



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

Piensa y reflexiona

Con la intención de conocer más de cerca la infraestructura necesaria para optimizar la organización del almacén, Mateo y Nuria se embarcan en la exploración de los catálogos de proveedores líderes del sector.

Observan que cualquier solución de manipulación, almacenamiento y servicios, además de estar adaptada a las exigencias operativas del negocio, perseguirá promover una mejora en la interrelación entre equipos, personal, software y entorno del almacén.

- ¿De qué manera se clasifican los diversos tipos de cargas a manipular?
 - ¿Cómo se suele constituir la unidad de almacenamiento?
 - ¿Qué equipos de manipulación son habituales en el almacén?
 - ¿Cuáles son las características técnicas que definen a cada sistema de almacenamiento?
- a) ¿Conoces con qué tipos de unidades de almacenamiento nos podemos encontrar en el almacén?
- b) ¿Podrías elegir los equipos de manipulación más adecuados para cada tipo de carga y actividad?
- c) ¿Diferencias las distintas soluciones de almacenaje que ofrece el sector?
- d) ¿Eres capaz de determinar el espacio necesario para almacenar un volumen determinado de carga?

a) Sí. En un almacén podemos encontrar distintas unidades de almacenamiento como: palets, cajas, contenedores, jaulas, bandejas, estanterías móviles o fijas, y unidades a granel. Cada una se adapta al tipo de carga y a la forma en que debe manipularse.

b) Sí. Para cargas ligeras se usan carros, transpaletas manuales y estanterías convencionales; para cargas paletizadas se emplean transpaletas eléctricas y carretillas elevadoras; para picking se utilizan mesas elevadoras, carros y



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

estanterías dinámicas; y para cargas muy voluminosas o pesadas, puentes grúa o sistemas automatizados (*miniload*, *shuttle*, transelevadores).

c) Sí. Existen varias soluciones de almacenaje: estanterías convencionales, estanterías compactas (*drive-in/drive-through*), estanterías dinámicas, estanterías de paletización, estanterías cantilever para cargas largas, altillos, almacenes automáticos y sistemas *AS/RS*. Cada una se usa según volumen, rotación, peso y tipo de carga.

d) Sí. Para determinar el espacio necesario hay que conocer el volumen total de la carga, el tipo de unidad de almacenamiento, el sistema de estanterías elegido, las alturas disponibles y el espacio para pasillos. Con esos datos se calcula cuántas ubicaciones son necesarias y qué superficie ocuparán.



Actividades

Actividad 1

Solución:

Además de lo comentado anteriormente, en la operativa de almacenaje es muy importante tener en cuenta otras características como:

- **Topología o forma de la mercancía.** Las actividades físicas logísticas que requiere cada tipo de carga serán muy diferentes entre sí.
- **Peligrosidad.** Los riesgos asociados a la mercancía peligrosa hacen que esta exija métodos de almacenaje y acondicionamiento específicos. De igual forma, tanto recursos humanos como materiales que se vayan a utilizar con este tipo de carga están sometidos a reglamentos con instrucciones especiales.
- **Requisitos ambientales.** Algunos productos necesitan condiciones específicas de temperatura, humedad, ventilación etc. Estas exigencias influyen no solo en los recursos necesarios sino en el acondicionamiento del almacén.
- **Valor.** Mercancía de alto valor unitario exige una mayor seguridad en los procesos operativos de almacenaje y transporte.

Actividad 2

Solución:

- **Referencias con elevado ritmo de rotación.** Con el objetivo de minimizar los recorridos en el almacén, situaríamos las referencias que generen un mayor volumen de actividad o movimiento en zonas accesibles próximas a la salida. Cuando un SKU tiene actividad cero se ubica en zonas alejadas o de accesibilidad baja en el almacén.
- **Cargas pesadas y de difícil manejo.** Por otro lado, los artículos pesados y de difícil manejo deberían estar situados en niveles bajos de la instalación de almacenamiento. Se minimizará así el trabajo que se efectúa a la hora de manipularlos y almacenarlos.
- **Textil.** La industria de la moda está caracterizada por un continuo cambio. Las referencias, a menudo, cuentan con una vida útil muy breve antes de pasar de moda. Por este motivo, hay que sustituirlas con frecuencia. Los productos se presentan en diversos tamaños, colores y estilos. Normalmente se maneja un elevado número de códigos SKU. Además, el stock por SKU



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

suele ser reducido. Este sector exige que la rotación de productos sea muy rápida y eficaz.

El sector normalmente divide su stock en prenda doblada (cajas) y prenda colgada (perchas). Los productos pesan poco y son fáciles de manipular.

- Para el almacenamiento y distribución de ropa doblada se podrán utilizar sistemas de estanterías acompañados de cintas transportadoras con mecanismos de clasificación según destino.
- Para dar soporte a un almacén del sector textil se suelen utilizar sistemas automatizados de guías o grúas aéreas a través de los cuales discurren colgadores prendas. En el diseño de estas zonas se tendrá en cuenta la poca entrada de luz y que exista una renovación constante de aire para que las prendas no se vean afectadas.

Mediante estos sistemas automatizados el almacén consigue ganar eficacia y minimizar errores.

Actividad 3.

