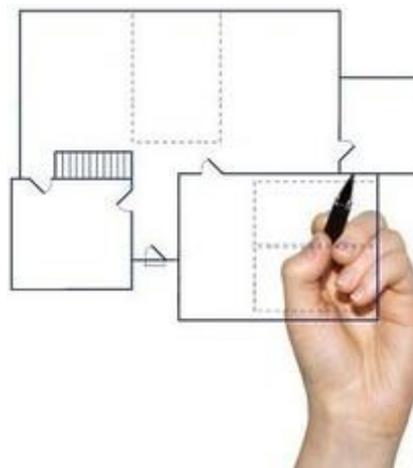


DISEÑO Y LAYOUT DE ALMACENES Y CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

El papel de los almacenes en la cadena de abastecimiento ha evolucionado de ser instalaciones dedicadas a almacenar a convertirse en centros enfocados al servicio y al soporte de la organización. Un almacén y un centro de distribución eficaz tienen un impacto fundamental en el éxito global de la cadena logística. Para ello este centro debe estar ubicado en el sitio óptimo, estar diseñado de acuerdo a la naturaleza y operaciones a realizar al producto, utilizar el equipamiento necesario y estar soportado por una organización y sistema de información adecuado.



Los objetivos del diseño, y Layout de los almacenes son facilitar la rapidez de la preparación de los pedidos, la precisión de los mismos y la colocación más eficiente de las existencias, todos ellos en pro de conseguir potenciar las ventajas competitivas contempladas en el plan estratégico de la organización, regularmente consiguiendo ciclos de pedido más rápidos y con mejor servicio al cliente.

¿EN QUÉ SE DIFERENCIA UN ALMACÉN DE UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN?

La siguiente tabla nos muestra las diferencias existentes entre las principales características de un almacén y un centro de distribución.

	ALMACÉN	CENTRO DE DISTRIBUCIÓN
Función principal	Gestiona el almacenaje y manipulación del inventario	Gestiona el flujo de los materiales
“Cost Driver” Principal	Espacio e instalaciones	Mano de obra
Ciclo de Pedido	Meses, semanas	Días, horas
Actividades de Valor añadido	Puntuales	Forman parte intrínseca del proceso
Expediciones	Bajo demanda del cliente	“Push Shipping”
Rotación del inventario	3, 6,12	24, 48, 96, 120

En un almacén el objetivo principal del mejoramiento se enfoca en la optimización del espacio y en dotar de medios de manipulación de cargas normalmente a gran altura y con volúmenes

de trabajo medios. Mientras en un Centro de Distribución la optimización se enfoca en un rápido flujo de materiales y en la optimización de la mano de obra, sobre todo en las labores de Picking.

Sin embargo, se considera que la tipología del almacén influye decisivamente en el diseño de un Centro de Distribución, razón por la cual en este módulo se abordará el diseño y Layout desde una perspectiva múltiple que contemple tanto a los Centros de Distribución, como a los almacenes, ya que si el objetivo fundamental del diseño de un Centro de Distribución consiste en la optimización del flujo de materiales, el almacén no está alejado de este contexto, dado que lo que aquí se pretende es abordar las pautas necesarias para la consecución de un Almacén óptimo.

¿QUÉ ES EL DISEÑO Y QUÉ ES EL LAYOUT DE UN ALMACÉN Y UN CENTRO DE DISTRIBUCIÓN?

Especialistas en logística han identificado dos fases fundamentales al momento de diseñar un almacén; estas son:

- Fase de diseño de la instalación. **El continente**
- Fase de diseño de la disposición de los elementos que deben "decorar" el almacén; el Layout del almacén. **El contenido**

¿QUÉ DEBE INCLUIR EL DISEÑO DE LAS INSTALACIONES?

El diseño de las instalaciones hace parte de los procesos estratégicos que debe ejecutar la gestión de almacenes, dicho diseño debe incluir:

- Número de plantas: preferentemente almacenes de una planta.
- Planta del almacén: diseño en vista de planta de la instalación.
- Instalaciones principales: Columnado, instalación eléctrica, ventilación, contra-incendios, seguridad, medio ambiente, eliminación de barreras arquitectónicas.
- Materiales: principalmente los suelos para lo cuales se debe tener presente la resistencia al movimiento de los equipos de manutención, la higiene y la seguridad.

¿QUÉ ES EL LAYOUT Y CUÁL ES SU OBJETIVO?

