

AXPE

Expertos en **TECNOLOGÍA**



SMART INDUSTRY

Impulsar la productividad de la logística con la ayuda de la inteligencia artificial

Julio 2023

Enfoque de mejora de procesos

Mejora

¿Cómo seguir mejorando a la velocidad que nos exige el mercado?

La Inteligencia Artificial es una de las herramientas a utilizar como también lo pueden ser las automatizaciones de procesos

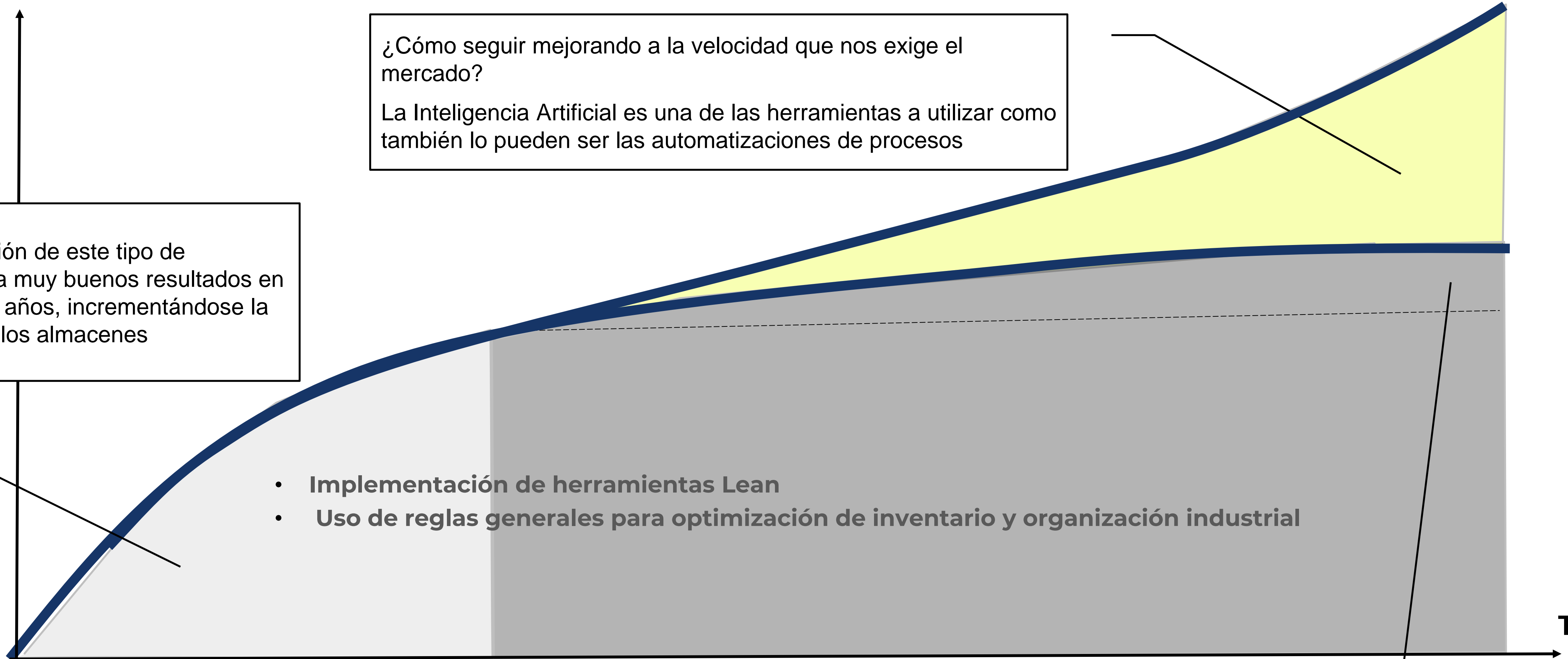
La implantación de este tipo de soluciones da muy buenos resultados en sus primeros años, incrementándose la eficiencia de los almacenes

- Implementación de herramientas Lean
- Uso de reglas generales para optimización de inventario y organización industrial

Llega un momento que el esfuerzo requerido para mejorar un poco es demasiado.

Aun y todo, es necesario seguir mejorando para dar respuesta a las demandas del mercado

Tiempo



Soluciones clásicas a la logística

Históricamente la mayoría de las empresas a la hora de mejorar la productividad en sus almacenes empiezan implementando iniciativas que supongan un coste muy bajo.

Para ello, generalmente implementan iniciativas relacionadas con la organización, el orden y la limpieza

Rediseño del layout del almacén: optimización de m^2 y m^3

Asegurar el control del stock: Cuadro de mando y KPIs

Organización de los equipos

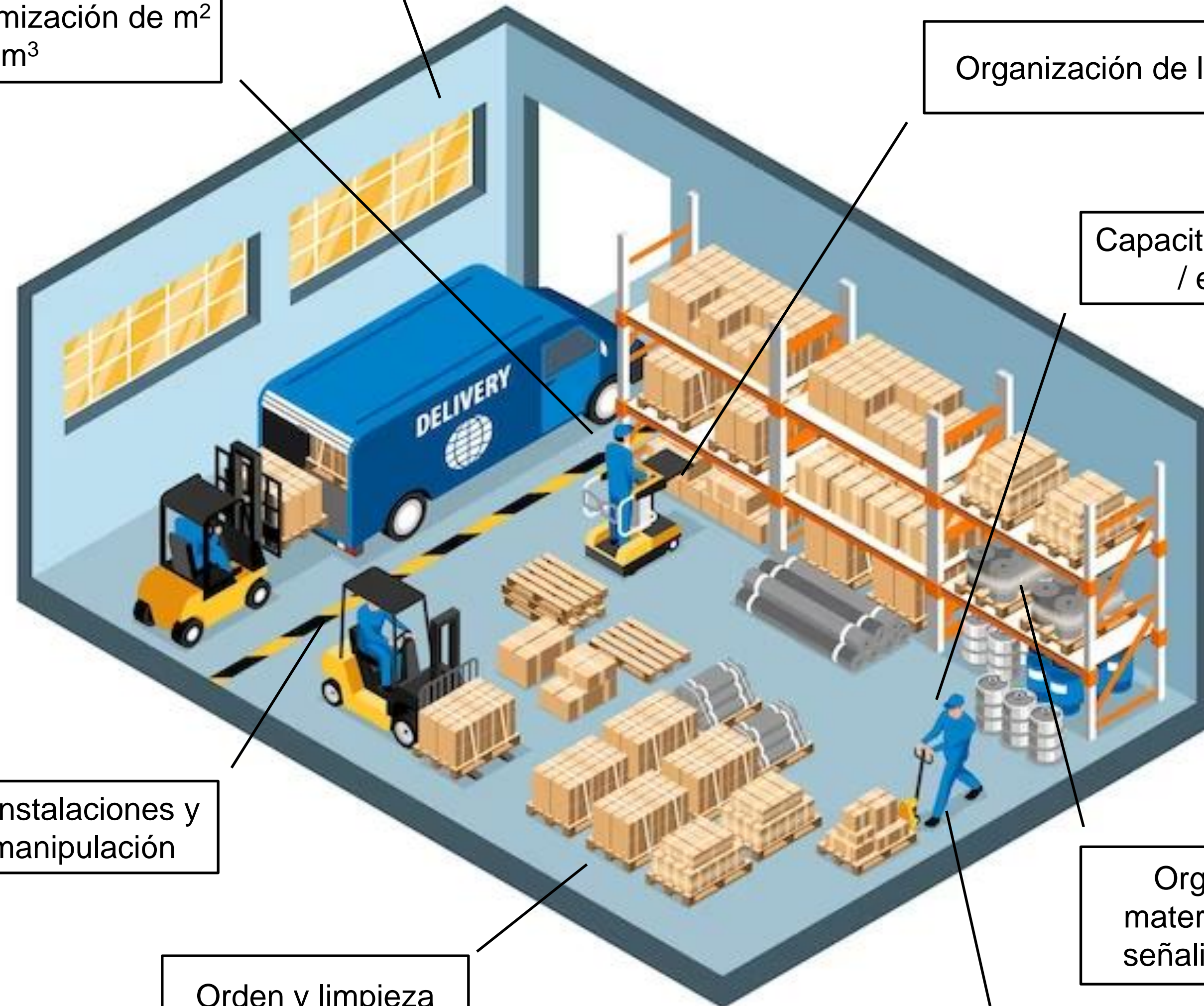
Capacitación de los equipos / especialización