Solución:

El objetivo de esta actividad es que el alumno se familiarice con los catálogos de productos que ofertan las distintas empresas del sector. Para ello se creará, de forma colaborativa, un fichero de datos estructurado que funcione como una herramienta de información para el departamento de compras.



ACTIVIDADES

4. 🌸 ¿Qué ventajas proporciona el alquiler de equipos de manipulación frente a la opción del uso de equipos en propiedad? ¿En qué casos consideras que puede resultar interesante, para el almacén, la opción de alquiler de equipos frente a la opción de compra?
5. 🛠️ Los equipos de manipulación incorporan medidas de seguridad diseñadas para ofrecer niveles óptimos de protección a sus empleados. Por grupos, realizad una investigación enfocada en identificar estos sistemas de seguridad integrados cuya finalidad es minimizar los riesgos asociados a sus procesos operativos.

Actividad 4



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

Solución:

- La opción de alquiler ocasiona un coste fijo mensual, pero evita un importante desembolso inicial que se puede destinar al objeto principal de negocio, es decir su *corebusiness*.
- Las cuotas mensuales de alquiler normalmente incluyen el servicio de mantenimiento y reparación de equipos.
- Se trata además de una opción que garantiza cierta flexibilidad operativa en la flota. La opción de alquiler contribuye a la adaptación rápida de la misma en caso de cambio de necesidades o fluctuación del negocio. Es decir, facilita no tener una flota sobredimensionada que genere costes de mantenimiento innecesarios.
- Por otro lado, además de posibilitar hacer frente, con cierta facilidad, a picos de trabajo, el alquiler es una modalidad útil para sustituir temporalmente equipos averiados.

Actividad 5

Solución:

Soluciones que incorporan dos proveedores referentes como Jungheinrich y Toyota Handling:

- Cámaras en los equipos para conseguir mayor visibilidad y precisión.
- Sensores 360° que alertan, en tiempo real, sobre la presencia de objetos/personas próximas. Esto disminuye el riesgo de colisión.
- Sistemas ópticos y acústicos para alertar del paso de la carretilla.
- Luces delimitan la zona perimetral del equipo. Se advierte, de esta forma, de la proximidad del equipo.
- Protección del puesto de conducción mediante: estructura fijada a la carretilla por encima de la cabeza del conductor, asiento ergonómico de seguridad con piezas de protección lateral, cinturón de seguridad y amortiguadores que absorban las vibraciones.

Actividad 6

Solución:



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

- Ofrecer una línea de equipos reacondicionados permite aumentar la vida útil de los mismos y reducir el consumo de materia prima y de energía. Contribuye esto a una disminución de las emisiones de CO₂.
- Ingeniería de producto:
 - Crear soluciones eco – friendly.
 - El ecodiseño permite reducir el impacto ambiental.
 - Embalajes y sistemas de relleno reciclables o biodegradables. La automatización del proceso de embalaje minimiza el uso de materiales innecesarios.
 - Productos duraderos.
 - Ofrecer soluciones energéticamente eficientes. Se puede conseguir un ahorro de energía gracias a una utilización eficiente del almacén, minimización de recorridos.
- Asesoramiento en la gestión de energía.

Ponte a prueba

Solución:

Capacidad disponible = 4 estanterías * 2 niveles/estantería * 20 huecos/nivel * 3 pallets/hueco = 480 pallets.

En este caso cada estantería cuenta con dos pasillos de acceso, por tanto, el número de pasillos necesarios será igual al número de estanterías + 1.

- Número de estanterías = 4
- Número de pasillos = 5

Zona almacenamiento

Ancho = ancho estanterías + ancho pasillos = 4 estanterías * 1 m/estantería + 5 pasillos * 3,5 m/pasillo = 21,5 m

Largo = largo estanterías + cabeceras = 24 m + 3,5 m * 2 = 31 m

Superficie = 21,5 m * 31 m = 666,5 m²

Actividad 7

Solución:



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

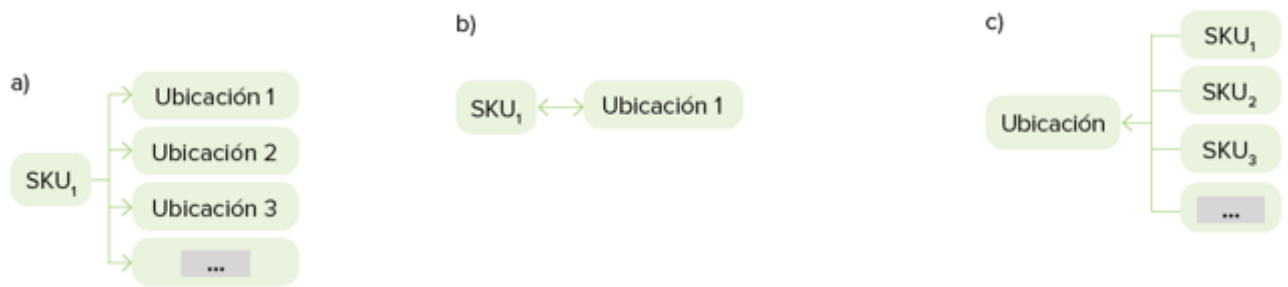


Fig. Esquema 1

Almacenamiento
caótico

Fig. Esquema 2

Almacenamiento ordenado

Fig. Esquema 3

Almacenamiento caótico

Actividad 8

Solución:

Sistema de almacenamiento ORDENADO

- Facilita la gestión manual del almacén. Función control y recuento de stock más cómoda.
- No se da un óptimo aprovechamiento del espacio. Cuando una ubicación quede vacía solamente puede emplearse para otra unidad de carga similar.
- El número de ubicaciones necesarias será igual, como mínimo, al número de referencias.
- Método de almacenamiento muy inflexible.

