



Piensa y reflexiona

Después de estudiar la fase de recepción, Mateo y Nuria analizan el proceso de puesta de pedido. Conscientes de que en un mundo tan competitivo como el actual los consumidores exigen entregas rápidas y fiables, piensan que los almacenes deben planificar protocolos para expediciones precisas y puntuales. Por ello, en esta unidad investigan cómo implementan almacenes con particularidades diferentes la estrategia de preparación de pedidos.

Optimizar cada fase del proceso puede marcar una diferencia significativa tanto en la satisfacción del cliente como en la rentabilidad del negocio. Para lograrlo, es esencial buscar estrategias que garanticen la calidad de las entregas en tiempo y forma.

Al igual que en otros procesos ya trabajados, Mateo y Nuria suponen que en todas las etapas de preparación de pedidos la tecnología puede jugar un papel relevante. Conseguir la escalabilidad de las puestas, la reducción de errores y lead time son solo algunas de las razones por las que los almacenes se inclinan por soluciones automatizadas.

- **¿Qué fases requiere el proceso de expedición?**
 - **¿Cómo se organiza una recogida eficiente de referencias?**
 - **¿De qué forma se puede valorar la calidad de las puestas?**
- a) ¿Sabes cuáles son las principales fases de un proceso de preparación de pedidos?**
- b) ¿Eres consciente de la importancia que tiene la planificación adecuada de las puestas de pedido?**
- c) ¿Diferencias los tipos de picking que existen?**
- d) ¿Estás al tanto de cómo se pueden reducir los desplazamientos durante la preparación de pedidos?**
- e) ¿Conoces sistemas que faciliten hacer la verificación de los envíos preparados?**



La expedición de mercancías

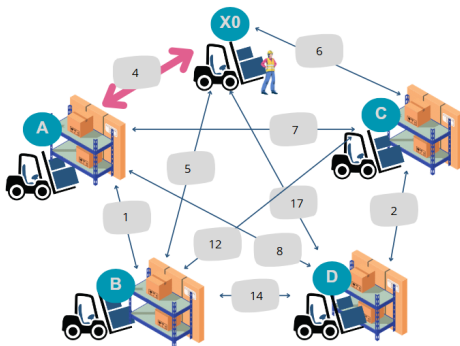
f) ¿Estás familiarizado con herramientas útiles para el control de calidad de los procesos de expedición?

- a)** Sí. Las principales fases son: recepción de la orden, planificación del pedido, recogida de referencias (*picking*), consolidación, embalaje, verificación, etiquetado y expedición final.
- b)** Sí. Una buena planificación evita errores, reduce tiempos, optimiza recorridos, mejora la precisión, disminuye costes y garantiza entregas rápidas y fiables, lo que aumenta la satisfacción del cliente.
- c)** Sí. Existen varios tipos de *picking*:
- *Picking* por pedido individual.
 - *Picking* por lotes (*batch picking*).
 - *Picking* por zonas.
 - *Picking* por oleadas (*wave picking*).
 - *Pick-to-light*, *voice picking* y otros sistemas automatizados.
- d)** Sí. Se pueden reducir desplazamientos mediante la asignación lógica de ubicaciones (*slotting*), *pick-to-light*, zonificaciones, uso de carros inteligentes, preparación por lotes, recorridos optimizados y almacenes automáticos.
- e)** Sí. Se pueden usar lectores de códigos de barras, RFID, sistemas de verificación por escáner, terminales de radiofrecuencia (RF) y software WMS que confirma cantidad, referencia y lote antes de cerrar el pedido.
- f)** Sí. Herramientas como indicadores KPI (nivel de servicio, porcentaje de errores, lead time), listas de control, auditorías internas, sistemas WMS, trazabilidad y software de gestión de calidad permiten controlar el proceso de expedición.

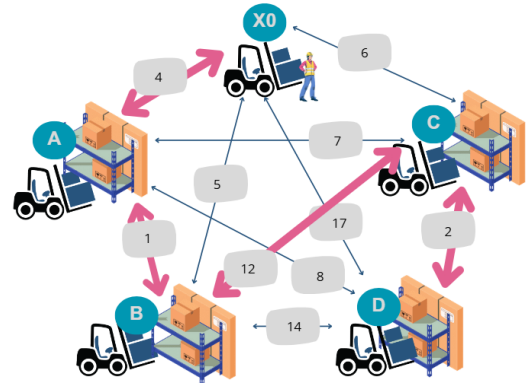


Ponte a prueba

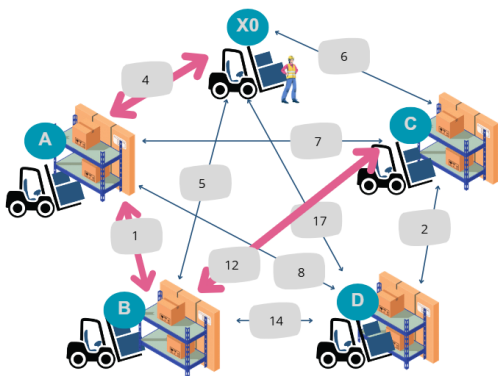
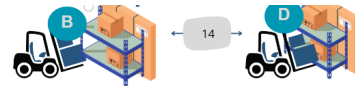
1. Partimos de X → punto de origen y analizamos las distancias a zonas. Se busca el nodo más cercano y se añade a la secuenciación. Elegimos la zona A que es la que está situado más cerca.