Inversión en instalaciones y medios de manipulación

Orden y limpieza

Mejora de la preparación de pedidos

Organización de los materiales: Reglas en la señalización y ubicación



PROS

- *A priori, bajo coste de implantación*
- *No requiere de grandes planificaciones ni preparaciones*
- *Incremento de la productividad y saturación de los espacios*
- *Rápido mejora e impacto a corto plazo en ratios relevantes (coste / tiempo preparación, obsolescencia, errores, seguridad,...)*
- *Fomentan un entorno más agradable, lo que facilita un mejor clima de trabajo*

CONTRAS

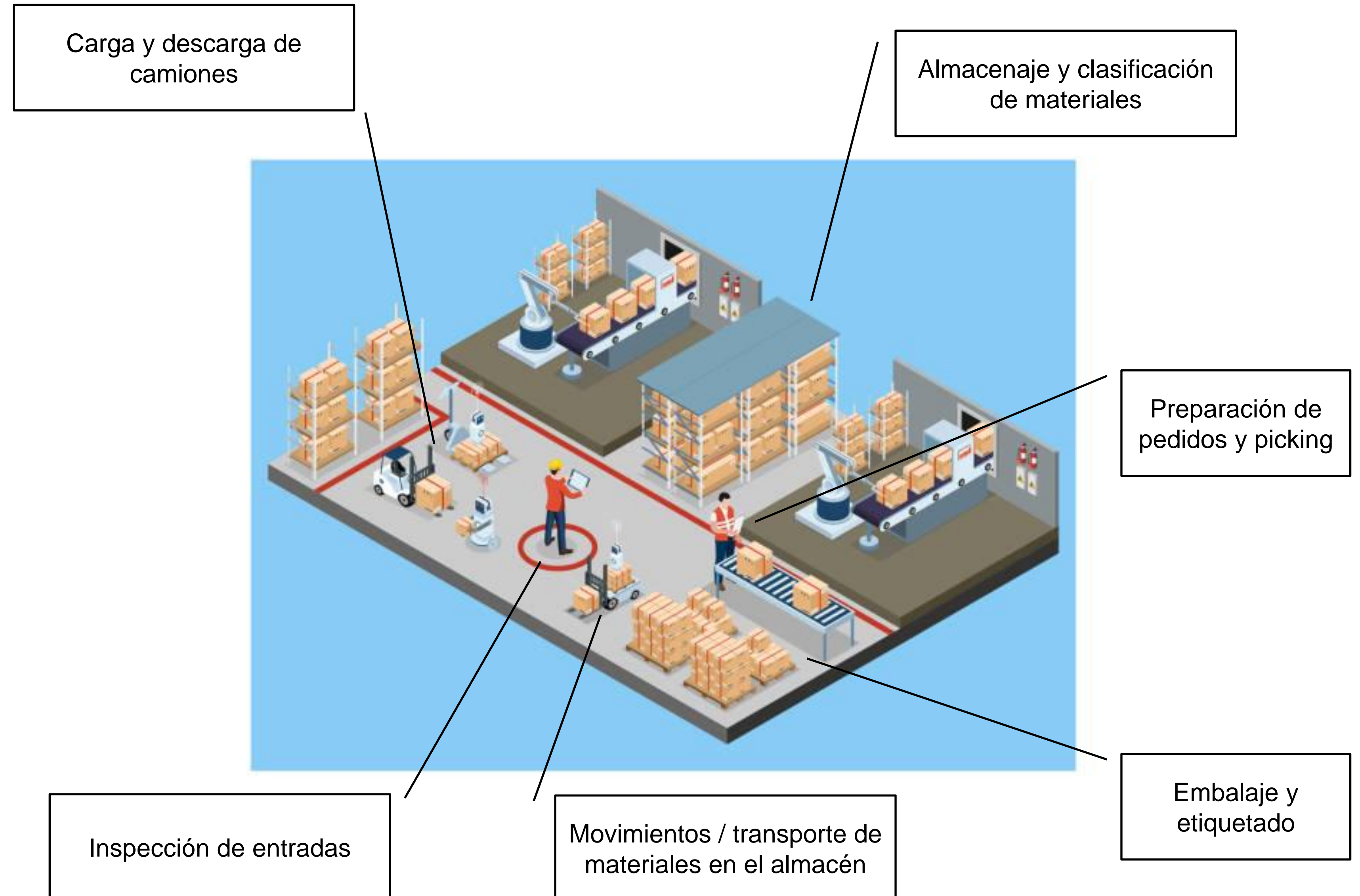
- *Muchas veces las iniciativas no tienen un plan y quedan inacabadas*
- *No siempre es fácil mantener en el tiempo las iniciativas implantadas*
- *Se implantan las soluciones con el mejor conocimiento existente en la organización, pero no se asegura que sean las mejores prácticas*
- *Con el tiempo perdida de foco en las iniciativas, intensidad en las actividades y posibilidad de volver al punto de inicio*

Automatización de almacenes

El siguiente paso que dan las organizaciones es la automatización o mecanización de ciertos procesos.

Se busca un salto cualitativo en productividad y calidad.