Sistema de almacenamiento CAÓTICO

- Es más flexible que el anterior.
- Las ubicaciones deberán tener las dimensiones adecuadas para ser utilizadas con cualquier tipo de productos.
- Aprovechamiento del espacio al 100%. Se puede llenar al máximo con más facilidad. Se mejora el grado de utilización del mismo con respecto a la opción anterior.
- Acelera el almacenamiento de mercancías recibidas.
- El control de la mercancía in situ se hace complicado, resulta difícil el



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

recuento de los productos almacenados. Difícil el control manual del almacén, se precisan sistemas de información electrónicos.

Actividad 9

Solución:

La ilustración corresponde a un sistema de almacenamiento compacto drive in. El sistema compacto admite tantas referencias como calles de carga existan. La cantidad de paletas dependerá de la profundidad y altura de las calles de carga. Es aconsejable que todos los productos almacenados en una calle de carga sean de la misma referencia para evitar manipulaciones innecesarias de las paletas.

En el sistema *drive in*, la carga y la descarga se realizan por el único frente de acceso a la estantería. Luego estas operaciones se hacen en sentido inverso. Última partida que se carga será la primera a descargar. Aprovechan más la superficie al utilizar un solo pasillo de acceso.

Actividad 10

Solución:

Sistema de almacenamiento	Superficie m ²	Capacidad de almacenamiento	Unidades de carga/m ²
Compacto	750	1050	1,40 uc/m ²
Dinámico	750	600	0,80 uc/m ²
Bloques apilados	750	345	0,46 uc/m ²

Los resultados del número de unidades de carga que se pueden almacenar, en cada sistema, por m² de superficie ocupada nos hace observar que a medida que el sistema aprovecha más la altura del almacén consigue una mayor capacidad de almacenamiento por superficie ocupada.

Actividad 11

Solución:



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1											
2				Estantería							
3		Sistema de almacenamiento	Largo m	Ancho m	Capacidad por nivel palets		Datos				
4		Convencional	27	1,13	30		Palets a almacenar	5000			
5		Móvil bloques de 10 estanterías	27	1,09	30		Alturas elevación equipos	7			
6		Compacto drive in	27	9,18	240						
7		Dinámico	27	9,21	240		Cabeceras	2			
8											
9											
10				Estantería							
11		Sistema de almacenamiento	Largo m	Ancho m	Capacidad por nivel palets	Capacidad por estantería palets	Número de estanterías	Número de pasillos	LARGO m	ANCHO m	SUPERFICIE m ²
12		Convencional	27	1,13	30	=E12*G\$5	=REDONDEAR.MAS(G\$4/F12;0)	12	=C12+(2*G\$7)	=(G12*D12)+(H12*G\$7)	=I12*J12
13		Móvil bloques de 10 estanterías	27	1,09	30	=E13*G\$5	=REDONDEAR.MAS(G\$4/F13;0)	3	=C13+(2*G\$7)	=(G13*D13)+(H13*G\$7)	=I13*J13
14		Compacto drive in	27	9,18	240	=E14*G\$5	=REDONDEAR.MAS(G\$4/F14;0)	2	=C14+(2*G\$7)	=(G14*D14)+(H14*G\$7)	=I14*J14
15		Dinámico	27	9,21	240	=E15*G\$5	=REDONDEAR.MAS(G\$4/F15;0)	4	=C15+(2*G\$7)	=(G15*D15)+(H15*G\$7)	=I15*J15
16											

Actividad 12

Solución:

	Estantería	Capacidad por hueco	Número de huecos	Número niveles	Capacidad de almacenamiento	Palets por SKU	Número de SKU	Nº de túneles por SKU	Nº de túneles necesarios	Equipo de manipulación	Pasillo m
Sistema de almacenamiento	Largo m Ancho m	palets	nivel	estantería							
Dinámico zona 1	27,0 19,0	15	27	4	4.185	135	31	9,00	279	Aplador	1,75
Dinámico zona 2	12,2 4,8	4	12	3	300	18	15	5,00	75	Aplador	1,75

	Estantería	Capacidad por hueco	Número de huecos	Número niveles	Números túneles en estantería	Número de túneles necesarios para SKU ZONA	Número de estanterías	Número de estanterías	Número de pasillos	LARGO m	ANCHO m	SUPERFICIE m ²
Sistema de almacenamiento	Largo m Ancho m	palets	nivel	estantería								
Dinámico zona 1	27,0 19,0	15	27	4	108	279	2,58	3	4	31	64	1.952
Dinámico zona 2	12,2 4,8	4	12	3	36	75	2,08	3	4	16	21	336
										Superficie total		2.288

Actividad 13

Solución:

Número de huecos por estantería = 76 módulos*23 alturas = 1.748 huecos/estantería.