- 2.



- 4.



¿Será la mejor alternativa?

Posibles caminos = $(n-1)! = 24$ Se divide entre dos para eliminar los caminos repetitivos (contrarios). Número de rutas = 12.

Si revisamos las 11 rutas restantes encontramos una ruta que genera un menor tiempo.

$$X-B-A-D-C-X = 5 + 1 + 8 + 2 + 6 = 22 \text{ (camino más corto)}$$



Actividades

Actividad 1

Solución:

Aplicaciones del problema:

- ☒ Planificación de rutas de transporte de mercancías. Se busca que el vehículo realice entregas en el menor tiempo posible.
- ☒ Planificación de rutas de transporte de viajeros. Búsqueda de la opción más rápida para un determinado trayecto.
- ☒ Planificación de servicios de asistencia técnica a varias instalaciones.
- ☒ Planificación de las puestas de pedido. Minimización de desplazamientos en los procesos de picking.
- ☒ Planificación de recorridos de equipos autónomos por el almacén. Se busca tanto minimizar los tiempos de recorridos como incrementar la durabilidad de las baterías.

Actividad 2.

Solución:

Número de recorridos posibles = $(n-1)! = 3! = 3 \cdot 2 = 6$

El grafo es no direccionado $\Rightarrow$ los recorridos se pueden hacer en ambas direcciones

$\Rightarrow$ número de circuitos a analizar = $\frac{(n-1)!}{2} = 3$

Zona 0 – Zona 1 – Zona 2 – Zona 3 – Zona 0 Tiempos = $10 + 35 + 30 + 20 = 95$

Zona 0 – Zona 3 – Zona 2 – Zona 1 – Zona 0 Tiempos = 95

Zona 0 – Zona 1 – Zona 3 – Zona 2 – Zona 0 Tiempos = $10 + 25 + 30 + 15 = 80$

Zona 0 – Zona 2 – Zona 3 – Zona 1 – Zona 0 Tiempos = 80

Zona 0 – Zona 2 – Zona 1 – Zona 3 – Zona 0 Tiempos = $15 + 35 + 25 + 20 = 95$

Zona 0 – Zona 3 – Zona 1 – Zona 2 – Zona 0 Tiempos = 95



La expedición de mercancías

Actividad 3

Solución:

- a) Single order picking.
- b) Batch picking o picking por lotes.
- c) Estación de picking.

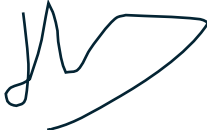
Actividad 4

Solución:

Empresa					ORDEN DE PICKING			
Construmat, S.A					Número OP_167/25			
Fecha		Operario	Almacén		Destino	Tipo de envío		N.º tareas
18 de febrero de 2025		jlña_01	CTM_4		000125	Urgente		5
Número de tarea	ZONA	ESTANTE RÍA/ /PASILL O	MÓDULO	NIVEL	Mercancía	SKU	Cantidad	Existencias
1_OP 167	A	1	3	0	Escalera de aluminio profesional	EsA359	25	9
2_OP 167	D	9	1	7	Marco andamiado reforzado Theca 1*2 m	VeOpi	42	14



La expedición de mercancías

3_OP 167	A	5	2	4	Bota de segurid ad laboral. T42.	BtPneg7	45	0
4_OP 167	A	8	7	4	Sierra de calar eléctric a	SC23mtVi rutex	83	14
5_OP 167	B	8	9	5	Arnés de segurid ad con línea de vida	SkyFall_S FL	45	31
OBSERVACIONES Rotura de stock ref. BtPneg7 Bota de seguridad laboral. T42.		 Amelia Castor Responsable ventas			 Jesús Labraña Responsable picking		 José Lamas Responsable expedición	

Actividad 5

Solución:

La orden de picking individual contiene referencias que forman parte de un único pedido. Mientras que en la orden de picking en bloque el picker, en un único recorrido, recoge de forma simultánea las referencias correspondientes a varios pedidos. Posteriormente los deposita en una zona de clasificación y consolidación en la que se ultima el pedido (batch picking).