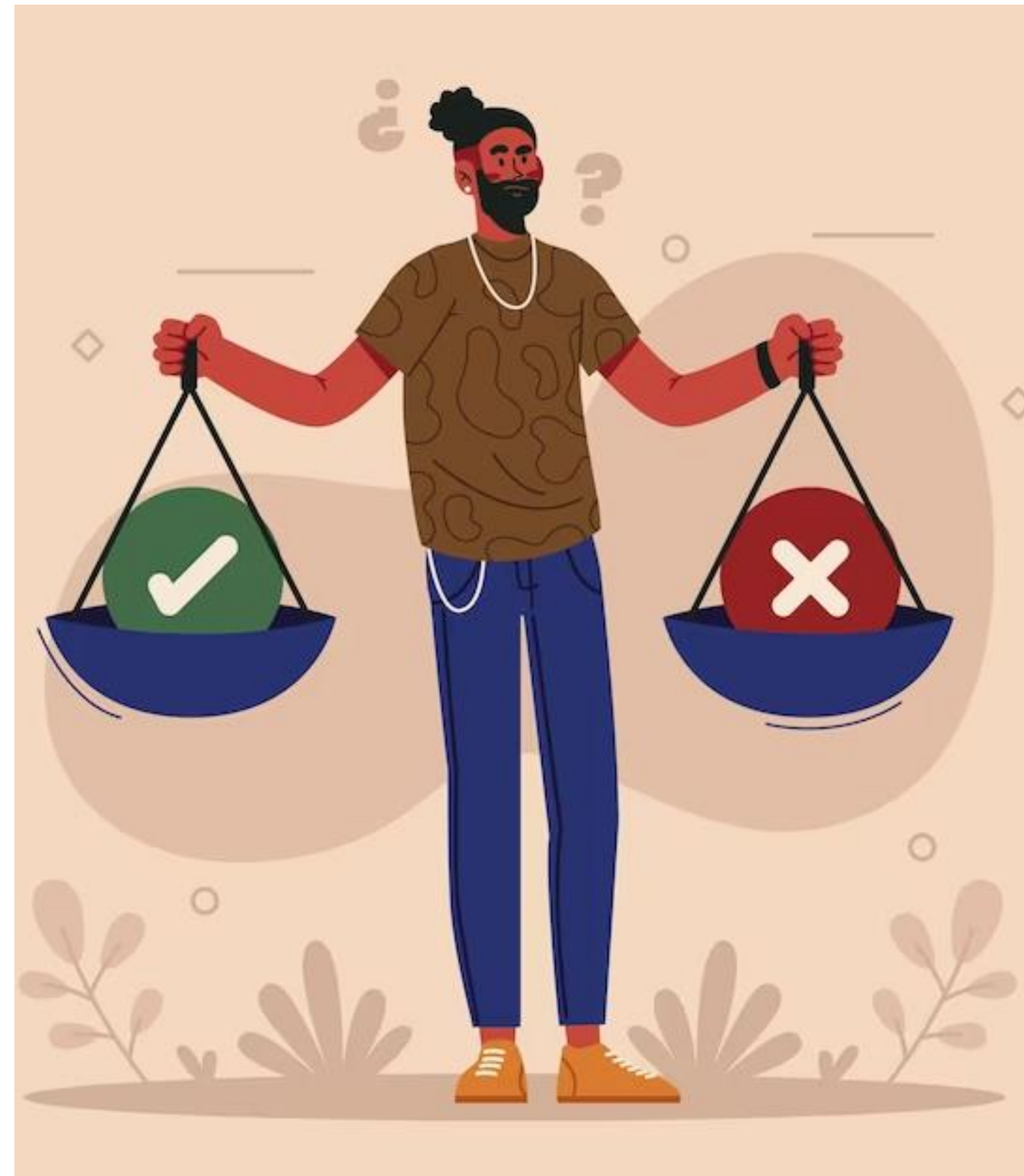
Los procesos automatizados no tienen por qué estar conectados entre sí.



Automatización de almacenes

PROS

- Mayor eficiencia por hacer las tareas más rápidas y precisas, de continuo y sin errores
- Mejora de productividad por eliminar tareas repetitivas y por poder hacer varias tareas a la vez
- Incremento de la satisfacción del cliente a través de una mejora calidad y mayor precisión
- Optimización del espacio gracias a una mayor saturación
- Mayor seguridad al quitar tareas exigentes a nivel físico para las personas
- Posible reducción de coste a largo plazo
- Posibilidad de dirigir a las personas a trabajos de mayor valor añadido



CONTRAS

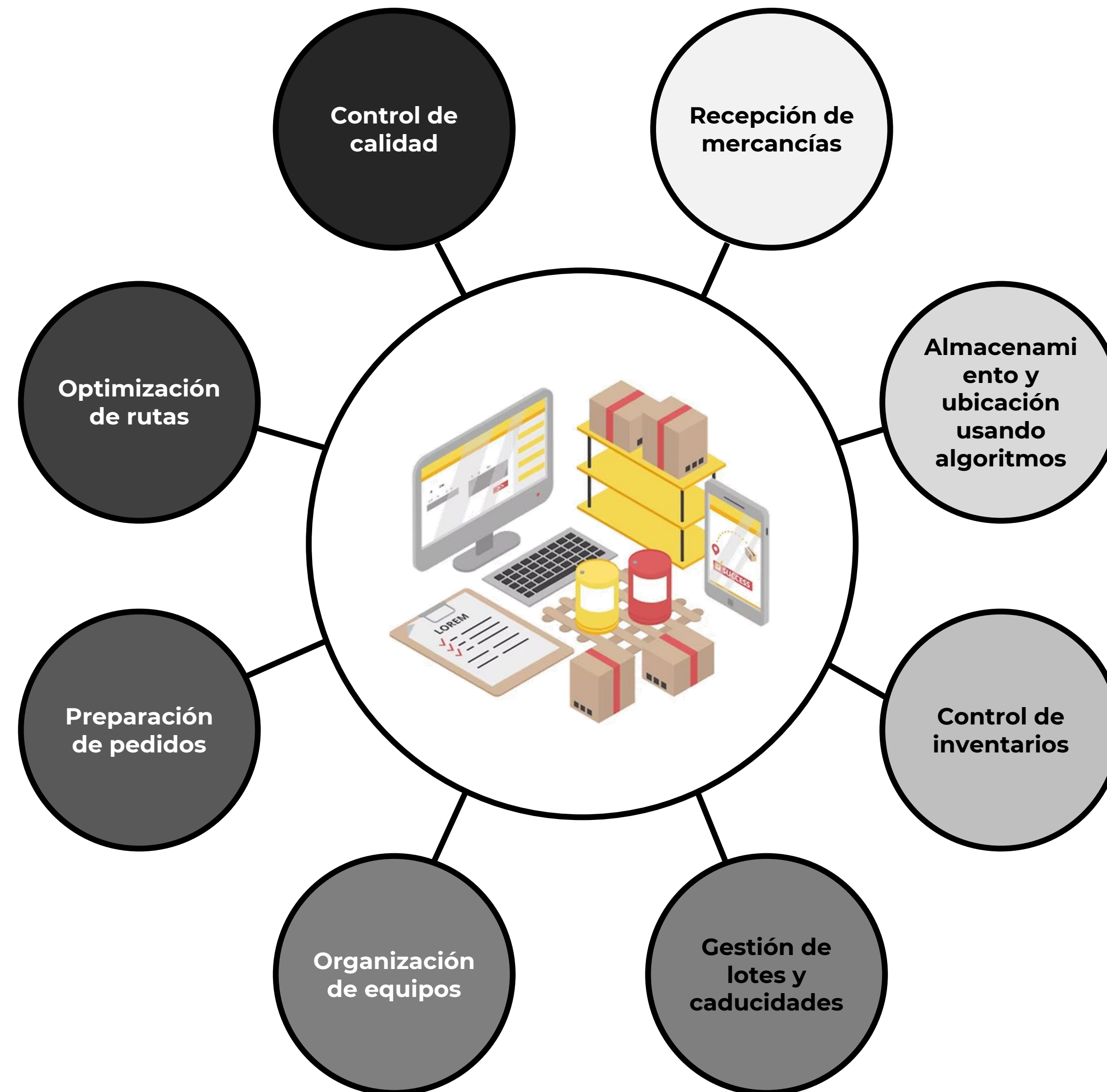
- Gestión del cambio en la organización
- Necesidad de capacitación de los equipos y que tengan una curva de aprendizaje
- Dotar con más recursos de carácter tecnológico y de sistemas
- Nivel alto de inversión en la mayor parte de los casos
- Periodo de implantación largo en muchos casos
- Futura dependencia de la tecnología y no tener plan B en caso de incidencia
- Menor flexibilidad y adaptación a futuras necesidades