Número de palets que permite almacenar cada estantería = 1.748 huecos/estantería * 2 palets/hueco = 3.496 palets/estantería.

Se requieren almacenar = 102.000 palets.

Número de estanterías necesarias = 102.000 palets/3.496 palets/estantería = 29,17 estanterías.

Serán necesarias 30 estanterías que se colocarán de dos en dos, generando así 15 pasillos por donde circulan los transelevadores.

Para el cálculo de la superficie de almacenamiento calcularemos el largo y ancho de la superficie de ocupación de las estanterías.



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

Largo - 76 módulos * 2,150 m = 163 m.

Ancho - 15 pasillos * 1,750 m/pasillos + 30 estanterías * 1,4 m/ estantería = 68,25 m

Superficie = 163 m. de largo * 68,25 m. de ancho = 11.124 m²

Actividad 14

Solución:

Solución:

- ☒ Nivel de ocupación del almacén. Indica la relación entre espacio ocupado y disponible.

$$\% \text{ ocupación del almacén} = \frac{\text{Ubicaciones ocupadas}}{\text{Ubicaciones disponibles}} * 100$$

- Un almacén que cuente con un nivel de ocupación bajo (<50%), estaría infrautilizado. El exceso de capacidad respecto a las necesidades reales estaría ocasionando unos costes fijos innecesarios. Rediseñar el almacén para usos alternativos, arrendar de parte del espacio a terceros (co-warehousing) o reducir la capacidad mediante la cesión o venta de áreas excedentes pueden ser algunas estrategias a adoptar.
- Un almacén con un porcentaje de ocupación superior al 85%, puede considerarse en riesgo de saturación. Será necesario, en este caso, replantearse varios aspectos que pueden ayudar a mejorar la gestión. Rediseñar su layout para optimizar el uso del espacio disponible e incorporar alguna solución de almacenamiento más compacta y escalable pueden ser algunos de ellos. Si el porcentaje de ocupación supera el 100% estamos en una situación crítica que requiere soluciones inmediatas. Si la situación no es definitiva, se podría plantear contratar un almacén pulmón que pueda absorber el exceso de inventario.



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

- Los ... son equipos que navegan libremente por el almacén. Evitan obstáculos fijos o en movimiento reajustando así el recorrido en tiempo real.
- La carretilla ... está formada por una cabina unida al cabezal donde se sitúa el conductor. Esta se eleva junto con las horquillas para realizar tareas de reposición y *picking*.
- El sistema de estanterías ... ofrece la máxima compactación posibilitando la apertura de uno o más pasillos según las tareas que se van a desarrollar.
- Los ... son sistemas de almacenamiento con acceso controlado. Suelen tener estructura de armario con gran altura y poca profundidad y están formados por una especie de bandejas estrechas que se mueven en forma de noria.
- Las carretillas ... tienen diseños compactos que facilitan las maniobras en espacios reducidos.
- Las estanterías *cantilever*, en forma de T, disponen de unos brazos llamados ... a ambos lados de la estructura central.

- Los ... son equipos que navegan libremente por el almacén. Evitan obstáculos fijos o en movimiento reajustando así el recorrido en tiempo real. AMR
- La carretilla ... está formada por una cabina unida al cabezal donde se sitúa el conductor. Esta se eleva junto con las horquillas para realizar tareas de reposición y *picking*. Recogepedidos o carretilla hombre arriba.
- El sistema de estanterías ... ofrece la máxima compactación posibilitando la apertura de uno o más pasillos según las tareas a desarrollar. Móviles.
- Los ... son sistemas de almacenamiento con acceso controlado. Suelen tener estructura de armario con gran altura y poca profundidad y están formados por una especie de bandejas estrechas que se mueven en forma de noria. Paternósters.
- Las carretillas ... tienen diseños compactos que facilitan las maniobras en espacios reducidos. Retráctiles.
- Las estanterías *cantilever*, en forma de T, disponen de unos brazos llamados ... a ambos lados de la estructura central. Ménsulas.



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

Ponte a prueba

Un almacén dedicado al sector de juguetes utiliza un sistema convencional, para carga paletizada, formado por 4 estanterías con 2 niveles de altura. En cada uno de los niveles existen 20 huecos con cabida para 3 palés cada uno.

Sabiendo que los equipos de manipulación, que recorren la instalación, necesitan un ancho de pasillo de 3,5 m y que las dimensiones de las estanterías son de 1 m de ancho y 24 m de largo, ¿cuál sería la superficie de almacenamiento teniendo en cuenta que en cada estantería se habilita una zona de reposición y otra de picking?

Cálculo de la superficie de almacenamiento

Tenemos:

4 estanterías

Dimensiones de cada estantería: 1 m de ancho × 24 m de largo

Cada estantería necesita:

Zona de reposición

Zona de picking

Se debe considerar además el ancho del pasillo para carretillas: 3,5 m

La anchura total de cada "bloque" de estantería se compone así:

Estantería: 1 m

Zona de reposición: 1 m

Zona de picking: 1 m

➡ Anchura total por bloque = 3 m

Ahora colocamos las 4 estanterías con pasillos entre ellas.

