursos Humanos

✔

Gestión de Personal:

Administración centralizada de nóminas, horarios y rendimiento de empleados.

✔

Capacitación:

Planificación y seguimiento de programas de capacitación para el personal.

✔

Finanzas

✔

Contabilidad:

Gestión automatizada de contabilidad y finanzas, con informes en tiempo real.

✔

Análisis Financiero:

Análisis de costos y beneficios, ayudando a tomar decisiones estratégicas.

En definitiva, la implementación de un ERP centraliza la gestión e integración de todas las operaciones empresariales , mejorando la eficiencia, la visibilidad y la calidad de los procesos. Aunque presenta desafíos, los beneficios superan con creces las dificultades, permitiendo a la empresa operar de manera más efectiva y competitiva en el mercado.

Este ejemplo práctico mostrado ilustra cómo un ERP puede transformar una empresa clásica de manufactura, integrando y optimizando sus operaciones para adaptarse a un entorno empresarial digitalizado.

1.7.- Diagrama digitalizado.

Elaborar un diagrama de bloques del sistema digitalizado es una tarea crucial para visualizar cómo las diferentes tecnologías y procesos digitalizados se integran dentro de la empresa. Este diagrama proporciona una representación gráfica que ayuda a entender las relaciones y flujos de información entre los diversos componentes del sistema digitalizado.

Primero, identificar todos los componentes y tecnologías que se digitalizarán o se han digitalizado en el sistema. Estos pueden incluir:

- ✓ **Sensores IoT**
- ✓ **Sistemas de Automatización y Control**
- ✓ **Software de Gestión (ERP, WMS, CRM)**
- ✓ **Plataformas de Análisis de Datos**
- ✓ **Tecnologías de Comunicación (Redes, APIs)**
- ✓ **Robots y Máquinas Automatizadas**
- ✓ **Sistemas de Gestión de Inventarios**

Establecer las conexiones e interacciones entre los diferentes bloques funcionales. Esto incluye:

- ✓ **Flujos de Datos: Cómo se transmiten los datos entre los sistemas.**
- ✓ **Procesos Integrados: Qué procesos están interconectados y cómo interactúan.**
- ✓ **Comunicación entre Sistemas: Uso de APIs y otras tecnologías de comunicación para integrar sistemas.**

Crear el diagrama utilizando herramientas de diagramación como Microsoft Visio, Lucidchart, o cualquier software de diagramas de flujo. El diagrama debe incluir:

- ✓ **Bloques Funcionales:** Cada uno de los componentes identificados en los puntos anteriores de la unidad.
- ✓ **Conexiones:** Flechas y líneas que muestran el flujo de información y la interacción entre los bloques.
- ✓ **Etiquetas:** Descripciones breves para cada bloque y conexión para facilitar la comprensión.

Ejemplo de diagrama y su descripción:

✓ **Materia Prima a Producción:**

Los datos de los sensores IoT en la materia prima se transmiten al sistema de gestión de inventarios, que se comunica con el control de producción para optimizar la preparación de materiales.

✓ **Producción a Almacenamiento:**

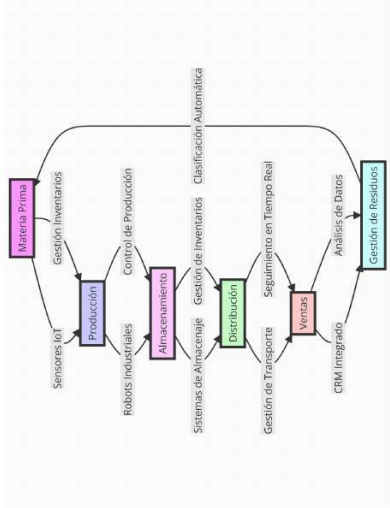
Los robots industriales y sistemas de control de producción envían datos a los sistemas de almacenamiento automatizado, actualizando el inventario en tiempo real.

✓ **Almacenamiento a Distribución:**

La gestión de inventarios comunica la disponibilidad de productos al software de gestión de transporte, que planifica las rutas de distribución basadas en esta información.