Implantación de software para almacenes

Antes o después llega el momento de dar un salto cualitativo a nivel de sistemas de gestión de almacenes.

Estos sistemas nos van a permitir unir y hacer más eficientes todos los sistemas que tenemos optimizados a nivel local, pero que no están interconectados entre sí

Un sistema de gestión de almacenes nos puede ayudar en...



- Control de accesos y seguridad
- Conexión con distintos elementos
- Generación de documentación para expedición y envío
- Gestión de devoluciones
- Generación de informes

Implantación de software para almacenes

PROS

- *Tener el control y visibilidad del inventario en tiempo real*
- *Reducción de tiempos y costes: flujos eficientes, menos errores, priorización para evitar la caducidad e incremento de la saturación del espacio*
- *Mejores prácticas*
- *Mejor control de la trazabilidad*
- *Reducción de errores en la preparación de pedidos y picking*
- *Mejor servicio a los clientes*
- *Dato único y mejora de seguridad*
- *Integración con otras herramientas digitales*
- *Informes y análisis para una mejor toma de decisiones*

CONTRAS

- *Inversión inicial importante*
- *Tiempo de implantación alto*
- *Necesidad de corregir y ajustar durante la puesta en marcha*
- *Necesidad de capacitación del equipo*
- *Resistencia al cambio de las personas*
- *Necesidad de alimentar de manera continua la herramienta incluso con información manual*
- *Dependencia de la tecnología y normalmente inexistencia de plan B*
- *Posible dependencia del proveedor de la herramienta digital*

¿Qué más se puede hacer?

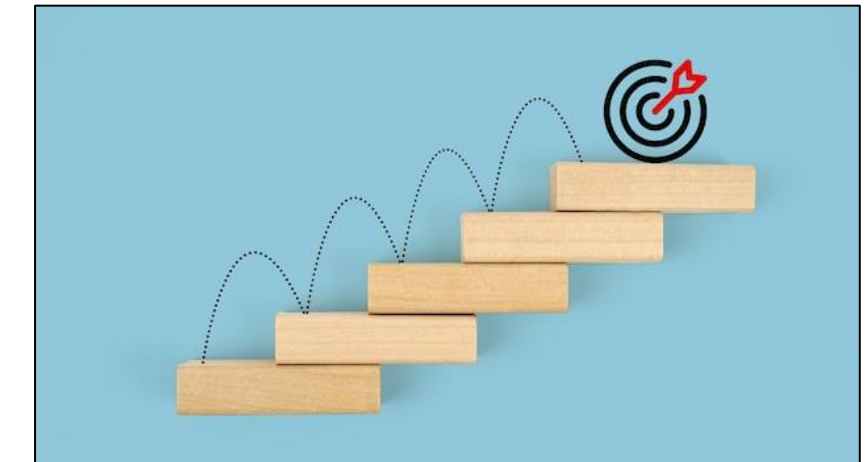
Haber dado los pasos anteriores de manera satisfactoria, debería habernos ayudado a tener un almacén de nivel World Class

Aun y todo, dependiendo del negocio al que nos dediquemos puede no ser suficiente para cubrir las demandas del mercado.

¿Y ahora qué podemos hacer?

1

Llevar cada uno de los pasos descritos a la excelencia en la ejecución y en el uso de todas las capacidades



2

Analizar otros sectores, sus procesos, herramientas y tecnologías empleadas que sean exportables a nuestro negocio



3

Probar nuevas tecnologías y / innovar



¿Cómo utilizar la IA en un caso práctico?

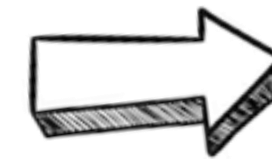
Contexto

Disponemos de un almacén de más de 10.000m² y altura de 15m.

Hacemos unos 20.000 movimientos diarios de materiales.

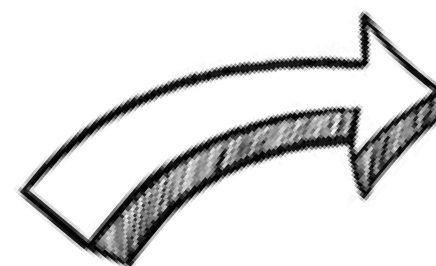
La demanda crece de manera sostenida, pero no queremos incrementar los recursos físicos. Necesitamos mejorar en productividad.

Una de las posibles soluciones que barajamos es tratar de reducir el tiempo empleado en cada ruta de preparación de pedidos.