Como se describe en la segunda fase del diseño de almacenes, el Layout corresponde a la disposición de los elementos dentro del almacén.

El Layout de un almacén debe asegurar el modo más eficiente para manejar los productos que en él se dispongan. Así, un almacén alimentado continuamente de existencias tendrá unos objetivos de Layout y tecnológicos diferentes que otro almacén que inicialmente almacena materias primas para una empresa que trabaje bajo pedido.

Cuando se realiza el Layout de un almacén, se debe considerar la estrategia de entradas y salidas del almacén y el tipo de almacenamiento que es más efectivo, dadas las características de los productos, el método de transporte interno dentro del almacén, la rotación de los productos, el nivel de inventario a mantener, el embalaje y pautas propias de la preparación de pedidos.

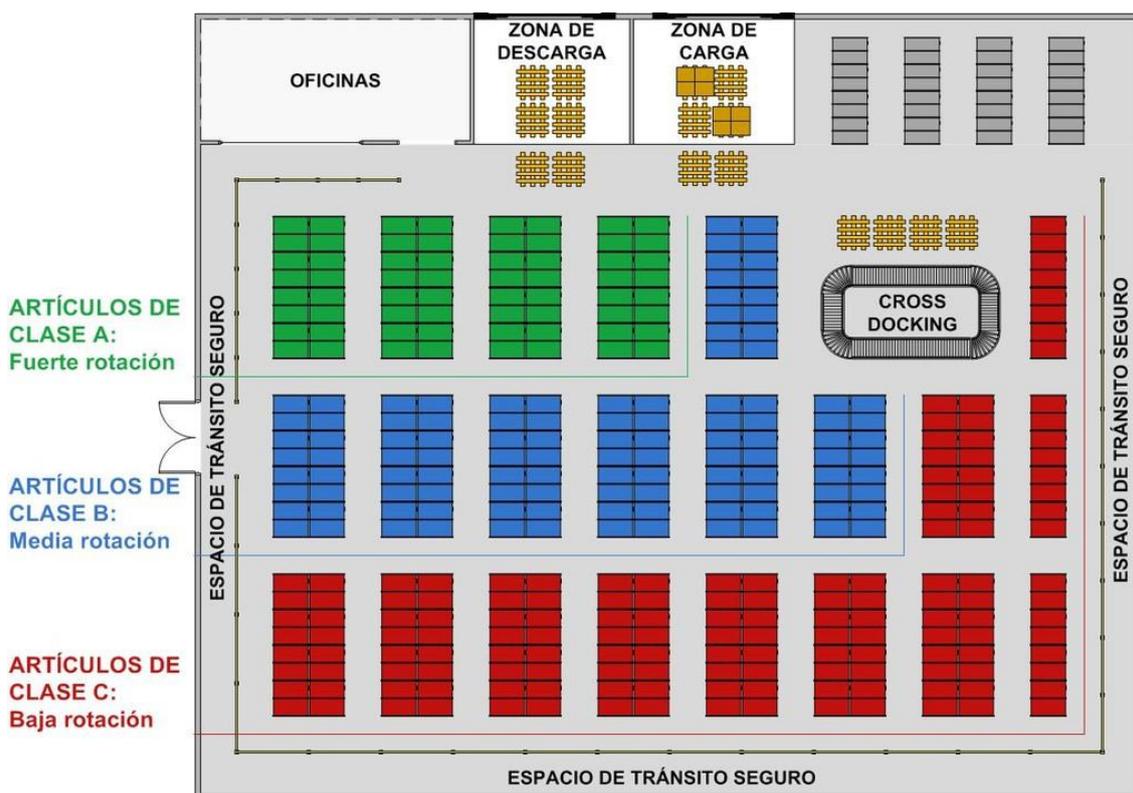


Ilustración 1 Ejemplo de Layout de un Almacén

MODELOS DE GESTIÓN SEGÚN LA ORGANIZACIÓN FÍSICA DE LOS ALMACENES Y CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

Un óptimo diseño de las instalaciones de un almacén y un centro de distribución debe redundar en un adecuado flujo de materiales, minimización de costes, elevados niveles de servicio al cliente y óptimas condiciones de trabajo para los empleados.

Cuando la organización opta por ejercer la gestión física del almacén, se debe decidir acerca del modelo de gestión que se aplicará a nivel operativo, con base en su organización física. Según la organización física se considera dos tipos de modelos de gestión operativa de los almacenes, estos son el **Almacén Organizado** y el **Almacén Caótico**.