Las estanterías generan 3 pasillos entre ellas (con 4 estanterías → 3 espacios intermedios):



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

$$3 \text{ pasillos} \times 3,5 \text{ m} = 10,5 \text{ m}$$

Sumamos la anchura de las 4 estanterías:

$$4 \text{ estanterías} \times 3 \text{ m} = 12 \text{ m}$$

◆ Anchura total del almacén:

$$12 \text{ m} + 10,5 \text{ m} = 22,5 \text{ m}$$

◆ Superficie de almacenamiento:

$$\text{Superficie} = \text{largo} \times \text{ancho} = 24 \text{ m} \times 22,5 \text{ m}$$

$$\text{Superficie total} = 540 \text{ m}^2$$

Respuesta final:

La superficie de almacenamiento necesaria es de 540 m².



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

Síntesis

1. A partir de este esquema-resumen, encuentra los términos correctos para completar las frases mostradas al final de esta página.

Solución acorde con los contenidos trabajados durante la unidad.



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

TEST DE REPASO

1) Los apiladores:

- a) Son útiles para la carga/descarga en muelles.
- b) Su diferencia básica respecto a las transpaletas radica en incorporan un mástil que permite la elevación.
- c) Se utilizan para el desplazamiento por pasillos muy estrechos generados por sistemas con alto grado de automatización.
- d) Todas las respuestas son válidas.

2) En un almacén tipo convencional es habitual encontrar:

- a) Un sistema compacto junto con una carretilla retráctil.
- b) Un sistema de almacenamiento miniload.
- c) Transelevadores con conductor incorporado y AMR.
- d) Estanterías dinámicas y AGV.

3) Un AMR y un AGV son equipos de manipulación que presentan diferencias.

- a) Los AGV requieren una ruta predeterminada por la que se desplazarán, los AMR realizan una navegación libre.
- b) Los AGV se adaptan con más facilidad que los AMR a un entorno cambiante.
- c) Los AGV son vehículos guiados pero los AMR son vehículos más convencionales que requieren de conductor.
- d) Todas son correctas.

4) La carretilla retráctil

- a) Gracias a las diferentes posiciones que adoptan las horquillas, puede manipular la carga sin necesidad de mover el cabezal de la carretilla.
- b) Se puede desplazar por pasillos inferiores a los que requieren las contrabalanceadas.
- c) Cuenta con una cabina, en la que se sitúa el operador, que se eleva junto con la carga.
- d) Nunca alcanza la altura de la contrabalanceada.

5) Un almacenamiento caótico

- a) Es poco flexible.
- b) Considera que las referencias no tienen asignadas ubicaciones fijas.
- c) No aprovecha tanto el espacio de almacenamiento como el almacenamiento ordenado.
- d) Todas son ciertas.

6) Un paternóster



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

- a) Realiza el desplazamiento de la carga hasta el operario gracias a una lanzadera, un elevador y una cinta transportadora.
- b) Garantiza un almacenamiento seguro gracias al sistema de acceso controlado que proporciona la instalación.
- c) Se utiliza para el almacenaje de mercancía muy voluminosa.
- d) No permite almacenar en altura.

7) Los KPI

- a) Miden el rendimiento del almacén a través de objetivos cuantificables.
- b) Para calcularlos será necesario el establecimiento de metas.
- c) Pueden dar información sobre las destrezas para la ejecución de tareas.
- d) Todas las anteriores son correctas.

8) Los sistemas RFID

- a) Permiten la identificación de mercancía a través de códigos de barras bidimensionales.
- b) Facilitan la trazabilidad de la mercancía gracias a la identificación automática de cualquier producto con EPC.
- c) No permiten la identificación de la carga en movimiento y sin que exista orientación de la etiqueta al lector.
- d) Todas las respuestas son válidas.

9) Sistemas de almacenamiento que consiguen una máxima utilización del espacio del almacén en altura son:

- a) Transelevadores y miniload.
- b) Autoportantes y miniload.
- c) Compacto y autoportantes.
- d) Paternósters y bloques apilados.

10) Un almacén cuyas estanterías, además de almacenar carga, sirven para crear la estructura del edificio es un almacén

- a) Dinámico
- b) Miniload
- c) Autoportante
- d) Caótico

11) Un sistema de almacenamiento que habilita un pasillo de carga o de reposición y uno de preparación es un sistema:

- a) Miniload
- b) Dinámico
- c) Móvil
- d) Convencional

12) Un sistema de autoportante utiliza un sistema de almacenamiento:



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

a) Basado en el apilamiento de la carga.

b) Caótico.

c) Ordenado.

d) Muy convencional.

13) Las denominadas carretillas “hombre arriba” son conocidas también como:

a) Contrabalanceadas.

b) Retráctiles.

c) De toma lateral.

d) Recogepedidos.



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

COMPRUEBA TU APRENDIZAJE

Conocer los distintos tipos de carga que puede tener un almacén

1. Analiza qué necesidades intralogísticas requerirán los siguientes tipos de cargas: cristalería, productos de cuidado personal como protectores solares o tratamientos dermatológicos, quesos o embutidos, productos farmacéuticos tipo estupefacientes y psicotrópicos.