- Habrá que definir cuál es la estrategia de picking, si buscamos pedido a pedido o hacemos algún tipo de agrupación
- La estrategia de ubicación también puede tener influencia en los resultados del picking, pero este será otro problema

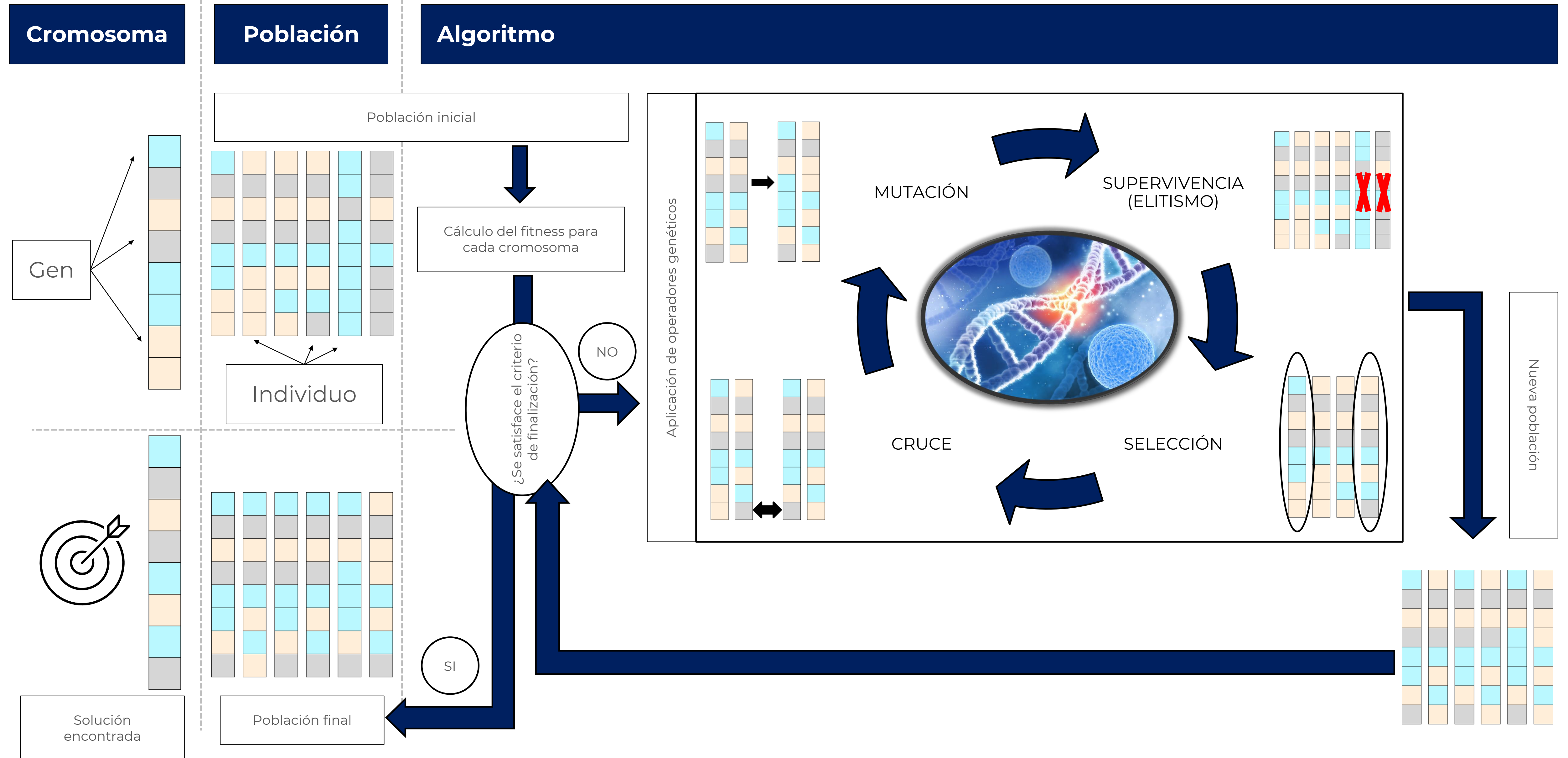
Nuestro caso



- Se va a utilizar IA para tratar de **reducir el tiempo de las rutas** alrededor de un 20%
- Requeriremos la **utilización de algoritmos de optimización** (ej, genéticos) y estrategias de trabajo
- Hacer un ejercicio detallado de **identificación y personalización de los requerimientos a los que debe estar sujeto el modelo**

- Con los pedidos preparados se cargarán los camiones
- En una fase posterior también se tratará de optimizar el orden de carga de los camiones para reducir o eliminar posteriores dobles manipulaciones

Uso de algoritmos genéticos para optimización



Enfoque de IA para la optimización de rutas

¿Cómo modelizamos el almacén para aplicar la IA?