GESTIÓN DEL ALMACÉN ORGANIZADO

Principio: Cada referencia tiene asignada una ubicación específica en almacén y cada ubicación tiene asignadas referencias específicas.

Características:

- Facilita la gestión manual del almacén
- Necesita preasignación de espacio (independientemente de existencias).



GESTIÓN DEL ALMACÉN CAÓTICO

Principio: No existen ubicaciones pre-asignadas. Los productos se almacenan según disponibilidad de espacio y/o criterio del almacenista.

Características:

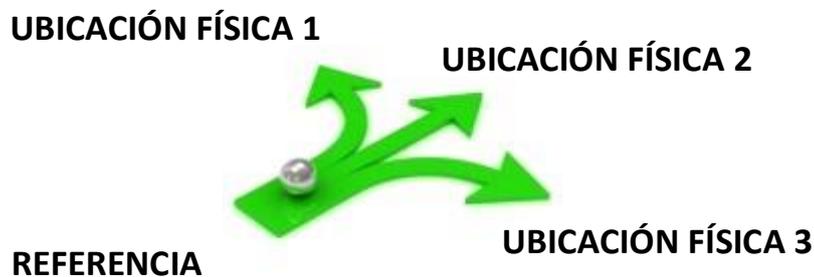
- Dificulta el control manual del almacén
- Optimiza la utilización del espacio disponible en el almacén
- Acelera el almacenamiento de mercancías recibidas
- Requiere sistemas de información electrónicos



ALMACEN ORGANIZADO



ALMACÉN CAÓTICO





PRINCIPIOS DE LA DISTRIBUCIÓN DE ALMACENES

Existen una serie de principios que deben seguirse al momento de realizar la distribución en planta de un almacén, estos son:

- Los artículos de más movimiento deben ubicarse cerca de la salida para acortar el tiempo de desplazamiento.
- Los artículos pesados y difíciles de transportar deben localizarse de tal manera que minimicen el trabajo que se efectúa al desplazarlos y almacenarlos.
- Los espacios altos deben usarse para artículos predominantemente ligeros y protegidos.
- Los materiales inflamables y peligrosos o sensibles al agua y al sol pueden almacenarse en algún anexo, en el exterior del edificio del almacén.
- Deben dotarse de protecciones especiales a todos los artículos que lo requieran.
- Todos los elementos de seguridad y contra incendios deben estar situados adecuadamente en relación a los materiales almacenados.

ETAPAS DE LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE UN ALMACÉN

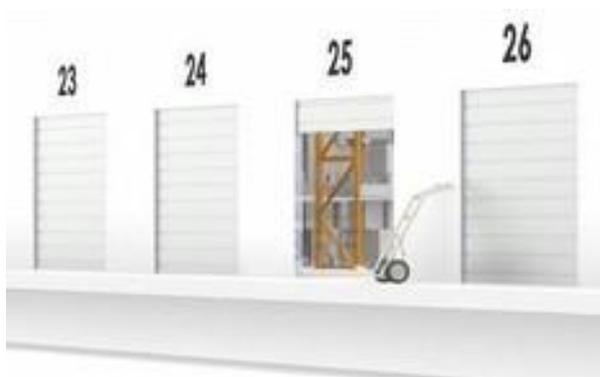
La distribución física de un almacén puede dividirse en cinco etapas fundamentales, estas son:

- Determinar las ubicaciones de existencias y establecer el sistema de almacenamiento.
- Establecer el sistema de manejo de materiales.
- Mantener un sistema de control de inventarios.
- Establecer procedimientos para tramitar los pedidos.
- Seleccionar el medio de transporte.

DISEÑO EXTERNO DE ALMACENES Y CENTROS DE DISTRIBUCIÓN

Edificios y zonas externas

Cuando abordamos la infraestructura de un almacén o un centro de distribución (CEDI) es intrínseco el abordaje de aspectos claves como los son la seguridad y la productividad de las operaciones que en estos se efectuen. Tener la posibilidad de trabajar el diseño del edificio y las zonas externas del almacén o el CEDI partiendo de las necesidades logísticas de la organización es una ventaja vital, y al mismo tiempo una gran responsabilidad de gestión, dado que de las decisiones que se tomen al respecto dependerá el rendimiento de los tiempos que tardan en realizarse las operaciones de traslado y manipulación de unidades, la optimización de las condiciones de seguridad y el máximo aprovechamiento del espacio disponible.