La expedición de mercancías

Actividad 6

Solución:

Peso teórico mercancía = 10 unidades * 500 g/u = 5.000 g

Peso total teórico envío = 5.000 g + 200 g = 5.200 g

Peso real medido en la báscula = 4.700 g

Tolerancia permitida: ± 90 g

- Diferencia = Peso teórico - Peso real = 5.200 g - 4.700 g = 500 g. ✍ El envío requiere revisión ya el sistema de control por peso ha detectado una diferencia que excede a la tolerancia máxima permitida. Probablemente la cantidad preparada no es la correcta y falte una unidad de la referencia solicitada.

Peso real medido en la báscula = 5.150 g

- Diferencia = Peso teórico - Peso real = 5.200 g - 5.150 g = 50 g. ✍ Como la diferencia de 50 g está dentro de los parámetros aceptables, el envío se considera correcto. Se puede proceder a su expedición sin necesidad de revisión adicional.

Actividad 7

Solución:

1. No es correcto. Hay discrepancias en varios productos:
 - a. Picking erróneo. Referencia equivocada con la cinta adhesiva.
 - b. Cantidades retiradas incorrectas. Falta un taladro y sobran dos pares de guantes.
2. No está recomendado ya que puede generar insatisfacción del cliente, pérdida de imagen y sobrecostes consecuencia de la logística inversa.
3. En este caso se debería rectificar el albarán de entrega.

Actividad 8

Solución:



La expedición de mercancías

En esta actividad se continuará con la creación, por medio de cualquiera de las herramientas colaborativas, de la base de datos actualizada sobre proveedores especializados. De esta forma cualquiera de los integrantes del grupo podrá acceder en tiempo real para la actualización y consulta de la base de datos de proveedores.

Se deberá seguir un formato estandarizado a la hora de realizar el registro de datos sobre proveedores especializados en elementos y equipos necesarios para el acondicionamiento de cargas.

Actividad 9 Solución:

- **De sustitución**, envío de referencia equivocada.
- **De conteo**, envío de cantidad equivocada. El preparador coge más o menos artículos de los necesarios.
- **Omisión**, referencia no enviada.
- **Inclusión**, referencia enviada no pedida.

Actividad 10

Solución:

TMS <i>Transport Management System</i>	YMS <i>Yard Management System</i>
Gestiona operaciones de transporte externas al centro de distribución.	Gestiona operaciones dentro del perímetro del centro de distribución.
▪ Planificación de rutas de distribución óptimas.	▪ Gestionar la asignación de vehículos a muelles. Supervisa y controla el acceso y salida de vehículos.
▪ Tracking o seguimiento, en tiempo real, del envío. Ofrece visibilidad desde origen a destino final.	▪ Ofrece visibilidad, en tiempo real, de la posición, movimiento y estado de los vehículos en el patio.
▪ Programa recepciones y expediciones que eviten congestión de vehículos en muelles.	▪ Sin embargo, la gestión directa de muelles para realizar la carga/descarga es realizada por esta herramienta.
▪ Recopila datos de costes, tiempos de tránsito que permitan analizar la rentabilidad y eficiencia del	▪ Recopila información sobre el tiempo de paralización o estadía de vehículos en el muelle.



La expedición de mercancías

transporte.	
-------------	--

Actividad 11

Solución:

- Hoja de carga – Documento con la secuencia de carga de los productos en el medio de transporte. El fin es dejarlos preparados de cara al reparto. Se carga la mercancía en orden inverso a la distribución.
- Hoja de ruta. Destinos a atender junto con el orden de entrega.
- Carta de Porte. Documento que prueba la existencia del contrato. Servirá de acuse de recibo de la mercancía del cargador frente al transportista.

Actividad

12.1

Solución:

$$\boxtimes \text{ Nivel de servicio} = \frac{\text{Pedidos servidos}}{\text{Pedidos recibidos}} * 100$$

$$\text{Pedidos servidos} = \text{Pedidos recibidos} - \text{Pedidos no atendidos}$$

No se observa una tendencia en la capacidad que tiene el almacén para dar respuesta a la demanda. Aunque hay una ligera mejoría del nivel de servicio en el cuarto trimestre, se observa que el almacén tiene dificultad para alcanzar el objetivo establecido del 98%.

$$\boxtimes \text{ Índice de pedidos fuera de plazo} = \frac{\text{Pedidos fuera de plazo}}{\text{Pedidos servidos}} * 100$$

$$\text{Pedidos fuera de plazo} = \text{Pedidos servidos} - \text{Pedidos servidos en plazo}$$

Este indicador analiza el porcentaje de pedidos entregados que no cumplen con el plazo de aprovisionamiento acordado. En todos los trimestres, el almacén ha logrado mejorar su objetivo del 5% de puntualidad en las entregas. Incluso se observa que en el segundo trimestre del año las entregas en plazo fueron del 100%.

$$\boxtimes \text{ Índice de pedidos rechazados} = \frac{\text{Pedidos rechazados por el cliente}}{\text{Pedidos servidos}} * 100$$

Este indicador analiza el porcentaje de pedidos que por diversas razones el cliente rechaza. Al igual que el índice anterior, el de pedidos rechazados presenta buenos



La expedición de mercancías

niveles de calidad. El almacén mejora el valor objetivo en todos los trimestres ya que el porcentaje de pedidos rechazados no alcanza el 3%.