✓ **Distribución a Ventas:**

Los datos de seguimiento en tiempo real de la distribución se integran con el CRM para mejorar la atención al cliente y la gestión de pedidos.



Jose J. Sanchez Garcia - Elaboración propia. *Diagrama digitalizado* (Dominio publico)

✔ **Ventas a Gestión de Residuos:**

La información de ventas y producción se analiza para optimizar la gestión de residuos, utilizando sensores y sistemas automatizados de clasificación para reducir el desperdicio.

1.8.- Informe de viabilidad.

El informe de viabilidad y mejoras introducidas es un documento integral que evalúa la factibilidad y los beneficios esperados de un proyecto de digitalización en una empresa. Este informe abarca varios aspectos clave, incluyendo la viabilidad técnica, económica y operativa, así como las mejoras en eficiencia, costos, calidad y satisfacción del cliente.

Análisis de viabilidad técnica

Este análisis se centra en evaluar la compatibilidad y la capacidad de la empresa para implementar las nuevas tecnologías. Incluye la evaluación de:

- ✓ **Compatibilidad de sistemas:** Verificar que las nuevas tecnologías sean compatibles con los sistemas y procesos existentes.
- ✓ **Disponibilidad de recursos técnicos:** Asegurar que la empresa tenga los recursos necesarios (hardware, software, infraestructura) para implementar las tecnologías.
- ✓ **Capacitación del personal:** Identificar las necesidades de formación para que el personal pueda utilizar las nuevas tecnologías de manera efectiva.
- ✓ **Soporte técnico:** Evaluar la disponibilidad de soporte técnico interno o externo para la implementación y mantenimiento de las tecnologías.

Ejemplo de análisis de viabilidad técnica:

Para la implementación de un sistema de gestión de inventarios automatizado con sensores IoT (Internet de las cosas):

- ✓ **Compatibilidad:** Los sensores IoT son compatibles con el actual sistema ERP.
- ✓ **Recursos técnicos:** La empresa dispone de la infraestructura de red y servidores necesarios.
- ✓ **Capacitación:** Se requiere un curso de formación de 2 semanas para el personal de almacén.

- ✓ **Soporte técnico:** Contrato de soporte técnico con el proveedor de los sensores IoT.

Debes conocer

Amazon: Sensores IoT y robots Kiva

Amazon ha adoptado el uso de robots Kiva (ahora conocidos como Amazon Robotics) en sus centros de distribución. Estos robots autónomos, equipados con sensores IoT, se encargan de mover las estanterías de productos hacia los empleados, eliminando la necesidad de que los trabajadores caminen largas distancias para recoger los productos.

[Enlace.](#)

Análisis de viabilidad económica

Este análisis evalúa los aspectos financieros del proyecto de digitalización, incluyendo:

- ✓ **Costos de implementación:** Inversión inicial para la adquisición e instalación de las nuevas tecnologías.
- ✓ **Costos operativos:** Gastos recurrentes asociados al mantenimiento y operación de las tecnologías.
- ✓ **Retorno de inversión (ROI):** Calcular el ROI comparando los costos de implementación y operativos con los ahorros y beneficios esperados.
- ✓ **Fuentes de financiamiento:** Identificar las fuentes de financiamiento disponibles para cubrir los costos de implementación.

Recomendación

Toma el siguiente ejemplo para el análisis de viabilidad económica en la implementación de un sistema de gestión de transporte digital:

- ✓ Costos de Implementación: 100.000 euros para la adquisición del software y hardware.
- ✓ Costos Operativos: 20.000 euros anuales en mantenimiento y actualizaciones.
- ✓ Beneficios: Ahorros de 50.000 euros anuales en costos de transporte y logística.
- ✓ ROI: Recuperación de la inversión inicial en 2 años.