El diseño externo del almacén y el CEDI abarca la orientación del edificio, las vías de acceso, muelles, andenes, plataformas, pasarelas, rampas, puertas, dimensiones del edificio destinado al almacenamiento (superficie, altura). Además, existen muchos factores de vanguardia logística a considerar, factores como el diseño de una infraestructura compatible con estrategias de reabastecimiento continuo, entregas paletizadas, cross docking y/o entregas certificadas.

Accesos y cerramientos

El diseño de accesos y cerramientos es un aspecto fundamental cuando se busca minimizar la interferencia entre los vehículos que participan del proceso de entrega y recogido desde y hacia el almacén o el CEDI, así como también busca minimizar la interferencia entre los medios de carga y descarga y el personal que transita por las vías de servicio. Para planificar de la mejor manera los accesos y cerramientos se debe tener en cuenta que:

- Los accesos en forma de "Y" son los que ofrecen mayores ventajas; los vehículos que entran en el almacén pueden abandonar rápidamente la carretera sin bloquear el tráfico; y los que salen pueden incorporarse al tráfico con mayor facilidad.
- La carretera de acceso directo al almacén deberá ser - preferentemente - de doble calzada, y su longitud no será inferior al doble del camión más largo.
- Las vías de servicio pueden ser dobles (de anchura superior a 8 metros) o simples (de anchura superior a 4 metros), siendo estas últimas las que permiten la circulación más segura.
- Las superficies de rodadura deben soportar el peso de los camiones (entre 25 y 70 toneladas), y grandes escarchas (bloques de hielo que la superficie debe soportar eventualmente) si las condiciones medioambientales dan lugar a ello.
- El tráfico debe ordenarse en el sentido contrario a las agujas del reloj, de esta manera

la visibilidad del conductor (sentado al lado izquierdo) es mejor cuando maniobra y retrocede hacia los muelles.

- Las puertas de acceso tienen que ser independientes para peatones y para vehículos.

Muelles

Los muelles son plataformas de hormigón adosadas al almacén, cuyo propósito es que el suelo de este quede a la misma altura de la caja del camión. Antes de decidir dónde situarlos es necesario contemplar los siguientes factores:

- Utilización del almacén: Se debe realizar un estudio de los tipos de carga, la frecuencia de los ingresos, la necesidad de espacio para los camiones, etc. También se puede asignar las entradas que se pueden atender en cada muelle y destinar unos muelles para entradas JIT (Justo a Tiempo) y otras para el resto.
- Camiones de gran capacidad: La zona adyacente a los muelles debe ser de hormigón para evitar que los semirremolques se hundan cuando están separados de las cabezas tractoras y quedan suspendidos sobre las patas de apoyo. También se debe reservar una zona para aproximación, maniobra y acuatamiento de camiones grandes.
- Rampas y pendientes de acceso: Son necesarias para que las carretillas elevadoras puedan acceder a la zona de rodadura y al interior de los camiones, pero estas deben reducirse al mínimo en las zonas de los muelles. Para camiones de gran volumen es necesario contar con dispositivos especiales como muelles de regulación hidráulica o tijeras elevadoras instaladas en el suelo.
- Ubicación de los muelles: Según los expertos, la mejor ubicación de los muelles es en la calle lateral del edificio, lo cual permite un diseño funcional en forma de "U", combinando así en una misma área la recepción y la expedición, permitiendo una mayor flexibilidad en la carga y la descarga de vehículos, dado que se puede dar una mayor utilización al personal y al equipo; sin embargo esta no es la única alternativa, también existen diseños en forma de "T" y en línea recta, cuya necesidad de aplicarlos la indicará el flujo de mercancías.
- Posición de camiones: La cantidad de muelles o posiciones de camión dependen del volumen de entregas, del tiempo que se requiere para efectuar las descargas y el traslado de las mercancías recibidas, además de los medios de manipulación existentes. El número de puestos debe ser igual al número máximo de camiones que cargan al mismo tiempo, considerando que los transportistas, generalmente hacen entregas en las horas de la mañana y las recogidas en la tarde. Un factor no menos importante a considerar es la posibilidad de expansión e instalación de muelles adicionales.