Actividad 12.2

Solución:

$$\text{Productividad por unidad de tiempo} = \frac{\text{Número de cajas recogidas}}{\text{Número de horas de picking empleadas}}$$

$$= \frac{8.000}{8 \text{ horas} \times 5 \text{ operarios}} = 200 \text{ cajas/hora}$$

$$\text{Indicador eficiencia} = \frac{\text{Cajas recogidas por operarios}}{\text{Número esperado de cajas recogidas}} * 100 = \frac{200}{230} * 100 = 86,95 \%$$

Este índice, indica la mayor o menor destreza que manifiesta el equipo de pickers para ejecutar una tarea. Se especifica un indicador de eficiencia objetivo 230 cajas/hora. El no alcanzar el rendimiento previsto puede ser debido a diferentes causas como pueden ser una falta de motivación del personal, falta de planificación, falta de entrenamiento, falta de recursos, condiciones no adecuadas etc.

Ponte a prueba

Solución:

La solución deberá recoger los siguientes puntos clave:

- Identificación de un problema específico y realista sobre el proceso de preparación de pedidos.
- Clasificación de las causas en las categorías que recoge el Diagrama de Ishikawa.
- Representación visual o esquemática de las mismas.
- Identificar las más relevantes y proponer acciones concretas para eliminarlas o reducirlas.
- Explicar cómo las medidas contribuirán a mejorar el proceso. Se podrá hacer mención a la necesidad de realizar un seguimiento o evaluación de las mismas.



La expedición de mercancías

Ponte a prueba

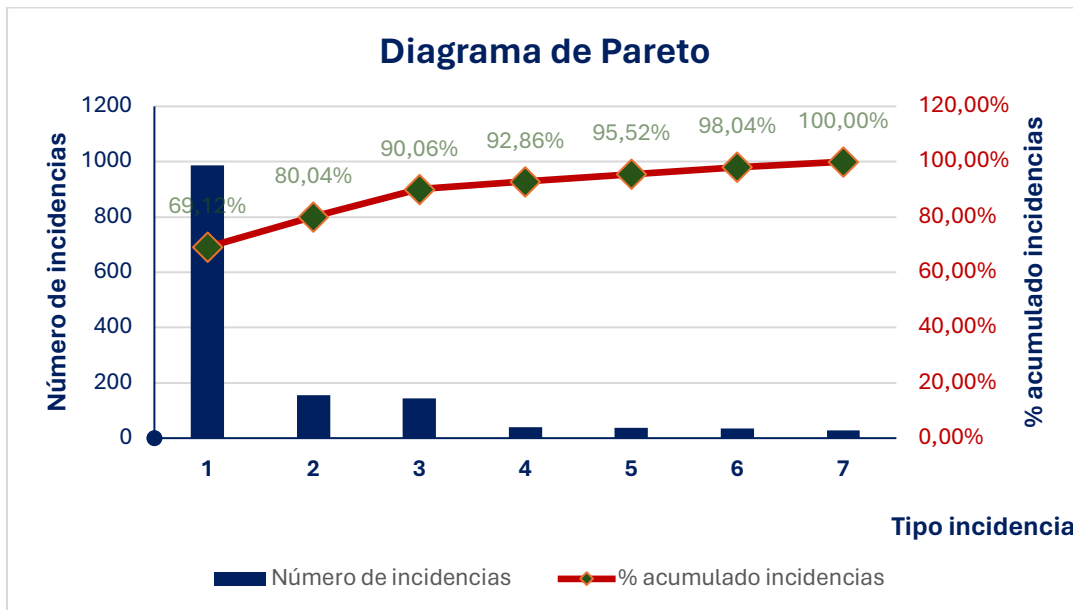
Solución:

MOTIVOS de insatisfacción del cliente		Número incidencias	% Incidencias	% Incidencias acumulado	% Causas	% Causas acumulado
1	Falta de stock.	987	69,12%	69,12%	14,29%	14,29%
2	Envío de cantidades erróneas.	156	10,92%	80,04%	14,29%	28,57%
3	Inclusión de referencias incorrectas.	143	10,01%	90,06%	14,29%	42,86%
4	Falta de atención a requisitos específicos del cliente.	40	2,80%	92,86%	14,29%	57,14%
5	Manipulación negligente durante los procesos.	38	2,66%	95,52%	14,29%	71,43%
6	Otros.	36	2,52%	98,04%	14,29%	85,71%
7	Materiales de acondicionamiento de baja calidad.	28	1,96%	100,00%	14,29%	100,00%
Total incidencias		1.428,00	100,00%			

MOTIVOS	Número incidencias	% incidencias	% incidencias acumulado
1	987	69,12%	69,12%
2	156	10,92%	80,04%
3	143	10,01%	90,06%
4	40	2,80%	92,86%
5	38	2,66%	95,52%
6	36	2,52%	98,04%
7	28	1,96%	100,00%
	1.428,00	100,00%	



La expedición de mercancías



El diagrama de Pareto se obtiene a partir del número de incidencias que genera cada motivo. El diagrama nos permite detectar los principales motivos de una problemática de tal forma que todos los esfuerzos se focalizarán en ellos.