Identificación y cuantificación de mejoras esperadas

Este análisis detalla las mejoras esperadas como resultado de la digitalización. Incluye:

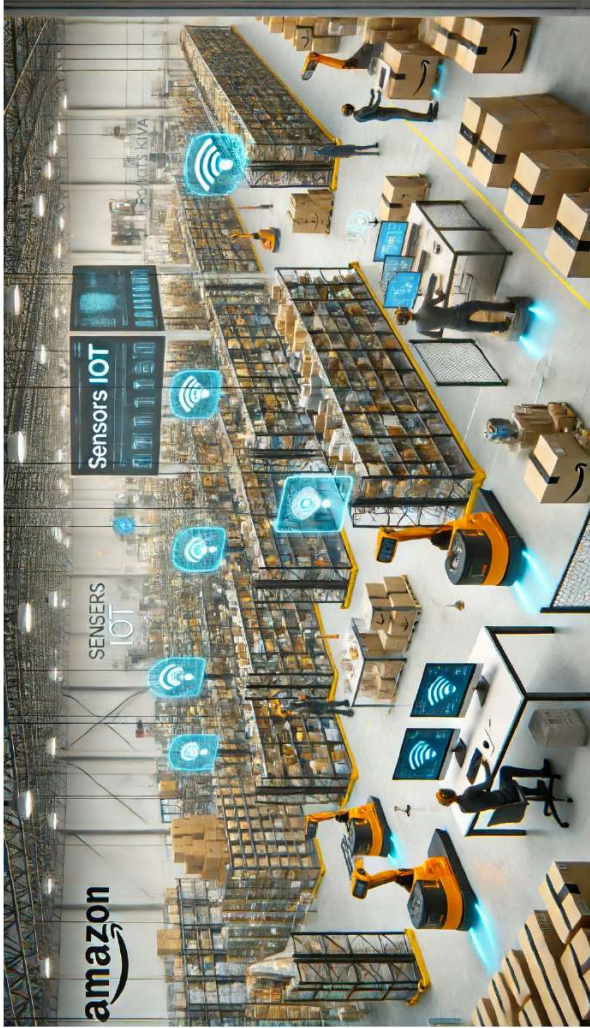
- ✓ **Eficiencia operativa:** Reducción de tiempos de producción, optimización de recursos, y mejora en la calidad del producto.
- ✓ **Reducción de costos:** Ahorros en costos operativos, reducción de desperdicios, y menor consumo de energía.
- ✓ **Mejora en la calidad:** Aumento en la precisión y consistencia de los productos, reducción de defectos.
- ✓ **Satisfacción del cliente:** Mejora en la atención al cliente, tiempos de entrega más rápidos, mayor transparencia y trazabilidad.

Ejemplo de identificación y cuantificación de mejoras esperadas

Para un sistema de gestión de inventarios automatizado:

- ✓ **Eficiencia operativa:** Reducción del 30% en el tiempo de gestión de inventarios.

- ✓ **Reducción de costos:** Ahorro de 15,000 euros anuales en costos de almacenamiento.
- ✓ **Mejora en la calidad:** Reducción del 20% en errores de inventario.
- ✓ **Satisfacción del cliente:** Mejora del 10% en la tasa de satisfacción del cliente debido a una mayor precisión en la disponibilidad de productos.



Jose J. Sánchez García - Elaboración propia. Imagen de simulación de robots en Amazon (Dominio público)

Recomendación

El informe debe estar estructurado de manera clara y comprensible. Puedes usar el siguiente guión que hemos estudiado como ejemplo:

Introducción

- ✔ Contexto del proyecto.
- ✔ Objetivos del informe.

Análisis de viabilidad técnica

- ✔ Compatibilidad de sistemas
- ✔ Disponibilidad de recursos técnicos.
- ✔ Capacitación del personal.
- ✔ Soporte técnico.

Análisis de viabilidad económica

- ✔ Costos de implementación.
- ✔ Costos operativos.
- ✔ Retorno de inversión (ROI).
- ✔ Fuentes de financiamiento.

Mejoras Esperadas

- ✔ Eficiencia operativa.
- ✔ Reducción de costos.
- ✔ Mejora en la calidad.
- ✔ Satisfacción del cliente.

Conclusiones y recomendaciones

- ✔ Resumen de los hallazgos.
- ✔ Recomendaciones para la implementación.
- ✔ Sigüientes pasos.

Autoevaluación

En la evaluación del Retorno de Inversión (ROI), se debe comparar los costos de implementación y operativos con los ahorros y beneficios esperados.