Zonas de Carga y Descarga

La ubicación de las zonas de carga y descarga está sumamente condicionada por la orientación del edificio y la distribución de los edificios colindantes. Si el almacén o CEDI se encuentra situado en una parcela con acceso desde varias calles, podemos diseñar zonas de carga y descarga en cualquiera de los frentes, pero si solo se cuenta con una entrada por una calle, la apertura será en una sola dirección. Un factor vital que influye en el diseño de las zonas de

carga y descarga es el flujo deseado de mercancías, en este caso y según el flujo conveniente se puede optar por un diseño de zonas de carga y descarga que faciliten un flujo en "U", en "T" o en línea recta.

Según el medio de transporte que se utilice en el almacén o CEDI se deberá decidir si es conveniente que estas zonas de carga y descarga se encuentren ubicadas en el almacén o fuera de él (pero en su entorno), esta última alternativa es muy utilizada en plataformas logísticas y en centros integrados de mercancías, lugares donde predomina el transporte por buques, aviones o trenes.

DISEÑO INTERNO DE ALMACENES Y CENTROS DE DISTRIBUCIÓN (LAYOUT)

Efectuar la distribución del espacio interno de un almacén es un proceso sumamente complejo que requiere de superar las restricciones de espacio físico edificado y las necesidades proyectadas de almacenamiento (necesidades futuras de expansión). Las decisiones que desde la



gestión de almacenes se tomen respecto a la distribución general deben satisfacer las necesidades de un sistema de almacenamiento que permita la consecución de los siguientes objetivos:

- **Aprovechar eficientemente el espacio disponible**
- **Reducir al mínimo la manipulación de materiales.**
- **Facilitar el acceso a la unidad logística almacenada.**
- **Conseguir el máximo índice de rotación de la mercancía.**
- **Tener la máxima flexibilidad para la ubicación de productos.**
- **Facilitar el control de las cantidades almacenadas.**

Estos objetivos nacen del reconocimiento de los siguientes siete principios básicos del flujo de materiales:

Principio	Descripción
Unidad Máxima	Cuanto mayor sea la unidad de manipulación, menor número de movimientos se deberá de realizar, y, por tanto, menor será la mano de obra empleada.

Recorrido Mínimo	Cuanto menor sea la distancia, menor será el tiempo del movimiento, y, por tanto, menor será la mano de obra empleada. En caso de instalaciones automáticas, menor será la inversión a realizar.
Espacio Mínimo	Cuanto menor sea el espacio requerido, menor será el coste del suelo y menores serán los recorridos.
Tiempo Mínimo	Cuanto menor sea el tiempo de las operaciones, menor es la mano de obra empleada y el lead time del proceso, y, por tanto, mayor es la capacidad de respuesta.
Mínimo número de manipulaciones	Cada manipulación debe de añadir el máximo valor al producto o el mínimo de coste. Se deben de eliminar al máximo todas aquellas manipulaciones que no añadan valor al producto.
Agrupación	Si conseguimos agrupar las actividades en conjuntos de artículos similares, mayor será la unidad de manipulación y, por tanto, mayor será la eficiencia obtenida.
Balace de líneas	Todo proceso no equilibrado implica que existen recursos sobredimensionados, además de formar inventarios en curso elevados y, por tanto, costosos.

Ilustración 2 Basado en recomendaciones de MECALUX

El Layout de un almacén y de un CEDI debe evitar zonas y puntos de congestión, a la vez que debe facilitar las tareas de mantenimiento y poner los medios para obtener la mayor velocidad de movimiento; de esta forma se reduce por principio de flujo de materiales el tiempo de trabajo. La distribución interior de la planta del almacén se hace conjugando la conexión entre las distintas zonas del almacén con las puertas de acceso, los obstáculos arquitectónicos (pilares, columnas, escaleras, restricciones eléctricas, etc.), los pasillos y pasos de circulación (pasos seguros). Sin embargo, los factores de mayor influencia en la planificación de las zonas interiores son los medios de manipulación y las características de las mercancías, aunque vale la pena aclarar que:

"Los flujos de materiales deben condicionar el equipamiento a utilizar y nunca al contrario".

Por ello, antes de organizar los espacios se debe analizar las siguientes necesidades:

- **Carga máxima de los medios de transporte externo**, así como el equipo de transporte interno (carretillas, elevadoras, montacargas, grúas) y el tiempo necesario para cada operación.
- **Características de las unidades a almacenar**, tales como la forma, el peso, propiedades físicas.
- **Cantidad que recibimos en suministro y frecuencia del mismo**: diario, semanal, quincenal, mensual.

- **Unidades máximas y mínimas a almacenar de cada una de las unidades**, en función de las necesidades y la capacidad de almacenamiento.