En el análisis del caso planteado, se identifica que solamente el primer motivo, falta de stock, es responsables de un 69,12% de las incidencias registradas. Este hallazgo subraya la necesidad de revisar la política de aprovisionamiento del almacén. Mejoras en la gestión de stock conseguirán controlar un porcentaje significativo de reclamaciones y mejorar la satisfacción del cliente.

Por otro lado, el volumen de incidencias asociadas a los motivos 2 y 3, errores en las referencias enviadas, podrá ser reducido con la implantación de medidas en los procesos de picking y verificación del envío. Estas acciones contribuirán a reforzar la precisión en las puestas de pedido.

Abordando solamente tres de los siete motivos, se conseguirá controlar un 90% de las incidencias generadas en el almacén.

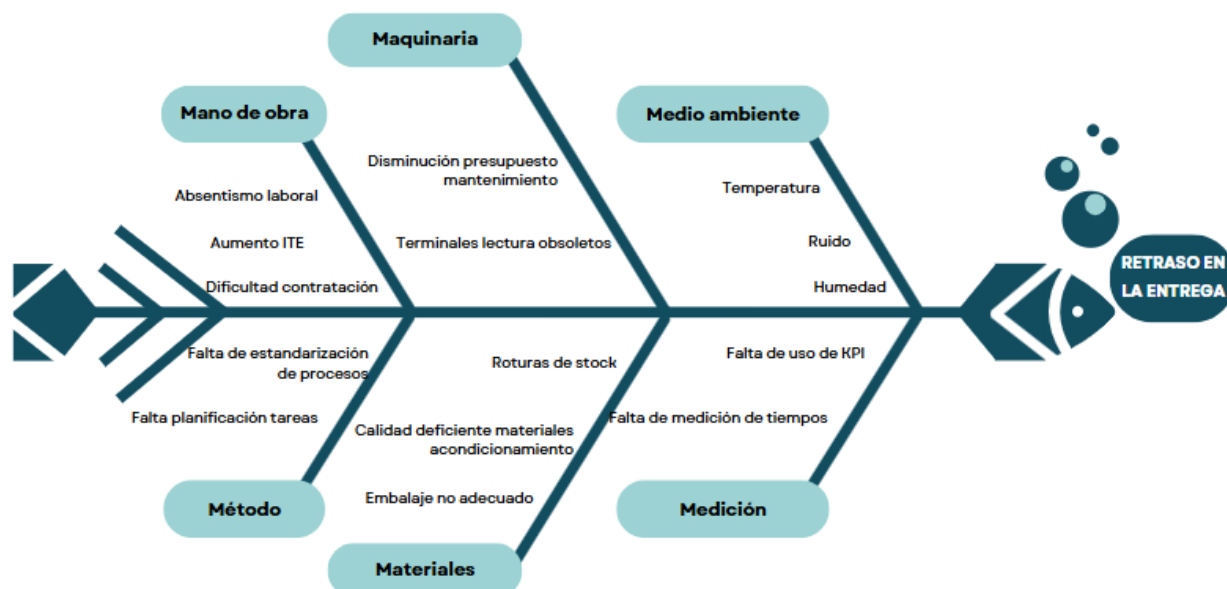
Actividad 13

Solución:



Diagrama de Ishikawa

Análisis de causa - efecto



Posibles decisiones de mejora:

Redefinir y planificar procesos, introducir mejoras en la gestión de inventarios, aumentar inversión de equipos, establecer planes de mantenimiento preventivo, establecer KPI operativos, ...

- En el ..., cada *picker* prepara los pedidos uno a uno, mientras que, en el ..., prepararía, a la vez, varios envíos separando las referencias recogidas en *backs* o contenedores diferenciados.
- Un ... analiza la eficiencia de un proceso comparando la actividad real con los recursos empleados.
- Las ... sirven para envolver carga agrupada con un filme termoplástico, y las ..., para tensar, cortar y fijar una cinta plástica alrededor de la unidad de carga.
- Si implementamos un *picking* en el que las referencias recogidas sean depositadas sobre un contenedor común a todos los pedidos en proceso de preparación, estaríamos hablando de
- Los sistemas ... iluminan la ubicación del SKU y muestran la cantidad de unidades a extraer.
- El ... es útil para analizar un efecto determinado. En él se visualizan todas aquellas causas que podrían llegar a generar un problema.