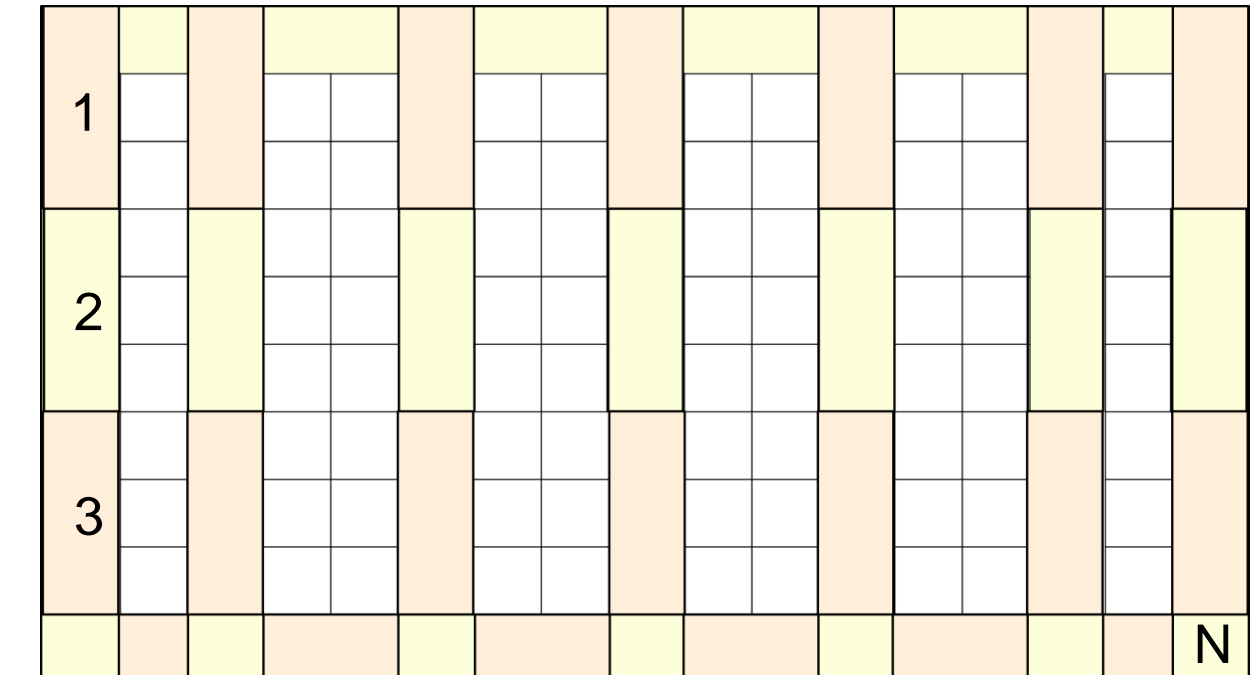
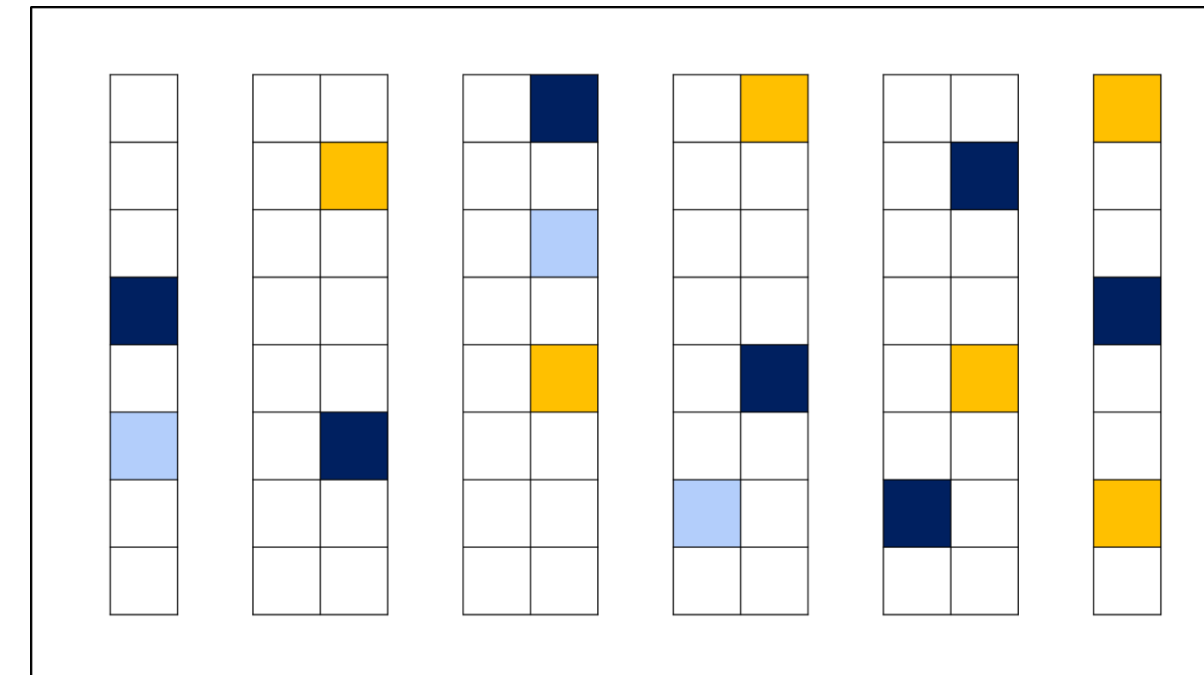
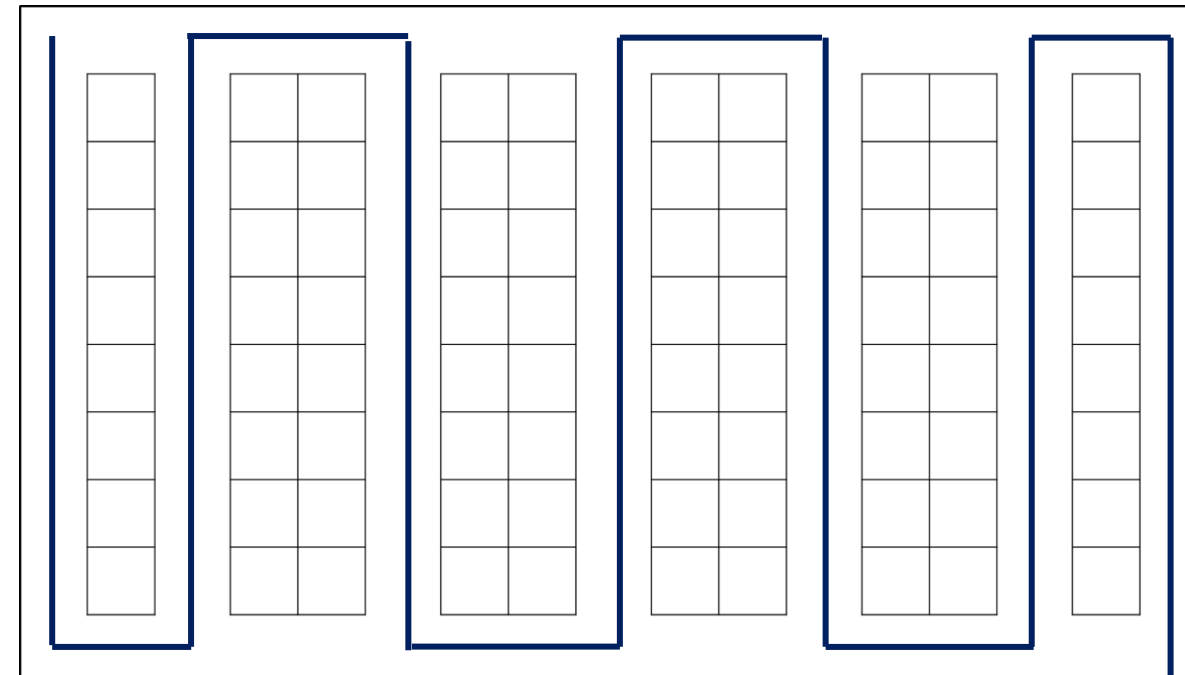
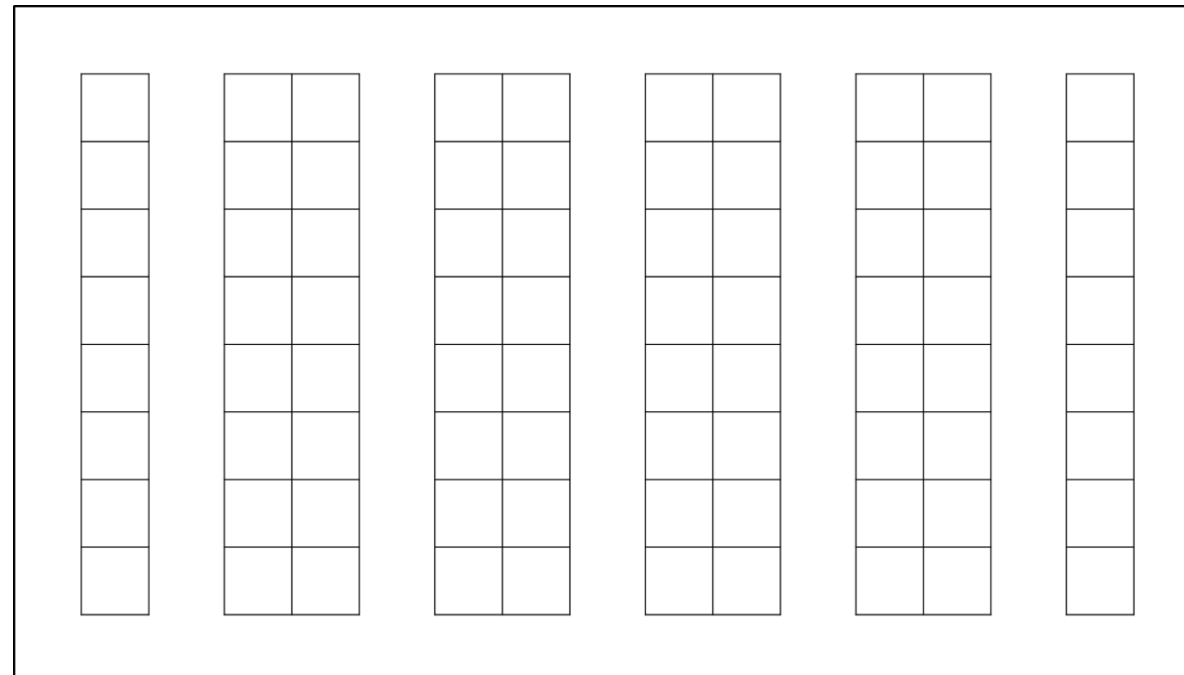
1