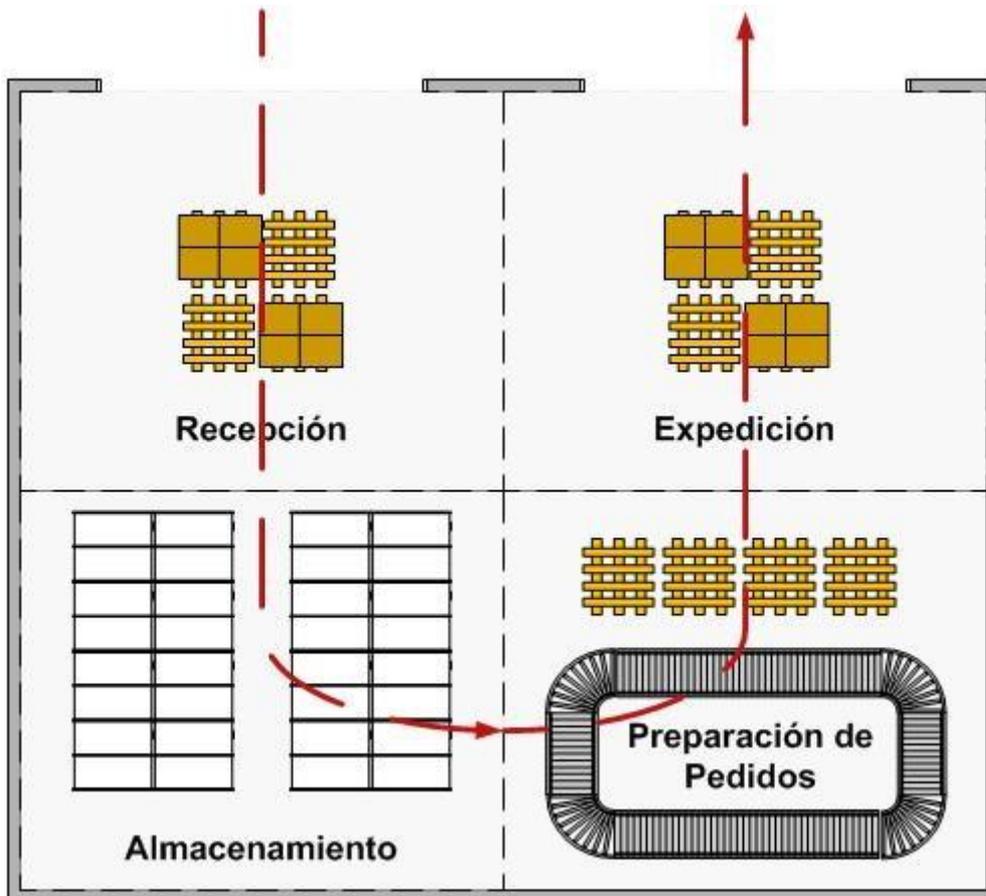
En todo almacén y CEDI existen cuatro zonas que deben de estar perfectamente delimitadas, estas son: **recepción, almacenaje, preparación de pedidos y expedición**. Es muy común encontrar que estas zonas se subdividan en una o varias áreas en función de las actividades que se realicen, el volumen de la mercancía, del número de referencias, etc.

Distribución Interna del Almacén	
Zona de recepción	<ul style="list-style-type: none"> • Área de control de calidad • Área de clasificación • Área de adaptación
Zona de almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Zona de baja rotación • Zona de alta rotación • Zona de productos especiales • Zona de selección y recogida de mercancías • Zona de reposición de existencias
Zona de preparación de pedidos	<ul style="list-style-type: none"> • Zonas integradas: Picking en estanterías • Zonas de separación: Picking manual
Zona de expedición o despacho	<ul style="list-style-type: none"> • Área de consolidación • Área de embalajes • Área de control de salidas
Zonas auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> • Área de devoluciones • Área de envases o embalajes • Área de materiales obsoletos • Área de oficinas o administración • Área de servicios

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DEL FLUJO DE UNIDADES

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores respecto al flujo de materiales, se puede implementar una distribución del flujo de materiales en forma de "U", de "T" o en línea recta.