- ★ En el ... cada *picker* prepara los pedidos uno a uno mientras que en el ... prepararía, a la vez, varios envíos separando las referencias recogidas en *backs* o contenedores diferenciados. (Single order picking/cluster picking).



La expedición de mercancías

- * Si implementamos un picking en el que las referencias recogidas sean depositadas sobre un contenedor común a todos los pedidos en proceso de preparación, estaríamos hablando de ... (Batch picking).
- * Los sistemas ... iluminan la ubicación del SKU y muestran la cantidad de unidades a extraer. (pick to light)
- * Un ... analiza la eficiencia de un proceso comparando la actividad real con los recursos empleados. (índice de productividad)
- * Las ... sirven para envolver carga agrupada con un film termoplástico y las ... para tensar, cortar y fijar una cinta plástica alrededor de la unidad de carga. (retractiladoras/flejadoras)
- * El ... es útil para analizar un determinado efecto. En él se visualizan las causas que pueden generar un problema. (diagrama de Ishikawa)



Síntesis

1. A partir del siguiente esquema-resumen, completa las frases mostradas al final de esta página:

Solución acorde a los contenidos trabajados durante la unidad.



Test de repaso

1) En el proceso de planificación del picking se debe tratar de:

- a) Minimizar los recorridos necesarios para recoger la carga.
- b) Asegurar que la mercancía no sufra daños en la manipulación.
- c) Minimizar tiempos.
- d) Todas son correctas.

2) Cuando realizamos una extracción conjunta de las referencias que forman parte de varias líneas de pedido estamos hablando de:

- a) Picking por voz.
- b) Estaciones de picking.
- c) Batch picking.
- d) Pick to box.

3) El picking *in situ*

- a) Supone el desplazamiento de la mercancía, a través de soluciones automatizadas, al operario.
- b) Elimina la necesidad de que el operario manipule documentos en papel.
- c) Se realiza siempre sobre instalaciones que permiten un almacenamiento en altura.
- d) No se realiza en estaciones de picking.

4) Realizar un picking por oleadas supone

- a) El envío de instrucciones de recogida a los operarios a través de sistemas de comunicación vía wifi, radiofrecuencia o bluetooth.
- b) Utilizar estaciones de picking.
- c) Programar rutas óptimas de extracción de productos buscando no pasar no pasar dos veces por el mismo sitio.
- d) Diseñar un pick to box.

5) La consolidación de mercancías consiste en la agrupación de mercancías:

- a) Para ser almacenadas.
- b) Para efectuar el picking.
- c) Para ser acondicionadas.
- d) Para ser transportadas.



La expedición de mercancías

6) La utilización de diferentes métodos de picking en un almacén:

- a) No es posible ya que en un almacén debe haber un único enfoque que mejore la eficiencia operativa.
- b) Es obligatorio. Para alcanzar la eficiencia el almacén opera con un único método de recogida de referencias.
- c) Es recomendable ya que esto permite optimizar las puestas.
- d) No es eficiente combinar métodos.

7) Los objetivos de la consolidación radican en:

- a) Disminuir el número de manipulaciones en el almacén.
- b) Disminuir los costes de almacenamiento.
- c) Disminuir los costes de aprovisionamiento del almacén.
- d) Disminuir los costes de distribución.

8) Los tipos de consolidación que se pueden efectuar en el almacén son:

- a) Agrupaciones por clientes.
- b) Agrupaciones por rutas de reparto.
- c) Ninguna es correcta.
- d) Ambas son correctas.

9) La unidad de carga está formada por

- a) Mercancía de similar o distinto tipo agrupada para facilitar las tareas de manipulación y transporte.
- b) Equipos necesarios para realizar la carga de la mercancía en el vehículo.
- c) El conjunto mínimo de referencias que un cliente puede solicitar al vendedor y que este está dispuesto a servirle.
- d) Respuestas a y c correctas.

10) La orden de picking

- a) Aporta información sobre el recorrido que debe hacer el operario y el número de unidades que debe extraer de cada ubicación para preparar un envío.
- b) Aporta instrucciones para realizar el control de calidad de las puestas de pedido.
- c) Indica la secuencia de carga de la mercancía en el vehículo.



La expedición de mercancías

d) Es un documento que acompaña a la mercancía enviada al cliente.

11) Para evaluar el grado de consecución de objetivos establecidos se utilizan

a) Sistemas ERP,

b) Sistemas EDI.

c) KPIs.

d) Diagrama de Pareto.