Solución:

- Cristalería, se puede considerar como mercancía frágil. Será necesario elegir materiales de acondicionamiento adecuados que minimicen los riesgos de daño de este tipo de cargas. En el etiquetado se indicará la posición en la que se almacenarán los bultos.
- Productos de cuidado personal como protectores solares o tratamientos dermatológicos, pueden considerarse como productos perecederos, con fecha de caducidad. Para ellos, se deberá utilizar algún sistema de almacenamiento que, en los procesos de expedición, facilite la extracción dando prioridad a las referencias más antiguas.
- Quesos, embutidos, son productos que si bien pueden no necesitar cámaras frigoríficas sí que es necesario almacenarlos en los lugares más frescos del almacén. Para este tipo de referencias será necesario el almacenamiento bajo un ambiente controlado en términos de humedad y temperatura.
- Productos farmacéuticos tipo estupefacientes y psicotrópicos requieren condiciones especiales de almacenamiento. Normalmente se les asignan zonas con acceso restringido. Están sujetos a protocolos de supervisión y control exhaustivos tanto en los procesos de recogida y envío como durante su periodo de depósito dentro del almacén. El fin será la prevención de posibles hurtos.



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

Diferenciar los equipos de manipulación de cargas

2. Elige un equipo de manipulación adecuado para las siguientes situaciones:
 - Realización de maniobras en muelles de descarga de palés de 100 kg.
 - Elevación de palés de 1700 kg a una altura de 7 metros en un sistema de almacenamiento que aporta un ancho de pasillo de 4 metros.
 - Trasladar cereal a granel hasta la zona de expedición.
 - Transporte de prendas colgadas.
3. ¿Qué características debe tener cualquier equipo de manipulación para reducir costes y mejorar la eficiencia operativa?
4. ¿Cuál es la diferencia fundamental entre una transpaleta y un apilador?
5. ¿Qué equipos de manipulación son habituales en almacenes automatizados?

2.

Solución:

- Realización de maniobras en muelles de descarga de paletas de 100 kg (transpaleta).
- Elevación de palés de 1.700 Kg a una altura de 7 metros en un sistema de almacenamiento que aporta un ancho de pasillo de 4 metros. (carretilla convencional).
- Trasladar cereal a granel hasta la zona de expedición (cinta de banda).
- Transporte de prendas colgadas (grúas aéreas).

3.

Solución:

Elegir el equipo adecuado contribuye a optimizar el trabajo diario y generar ahorros en los costes operativos. Se buscarán equipos:

- ECO que reduzcan el consumo energético.
- Con baterías inteligentes que detecten problemas antes de que estos afecten a las tareas. Se evitan así las paralizaciones de los procesos operativos.
- Resistentes, fabricados con componentes que consigan alargar la vida útil y ocasionen unos mantenimientos rápidos y económicos.



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

- Con ajustes ergonómicos que contribuyan, de forma positiva, a la seguridad y eficiencia de los operarios.
- Que mejoren la visibilidad y asistencia al operador para que este realice una conducción precisa y segura.
- Con sistemas de seguridad como sistemas de detección de obstáculos, frenos de emergencia o limitadores de velocidad que se adaptan al entorno.
- Que alcancen un elevado valor de reventa.

¿Cuál es la diferencia fundamental entre un transpaleta y un apilador?

4.

Solución:

La transpaleta no permite almacenar en altura, el apilador sí ya que incluye un mástil elevador sobre el que se deslizan las horquillas.

¿Qué equipos de manipulación son habituales en almacenes automatizados?

5.

Solución:

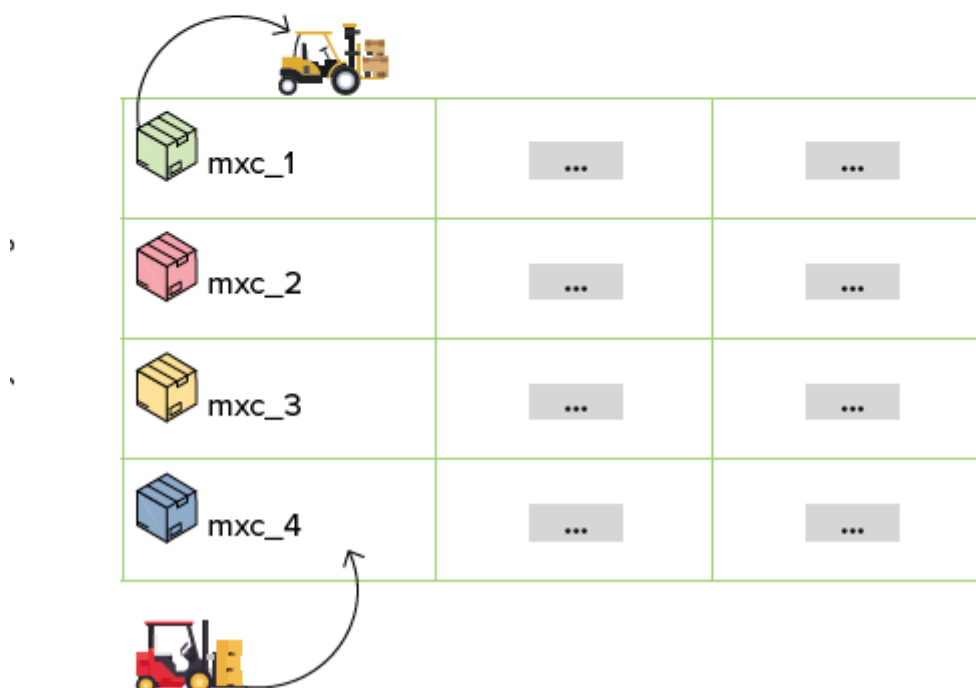
Transelevadores, AGV, AMR, cintas transportadoras, lanzaderas, carruseles, paternosters, dispensadores.