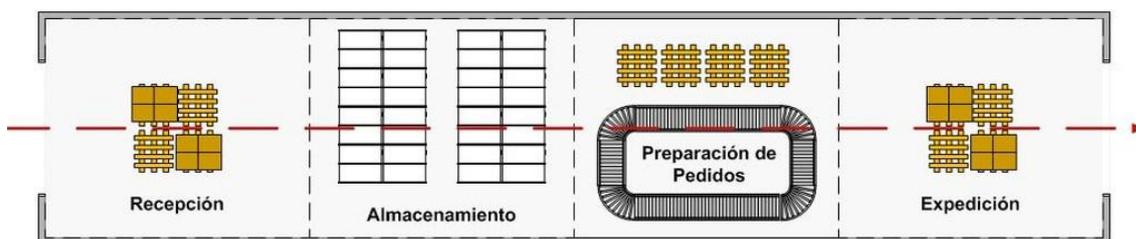
Distribución para un flujo en "U"



Entre sus principales ventajas podemos destacar:

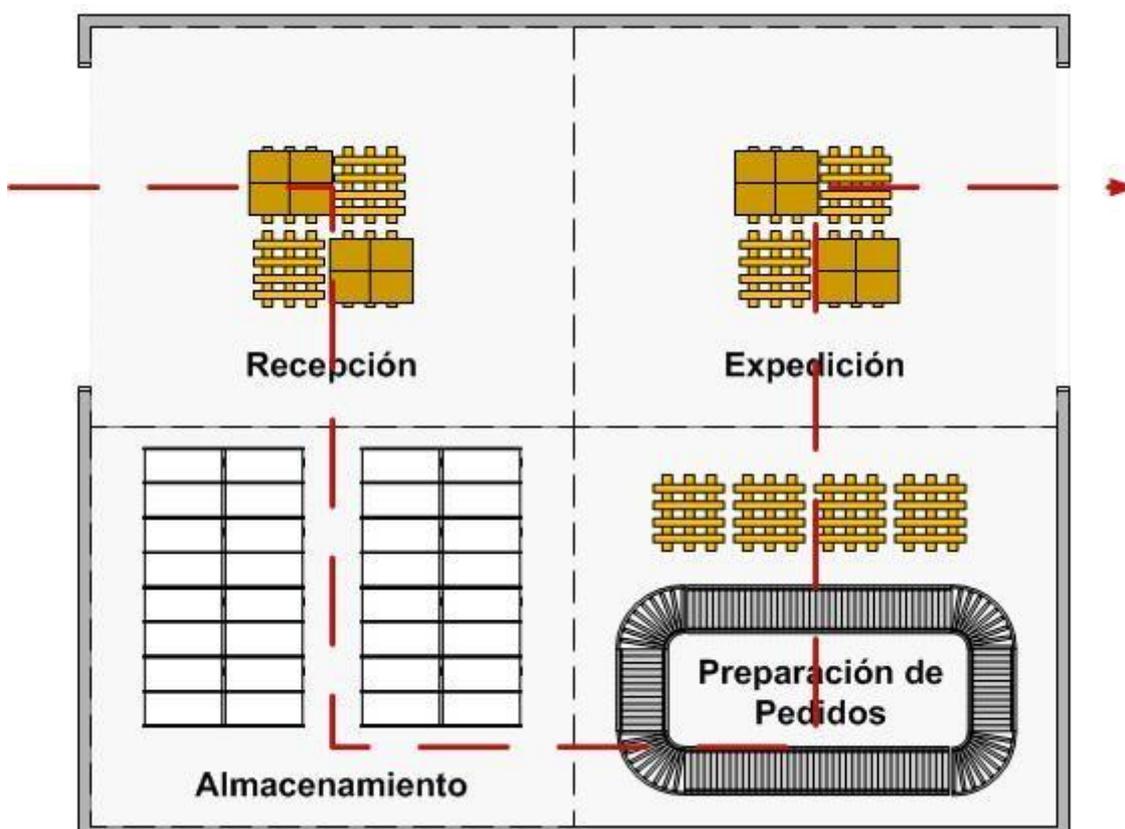
- La unificación de muelles permite una mayor flexibilidad en la carga y descarga de vehículos, no sólo en cuanto a la utilización de las facilidades que tengan los referidos muelles, sino que a su vez permite utilizar el equipo y el personal de una forma más polivalente.
- Facilita el acondicionamiento ambiental de la nave, por constituir un elemento más estanco sin corrientes de aire.
- Da una mayor facilidad en la ampliación y/o adaptación de las instalaciones interiores.