12) Por medio de la ley y gráfico de Pareto

a) Podemos dar solución a las incidencias que se produzcan en el almacén.

b) Podemos visualizar tiempos de inicio y fin de cada una de las actividades que requiere un proyecto.

c) Podremos evaluar, de forma visual, la importancia de las causas o razones que generan problemas de calidad.

d) Podemos establecer un orden lógico de las distintas fases de un proceso de expedición.



Comprueba tu aprendizaje

Actividad 1

Solución:

A continuación, se desarrolla una visión general de las etapas clave del flujo de trabajo de un operario de picking de un almacén convencional:

- Recepción de la orden de picking.
- Traslado a la ubicación correspondiente para la localización del producto.
- Reconocimiento físico de cada referencia. Comprobación y validación a través de sistemas de lectura.
- Registro de posibles incidencias en hoja de picking. Por ejemplo, la falta de stock.
- Extracción y confirmación de la cantidad retirada.
- Traslado al próximo punto de recogida para repetir la operación.
- Desplazamiento a zona de consolidación y preparación de pedidos.
- Descarga de la mercancía.
- Regreso con el equipo al lugar de origen.

Actividad 2

Solución:

Peso teórico = $10 \text{ cajas} * 0,5 \text{ kg/caja} + (5 \text{ cajas} * 0,8 \text{ kg/caja}) = 5 \text{ kg} + 4 \text{ kg} = 9 \text{ kg}$

Peso real = 8,2 kg.

Tolerancia = $\pm 5\%$

➤ Peso máximo permitido = $9 \text{ kg} * 1.05 = 9.45 \text{ kg}$

➤ Peso mínimo permitido = $9 \text{ kg} * 0.95 = 8.55 \text{ kg}$

Peso real = 8,2 kg < peso mínimo permitido = 8,55 kg. ✍ Revisión del envío.

Probablemente el error está en la falta de una caja de brocas de acero (0,8 kg/caja)



La expedición de mercancías

Actividad 3

Solución:

Los paternósters están constituidos por una serie de bandejas, alojadas dentro de una estructura metálica a modo de armario, que se mueven verticalmente gracias a cadenas. Los carruseles están formados por estanterías que giran automática y horizontalmente mediante la acción de motores eléctricos.

En ambos casos las ubicaciones y productos solicitados por los operarios se acercan hacia los puestos de preparación. La extracción de referencias en estos sistemas de almacenamiento se basa en que es la mercancía la que se desplaza hacia el operador a través de un sistema mecánico. Se consideran ejemplos representativos de las **estaciones de picking**.

Sabemos que el sistema de **almacenamiento dinámico** es muy adecuado para llevar a cabo un sistema de extracción FIFO. La mercancía se carga por una parte de la estantería y se descarga por la opuesta de tal forma que la salida de materiales se produce según su orden de entrada. Se trata de un sistema de almacenamiento adecuado para el establecimiento de un orden prioritario en la salida de stock.

Para realizar las tareas de picking en él hay que tener en cuenta que la mercancía se desliza mediante el efecto de la gravedad o vías de rodillos hacia el final de la estantería donde un operario controlará la caída de la misma en la bandeja. **Picking in situ.** Se puede automatizar este proceso a través de dispositivos ópticos, conectados al SGA, colocados en el frontal de descarga de cada uno de los caminos de la estantería dinámica. **Pick to light.** El operario a través de la lectura y sin listados, sabrá qué cantidad de artículos debe retirar de cada túnel la estantería. Los dispositivos tendrán una conexión, en tiempo real, con el sistema de gestión, con lo cual los niveles de stock estarán actualizados automáticamente lo que hará que se generen órdenes de carga por el lado opuesto de la estantería.

Actividad 4

Solución:

Extracción de mercancías de zona de almacenamiento y preparación del envío según los requerimientos del cliente.



La expedición de mercancías

Actividad 5

Solución:

Se trata de uno de los métodos de picking caracterizados por implantarse en almacenes con un nivel moderado de automatización. Se trata de un tipo de picking hombre-producto.

1. Alto volumen de pedidos. No. El tráfico generado en la planta ocasionaría colapso. zonas congestionadas. Esto ralentizaría la operativa y aumentaría los riesgos de accidentes.
2. Productos de pequeñas dimensiones. Sí, ya que son fácilmente transportables. Se pueden preparar múltiples pedidos sin riesgo de sobrecarga.
3. Muchos pedidos que comparten SKU. Sí. Se recogerían todos de forma simultánea reduciendo desplazamientos y tiempo de preparación.
4. Zona de picking extensa. No. Para recorrer largas distancias se requiere el uso de otro tipo de equipos de manipulación.