Definición del layout del almacén

Estrategia de picking (Return, S-shape, Largest Gap, Combined...)

Identificación de ítems y su localización en el almacén por cada lote de pedido

Discretización del layout del almacén



¿Cómo contextualizamos el problema?

LIMITACIONES

- Número de vehículos de picking
- Capacidad de los vehículos de picking
- Alturas del almacén vertical
- Número de órdenes
- ...

CRITERIO DE FITNESS

- Mínima distancia de ruta
- Mínimo tiempo de ruta
- Mínimo coste
- ...

2

¿Qué parámetros de algoritmo definimos?

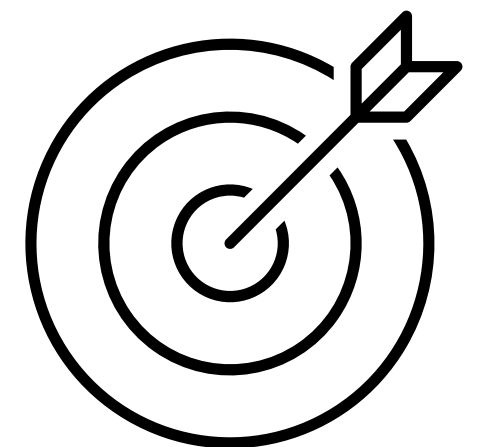
- Tamaño población
- Elitismo
- Estrategia y probabilidad de cruzamiento
- ...

4

Se lanza el algoritmo genético



5



Ruta optimizada

Qué obtenemos como resultado

Resultados

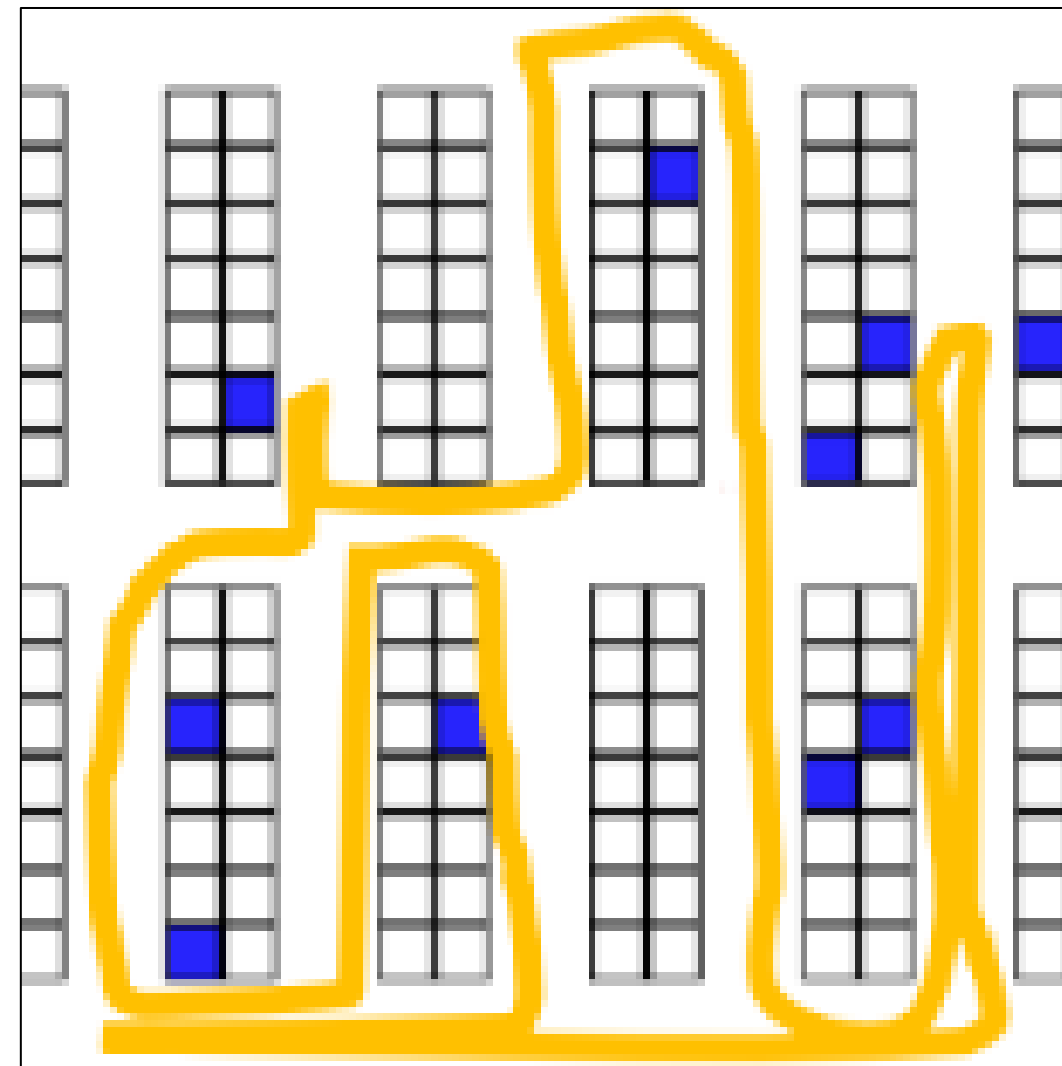
La potencia de la inteligencia artificial conjugada con la optimización nos permitirá obtener cientos de soluciones factibles.