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

Conocer diferentes soluciones de almacenamiento

6. Algunas estanterías convencionales están colocadas sobre bases móviles que permiten su desplazamiento lateral. Además de un importante ahorro de superficie, ¿qué ventajas supone la utilización de esta solución de almacenaje?
7. Teniendo en cuenta el orden de carga y descarga, del SKU mxc, en el túnel de una estantería, explica las características de funcionamiento del sistema de almacenamiento que se muestra en la siguiente ilustración:



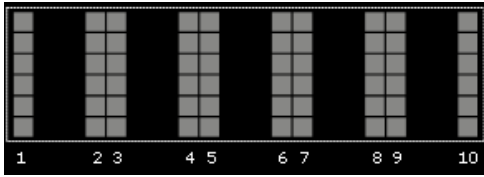
6.

Solución:

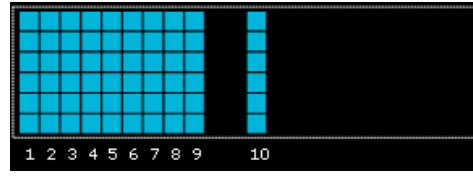
Este tipo de implantación de estanterías consigue eliminar pasillos. En el momento necesario, mediante un sistema motorizado, se producirá la apertura del pasillo de trabajo. Esto contribuirá a optimizar el espacio consiguiendo una capacidad de almacenamiento mayor.



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento



Sistema almacenamiento convencional.
Estanterías de dos en dos.



Sistema almacenamiento convencional.
Bases móviles.

Por otro lado, utilizar raíles o bases móviles para desplazar las estanterías puede ocasionar un ahorro energético debido a que la iluminación se puede reducir solamente al pasillo abierto.

Los sistemas de estanterías móviles están equipados con sistemas de seguridad destinados a proteger la carga. Se consigue, además, una mayor limpieza e higiene en los productos almacenados.

7.

Solución:

La ilustración puede corresponder a un sistema de almacenamiento compacto drive through o un sistema dinámico. En ambos sistemas el producto que se almacena en túnel debe corresponder a una única referencia. Las tareas de carga y la descarga se encuentran perfectamente diferenciadas ya que se realizan por frentes opuestos. Se planifica un sistema de salida de la mercancía FIFO y se eliminan las interferencias entre equipos. Se prioriza la extracción de la partida o lote más antiguo. Primera partida que se carga será la primera partida a descargar.



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

8. Analiza qué sistema resulta adecuado para el almacenamiento de los siguientes tipos de mercancías:
- Tuberías.
 - Mercancía perecedera.
 - Piezas pequeñas de ferretería como tornillos, clavos, tuercas.
 - Bobinas de cable.
 - Documentación.
9. La norma UNE-EN 15635 establece las directrices para el uso y el mantenimiento de los equipos de almacenamiento. Busca información al respecto y, a continuación, responde a las siguientes preguntas planteadas:
- Los riesgos derivados de un mal uso o mantenimiento inadecuado de las estanterías pueden ser estructurales, operativos o ambientales. ¿En qué se diferencian?
 - ¿Qué recomendaciones para el uso y el mantenimiento de las estanterías establece la norma?
 - ¿Quién es el PRSES del almacén?
 - ¿Con qué colores identifica la norma el grado de seguridad de la estantería?

Actividad 8

Solución:

- TUBERÍAS - Se pueden almacenar de forma directa, en el suelo, sin utilizar estanterías, ya que el material puede permitir, aunque con limitación, el apilamiento. SISTEMA DE BLOQUES APILADOS. Es recomendable que estas cargas se unan mediante flejes para formar una unidad más completa. Si el almacenaje se lleva a cabo mediante estanterías el sistema será CANTILEVER. El número de ménsulas será suficiente para evitar encurvamiento.
- MERCANCÍA PERECEDERA - Mercancía con fecha de caducidad, tendremos en cuenta el orden de salida de la misma. Recomendamos los SISTEMAS DINÁMICO O COMPACTO DRIVE THROUGHT que permiten la carga/descarga de la mercancía por frentes opuestos. También podrían ser útiles los DISPENSADORES.



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

- **PIEZAS PEQUEÑAS DE FERRETERÍA COMO TORNILLOS, CLAVOS, TUERCAS**
 - Se trata de piezas pequeñas. Normalmente es un surtido con gran cantidad de referencias distintas. En un almacén convencional podríamos emplear simples estanterías formadas por cajones o gavetas. Si el almacén está automatizado una solución podría ser utilizar PATERNÓSTERS e incluso CARRUSELES.
- **BOBINAS DE CABLE.** Se deberá utilizar un sistema de bloques apilados cuando estas son voluminosas. Si son ligeras podremos recomendar la utilización de ESTANTERÍAS CANTILEVER. Para la manipulación de las mismas se necesita disponer de adaptadores en las horquillas.
- **DOCUMENTACIÓN.** Sistema de almacenamiento móvil que precisará de un espacio reducido.