Actividad 6

Solución:

Algunas recomendaciones podrían ser:

- Diseño de layout coherente con la planificación logística.
- Diferenciar zonas de preparación y devolución.
- Garantizar las medidas de seguridad en la instalación (señalización, iluminación etc.)
- Implantar una estrategia de slotting adecuada.
- Equipamiento idóneo. Equipos y sistemas adaptados a cargas y procesos.
- Garantizar el equipamiento necesario de cada operario.
- Diseñar estaciones de trabajo ergonómicas.
- Proporcionar la formación adecuada al personal.
- Establecer medidas que busquen potenciar la motivación y compromiso del trabajador.
- Mejorar la operativa de recepción.
- Proyectar rutas óptimas y eficientes. Eliminar recorridos innecesarios.
- Establecer metodologías de picking adecuadas.
- Automatización de procesos.



La expedición de mercancías

- Implantar sistemas de asistencia al operario responsable del picking (pick to light, pick by voice). Uso de cobots o robots colaborativos que facilitan el trabajo de los pickers realizando tareas repetitivas.
- Digitalización. Uso de software de gestión de almacenes parametrizado en función de la operativa del almacén. Integrarlo, sincronizarlo con el ERP de la empresa.
- Digitalizar la documentación.
- Utilizar indicadores de rendimiento, KPI, que monitoreen el desempeño.
- Minimizar las devoluciones.
- Conocer el ciclo de orden interno o tiempo de preparación de un pedido.
- Detectar posibles cuellos de botella, así como posibles áreas de mejora.
- Analizar qué fases son prescindibles para alcanzar la máxima productividad (filosofía lean).
- Implantar sistemas de control y revisión de la operativa

Actividad 7

Solución:

Parto de X $\rightarrow$ B (10 min) $\rightarrow$ F (15 min) $\rightarrow$ D (10 min) $\rightarrow$ E (15 min) $\rightarrow$ C (10 min) $\rightarrow$ X (15 min). Tiempo total = 75 minutos.

Actividad 8

Solución:

Precisión en la preparación de pedidos

$$\begin{aligned} \text{Índice de precisión entregas perfectas} &= \frac{\text{Pedidos sin errores}}{\text{Pedidos entregados}} * 100 = \\ \frac{9.750}{10.000} * 100 &= 97,5\% \end{aligned}$$

Tiempo promedio de preparación

$$\text{Tiempo promedio} = \frac{\text{Tiempo total preparación}}{\text{Número de pedidos entregados}} = \frac{20.000}{10.000} = 2 \text{ horas/pedido}$$

Índice de pedidos entregados a tiempo



La expedición de mercancías

$$\begin{aligned} \text{Índice de pedidos entregados a tiempo} &= \frac{\text{Pedidos entregados a tiempo}}{\text{Pedidos entregados}} * 100 \\ &= \frac{9.500}{10.000} * 100 = 95\% \end{aligned}$$

Coste por pedido preparado

$$\text{Coste pedido} = \frac{\text{Coste total de las puestas de pedido}}{\text{Número de pedidos preparados}} = \frac{150.000}{10.000} = 15 \text{ €/pedido}$$

Aunque los índices que evalúan la precisión en la preparación y la puntualidad en la entrega muestran resultados favorables, es importante señalar que un índice, por sí solo, carece de significado contextual. Para que estos datos puedan aportar información útil, es indispensable compararlos con puntos de referencia adecuados.

Actividad 9

Solución:

Estos fallos generan impactos negativos para el cliente que pueden afectar directamente a su cuenta de resultados y experiencia de compra.

Algunas de las soluciones que podrían mitigar y prevenir esos errores son:

- Mantenimiento de un almacén organizado.
- Establecer protocolos claros para la realización de tareas.
- Uso de tecnologías que permitan verificar la recogida de SKU que forman parte del pedido. Actualización de estas.
- Sistemas automatizados que aseguren un control preciso de los registros de inventario.
- Personal capacitado y formado. Ofrecer formaciones que tengan como objetivo mejorar las habilidades de los trabajadores en los procesos operativos.
- Sistemas de comunicación eficientes. El uso de herramientas que permita una comunicación fluida en tiempo real minimiza los errores de interpretación.
- Implementar herramientas, como el diagrama de Ishikawa, para identificar y solucionar las causas subyacentes de los errores.

Actividad 10



La expedición de mercancías

Solución:

Gráfico de barras representa el número de incidencias que genera cada causa o motivo. Por otro lado, a través del diagrama de Pareto se puede identificar la contribución relativa de cada causa al total de incidencias registradas en las puestas de pedido.

Del análisis se desprende que, si bien las causas 1 y 2 son las que presentan un número ligeramente superior de incidencias, prácticamente todas las causas se distribuyen de forma bastante homogénea, es decir, son igual de importantes. Todos los factores concentran un número de incidencias muy similar. No existe un reducido número de causas claramente predominantes. Esto limita la utilidad del diagrama de Pareto como herramienta para focalizar recursos y priorizar las acciones correctivas en un número reducido de problemáticas.



La expedición de mercancías

Reto profesional

Respuesta abierta.