La idea es conseguir que en cada ruta obtengamos una distancia / tiempo menor que el que emplearíamos con el método actual.

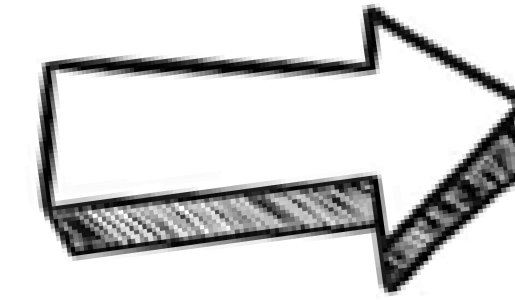
Esta reducción de tiempo nos tiene que ayudar mejorar la productividad, empleando mejor los recursos actuales..

EJEMPLO

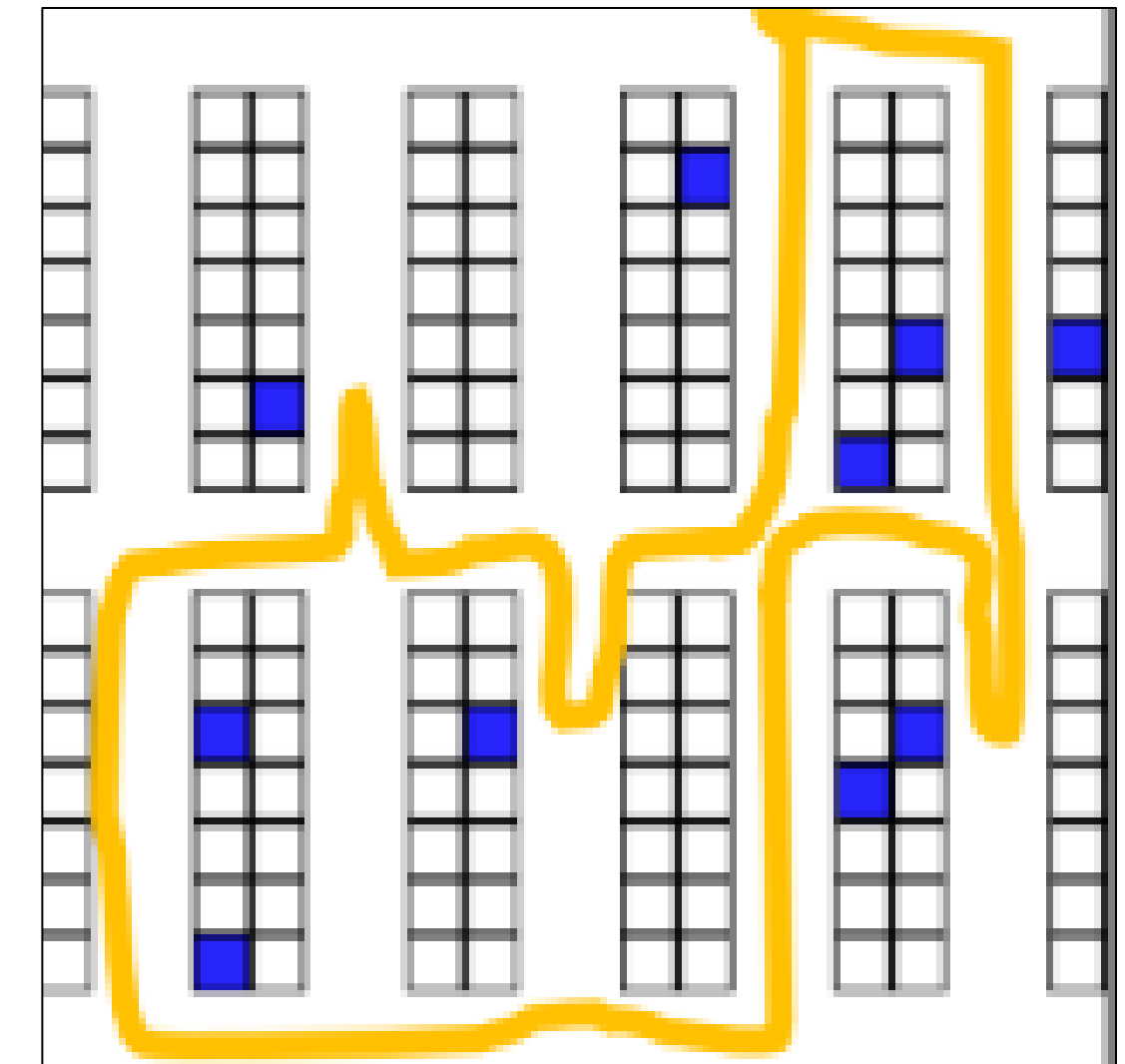
CÁLCULO DE RUTA MÉTODO ESTÁNDAR



Distancia de la ruta de preparación: 586,03m



CÁLCULO DE RUTA USANDO ALGORITMO OPTIMIZACIÓN CON IA



Distancia de la ruta de preparación optimizada: 473,11m

19%

Una flecha curva blanca con un efecto de sombra 3D que apunta hacia abajo y a la izquierda, indicando la reducción de distancia.

¿Qué hacemos desde AXPE – Smat Industry?

SMART INDUSTRY PROPUESTA DE VALOR END-TO-END



CLUSTERS
TECNOLÓGICOS


- CLOUD & DEVOPS
- PRODUCTOS DIGITALES
- DATA & IA

			✓		

ANDER CORTABERRIA

 Responsable unidad de negocio Smart Industry

 acortaberriab@axpe.com

 673 18 00 02

Gracias

Centros de especialización

MADRID

C/ Arturo Soria, 122
28043, Madrid
Tel: 91 590 19 60
Fax: 91 562 34 52

CANTABRIA

Polígono de Cros C16
39600, Camargo (Cantabria)
Tel: 942 945 033

BARCELONA

Passeig de Gracia, 54, 6ª planta
08007, Barcelona
Tel: 932 411 463
Fax: 932 412 057

VALLADOLID

Paseo Arco de Ladrillo, 92
47008, Valladolid
Tel: 983 548 063

VITORIA

Avenida de los Olmos, 1
01013, Vitoria- Gasteiz
Tel: 945 359 705

ASTURIAS

Parque Tecnológico Asturias
Edificio Centroelena II, 2B
33428 Llanera, Asturias
Tel: 984 498 079

FRANCIA

Patchwork Saint
Lazare, 3 Rue de
Stockholm Paris 8

A CORUÑA

C/ Real 74-76
15003 A Coruña
Tel: 91 590 19 60

SALAMANCA

C/ Toro, 76, 1º
37002, Salamanca
Tel: 91 590 19 60

BILBAO

Gran Vía de Don Diego
López de Haro, 1
48001 Bilbao
Tel: 91 590 19 60