Distribución para un flujo en línea recta



Las características más importantes se derivan precisamente de esa especialización de muelles; ya que uno se puede utilizar, por ejemplo, para la recepción de productos en camiones de gran tonelaje, tipo tráileres, lo que obliga a unas características especiales en la instalación del referido muelles, mientras que otro puede ser simplemente una plataforma de distribución para vehículos ligeros (furgonetas), cuando se efectúa, por ejemplo, un reparto en plaza. Indudablemente este sistema limita la flexibilidad, obligando largo plazo a una división funcional tanto del personal como del equipo destinado a la carga y descarga de vehículos. El acondicionamiento ambiental suele ser más riguroso para evitar la formación de corrientes internas.

Distribución para un flujo en forma de "T"



Este Layout es una variante del sistema en forma de U, apropiado cuando la nave se encuentra

situada entre los viales, porque permite utilizar muelles independientes.

DIMENSIONAMIENTO DE UN ALMACÉN O CENTRO DE DISTRIBUCIÓN

Aunque el dimensionamiento forma parte del diseño e incide en el Layout de un almacén y un Centro de Distribución, este tema será abordado de forma independiente debido a la longitud.

IDENTIFICACIÓN DE UBICACIONES

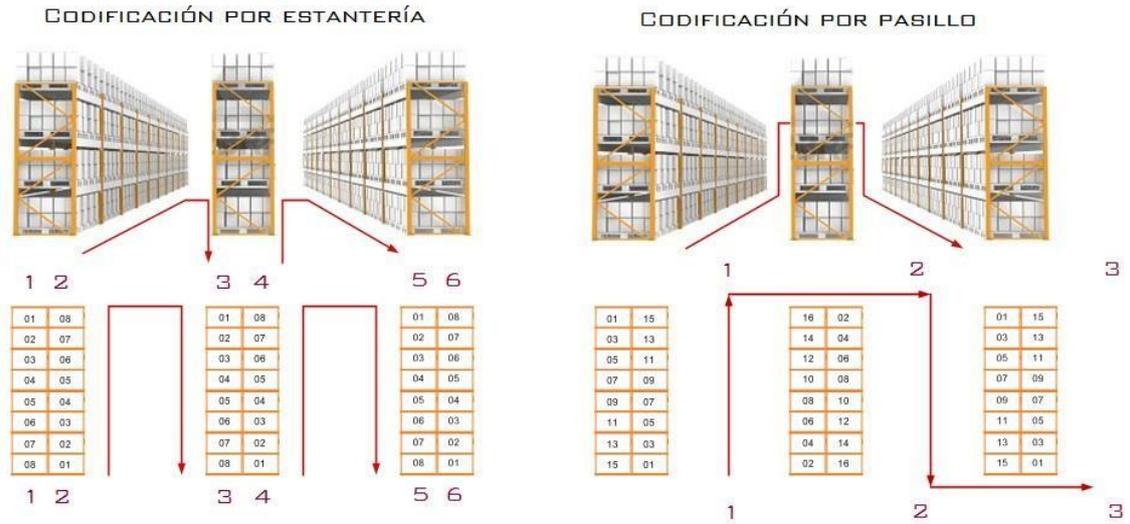
El manejo de la información sustenta la eficiencia y la efectividad de los flujos físicos. Por esta razón todas las zonas que componen el almacén o el CEDI deben permanecer perfectamente identificadas (esta codificación debe ser conocida por todo el personal habilitado para entrar en el almacén). Las prácticas más comunes abordan la delimitación de las zonas por colores, o la presencia de carteles con la denominación de las zonas, ya sean colgados o posados en el suelo.

Toda ubicación que se encuentre en el almacén debe poseer su respectiva codificación (única) que la diferencie de las restantes. El método de codificación que se utilice es decisión propia de la empresa, ya que no existe un estándar de codificación perfecto para todas las empresas.



Las ubicaciones en la zona de almacenamiento pueden codificarse tanto por **estantería** como por **pasillo**.

- **Codificación por estantería:** Cada estantería tendrá asociada una codificación correlativa, del mismo modo que en cada una de ellas, sus bloques también estarán identificados con numeración correlativa, así como las alturas de la estantería, empezando por el nivel inferior y asignando números correlativos conforme se asciende en altura.
- **Codificación por pasillo:** En este caso, son los pasillos los que se codifican con números consecutivos. La profundidad de las estanterías se codifica con numeraciones de abajo hacia arriba, asignando números pares a la derecha e impares a la izquierda, y empezando por el extremo opuesto en el siguiente pasillo.



Identificación y trazabilidad de mercancías

Ver: Codificación de Mercancías.