Actividad 9

Solución:

- **Riesgos:**
 - **Riesgos estructurales.** Relacionados con la estabilidad, la resistencia y la capacidad de carga de las estanterías. Pueden provocar desprendimiento o la caída de las mercancías.
 - **Riesgos operativos.** Ocasionados por la manipulación, transporte y almacenamiento de cargas.
 - **Riesgos ambientales.** Las condiciones ambientales del almacén (temperatura, humedad, iluminación o ventilación) pueden provocar daños a las mercancías, instalaciones o trabajadores.
- **Recomendaciones:**
 - Seguir las especificaciones del fabricante en cuanto a uso:
 - Resistencia y capacidad de carga. Se considerará tamaño, peso y distribución de la carga.
 - Pavimento adecuado. Se observará si hay grietas, hundimientos en el suelo.
 - Condiciones ambientales del almacén.
 - La placa de características de la instalación estará situada en un lugar visible.
 - Inspección y mantenimiento periódico.
 - Inspección anual por parte de personal cualificado e independiente. Normalmente el fabricante. Deberá emitir un informe con las posibles incidencias y las medidas correctoras a aplicar.



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

- La persona responsable de la seguridad de equipos realizará inspecciones visuales periódicas que verifiquen el buen estado de las estanterías y el establecimiento, por parte de los operarios, de métodos adecuados de trabajo. Cualquier incidencia deberá ser registrada y comunicada.
- Establecer un plan de mantenimiento preventivo y correctivo.
 - Tener presente las normas de seguridad y salud en el trabajo que incluyen el uso de los EPI adecuados.
- PRSES, *Person responsible for storage equipment safety*, es decir, **persona responsable de la seguridad de los equipos de almacenaje**.
- Distintivos:
 - Verde. Instalación segura. No resulta necesaria la disminución de carga ni el volumen de trabajo. Se volverá a realizar la inspección dentro de los siguientes 12 meses.
 - Ámbar. Se detecta daño que requiere una rápida reparación. El responsable establecerá que las partes afectadas se aíslen de la operativa. El usuario tiene un plazo de 4 semanas para reparar la estantería.
 - Rojo. Situación crítica. Se procede a realizar la descarga de la instalación de forma previa a la reparación.



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

Determinar el espacio necesario para almacenar stock

10. En nuestro lugar de trabajo, tenemos que almacenar 12 100 palés en un sistema de almacenamiento automatizado que emplea estanterías con un número de 1536 huecos disponibles. En cada hueco, el sistema permite el almacenamiento de dos unidades de carga.

El equipo de manipulación a utilizar es el transelevador, que permite una elevación de 19 niveles de altura y necesita un ancho de pasillo de 1750 mm.

Calcula el espacio que requeriría esta zona de almacenamiento, teniendo en cuenta que la longitud de las estanterías es de 93 000 mm y el ancho es de 1400 mm.

11. La ficha técnica de un almacén que emplea un sistema de almacenamiento *miniload* para cajas es la siguiente:

- Estanterías:
 - Largo: 74 m.
 - Ancho: 4,5 m.
 - Altura: 22 m.
 - Módulos estantería: 135.
 - Niveles de carga: 24.
- Pasillos:
 - Ancho: 1,5 m.
- Número de cajas a almacenar: 12 864 cajas (1 caja por hueco).

Calcula la superficie necesaria para esta zona del almacén, así como el número de transelevadores, teniendo en cuenta que no hacen cambio de pasillo.

Actividad 10

Solución:

Número de palets por estantería = $1.536 \times 2 = 3.072$

Número de estanterías necesarias = $12.100 / 3.072 = 3,93 \rightarrow 4$ estanterías que supondrán 2 pasillos.

Superficie de almacenamiento:



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

- Largo = 93 m. Al ser un sistema automatizado que utiliza transelevadores, no se tendrá en cuenta como espacio de almacenamiento superficie en la cabecera del pasillo para la maniobra de equipos de manipulación, ya que el transelevador realiza movimientos rectilíneos a lo largo del pasillo.
- Ancho = $2 \times 1,75 + 4 \times 1,4 = 9,1 \text{ m}$
Superficie = $93 \text{ m} \times 9,1 \text{ m} = 846,3 \text{ m}^2$

Actividad 11

Solución:

Cálculo del número de huecos existentes en cada estantería

$135 \text{ módulos/estantería} \times 24 \text{ huecos (niveles) /módulo} = 3.240$
huecos/estantería → 3.240 cajas/estantería.

Cálculo del número de estanterías necesarias:

$12.864 \text{ cajas} / 3.240 \text{ cajas/estantería} = 3,97$ estanterías. Serán necesarias 4 estanterías que generarán 2 pasillos. Por tanto, el número de transelevadores necesarios será también de dos.

Cálculo superficie de almacenamiento:

Largo = 74 m

Ancho = $(4,5 \times 4) + (1,5 \times 2) = 21 \text{ m}$

Superficie total = 1.554 m^2



Equipos de manipulación y sistemas de almacenamiento

Reto profesional

Respuesta abierta.