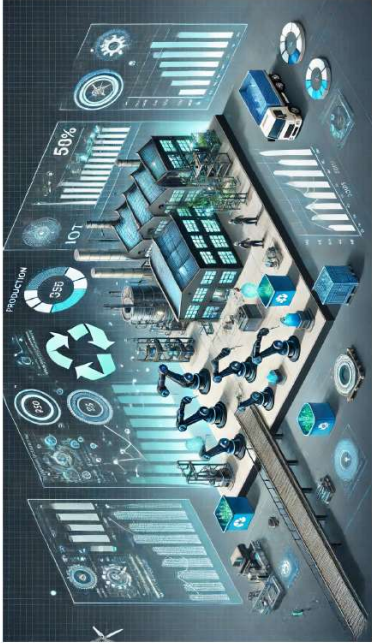
☐ Verdadero ☐ Falso

Verdadero

Calcular el ROI implica comparar los costos iniciales y continuos (implementación y operativos) con los ahorros y beneficios que se esperan obtener. Esta comparación ayuda a determinar si la inversión es financieramente viable y cuál será el retorno sobre la inversión realizada.

1.9.- Análisis de mejora en producción y gestión de residuos.

El análisis de mejora en producción y gestión de residuos es un paso fundamental para evaluar el impacto de la transformación digital en una empresa. Este análisis se enfoca en cómo la digitalización puede optimizar los procesos productivos y mejorar la gestión de residuos, contribuyendo a una operación más eficiente y sostenible.



Jose J. Sanchez García - Elaboración propia. Análisis de mejora en producción y gestión de residuos (Dominio público)

Objetivos

- ✓ Mejorar la eficiencia de la producción con tecnologías digitales.
- ✓ Optimizar la gestión de residuos para reducir costos y el impacto ambiental.

Pasos Clave

- ✓ Evaluación de la producción actual

- ◆ Identificación de cuellos de botella: Detectar áreas que limitan la eficiencia.
 - ◆ Tiempos de ciclo y calidad: Medir tiempos de producción y tasa de defectos.
- Ejemplo:** Tiempos de ciclo largos y alta tasa de defectos en ensamblaje manual.

✓ **Mejora en producción**

- ◆ **Reducción de tiempos de ciclo:** Disminución en un 40%.
- ◆ **Incremento en calidad:** Reducción del 25% en defectos.
- ◆ **Aumento de capacidad:** Incremento del 30% en capacidad productiva.

✓ **Evaluación de gestión de residuos**

- ◆ **Tipos y métodos de gestión:** Evaluar residuos generados y métodos actuales.
 - ◆ **Impacto ambiental:** Analizar impacto de la gestión de residuos.
- Ejemplo:** Residuos metálicos y plásticos con una tasa de reciclaje del 50%.

✓ **Implementación de tecnologías en gestión de residuos**

- ◆ **Sensores IoT y software:** Monitoreo y optimización de la recolección y reciclaje.
- ◆ **Automatización de reciclaje:** Sistemas para clasificación y reciclaje de residuos.

Ejemplo: Sensores IoT en contenedores y software para gestión de residuos.

✓ **Mejora en gestión de residuos**

- ◆ **Reducción de residuos:** Disminución del 20% en residuos generados.
- ◆ **Aumento de reciclaje:** Incremento del 35% en la tasa de reciclaje.

✓ Evaluación económica y ambiental

✦ Ahorros económicos: 100.000 euros anuales en ahorro.

✦ Reducción de huella de carbono: Disminución del 15% en impacto ambiental.

✓ Informe final.

✦ Introducción y objetivos: Contexto y metas del análisis.

✦ Resultados de producción y residuos: Datos clave y mejoras logradas.

✦ Conclusiones y recomendaciones: Resumen de beneficios y pasos futuros.

Conclusión

El análisis de mejora en producción y gestión de residuos demuestra cómo la digitalización puede transformar una empresa, mejorando la eficiencia operativa y reduciendo el impacto ambiental. Este proceso no solo aporta beneficios económicos significativos, sino que también contribuye a la sostenibilidad y responsabilidad ambiental de la empresa.