FORMACIÓN PROFESIONAL · GRADO SUPERIOR

Logística de almacenamiento

Módulo 0625



Jose Sande

COMPARTIENDO CONOCIMIENTO

Logística de almacenamiento

Técnico Superior en Transporte y Logística · Técnico Superior en Gestión de Ventas y Espacios Comerciales · Técnico Superior en Comercio Internacional

Grado superior · Módulo profesional 0625

Libro del alumno · Edición genérica · Primera edición: 2026

© Jose Sande, 2026 · Texto y diseño de la obra

Edita: Compartiendo Conocimiento

Licencia del PDF gratuito y condiciones de uso: permiso para compartir e imprimir.

Cómo es este libro

Este libro tiene doce unidades de 16 páginas. Todas siguen el mismo recorrido, para que sepas siempre dónde estás y qué te toca hacer. En el ámbito del Ministerio de Educación, el módulo tiene 130 horas en primer curso, y cada comunidad autónoma fija las suyas. El libro sirve para rutas de 100, 130 o 165 horas: tu profesorado te dirá cuál sigues.

APERTURA	**Págs. 1-2.** Una ilustración, lo que vas a aprender, una situación de partida, preguntas para empezar y el mapa de la unidad.
APARTADOS	**Págs. 3-10.** La teoría con los casos del almacén de Pedalia: tablas, planos, un cómic, cajas y actividades al final de cada apartado.
CASO RESUELTO	**Pág. 11.** Un problema del almacén resuelto paso a paso, con el resultado para comprobar.
PRÁCTICA	**Pág. 12.** Los mismos pasos, ahora tú, con otra empresa y una plantilla para rellenar.
LECTURA Y DEBATE	**Pág. 13.** Una historia breve, con preguntas para pensar y comentar.
APRENDE CON LA IA	**Pág. 13.** La respuesta de una IA con dos errores: los buscas tú y decides tú.
ACTIVIDADES FINALES	**Pág. 14.** Comprueba, aplica e investiga, y la caja «Tu plan avanza».
OJO PROFESIONAL	**Pág. 15.** Un documento del almacén con cinco errores para detectarlos y corregirlos.
AUTOEVALUACIÓN	**Pág. 16.** Diez preguntas y la lista «Ya sé…» para repasar lo que has aprendido.

Las cajas

Ojo legal. La norma que se aplica: a quién obliga y en qué artículo lo dice.

Dato real. Una cifra oficial, con su fuente y su año.

Vocabulario. Las palabras nuevas, con una definición corta (están también en el glosario).

En la web. Te remite a la explicación interactiva de la unidad.

Clave. La idea que tienes que retener.

Tu plan avanza. Una pieza de tu plan de almacén en cada unidad.

Personajes. Iker estudia 2.º de Técnico Superior en Transporte y Logística: cursó este módulo en 1.º y ahora hace su formación en empresa en el almacén de Pedalia, SL, en la Plataforma Logística de Zaragoza. Raúl Sancho, el responsable de almacén y expediciones, asigna, supervisa y autoriza; Iker observa, calcula y propone.

Índice

Unidad 1 · El almacén en la empresa 9
1.1 Funciones del almacén ... 11
1.2 Flujos físicos y de información ... 12
1.3 Almacén propio, externo y logística a terceros ... 13
1.4 El contrato de depósito ... 14
1.5 Mercancías especiales y normas nacionales e internacionales ... 15
1.6 Almacenes y aduanas ... 17
1.7 Trámites y documentos del almacén ... 18
Caso resuelto, práctica y secciones finales ... 19

Unidad 2 · Diseñar el espacio 25
2.1 Sistemas y modalidades de almacenaje ... 27
2.2 Zonas del almacén ... 28
2.3 Distribución en planta y flujos ... 29
2.4 Capacidad nominal, útil y ocupación ... 30
2.5 Ubicación fija y caótica ... 32
2.6 Codificación pasillo-módulo-nivel-posición ... 33
2.7 Ubicar según rotación (ABC) y compatibilidad ... 34
Caso resuelto, práctica y secciones finales ... 35

Unidad 3 · Mover y proteger la mercancía 41
3.1 Equipos de manutención estáticos y móviles ... 43
3.2 Estanterías y su uso seguro ... 44
3.3 Elegir equipo: técnica, coste y servicio ... 45
3.4 Unidad de carga y palés ... 46
3.5 Envases y embalajes modulares ... 48
3.6 Riesgos en el almacén y medidas ... 49
Caso resuelto, práctica y secciones finales ... 51

Unidad 4 · Recibir sin perder información 57
4.1 La recepción como subproceso ... 59
4.2 Previsión de llegadas y cita de muelle ... 60
4.3 Descarga y control cuantitativo y cualitativo ... 62
4.4 Aceptar, bloquear o rechazar ... 63
4.5 Lote, número de serie y etiqueta ... 65
4.6 Comunicar incidencias y guardar pruebas ... 65
Caso resuelto, práctica y secciones finales ... 67

Unidad 5 · Saber qué stock tienes 73
5.1 Stock físico, bloqueado, reservado y disponible ... 75
5.2 Tipos de inventario y su finalidad ... 76
5.3 Stock medio, mínimo y óptimo, y rotación ... 78
5.4 Evitar roturas: previsión y reposición interna ... 79
5.5 Valorar existencias: PMP y FIFO ... 80
5.6 Diferencias de inventario y ajustes autorizados ... 82
Caso resuelto, práctica y secciones finales ... 83

Unidad 6 · Preparar y expedir pedidos 89
6.1 Liberar pedidos: olas y prioridades ... 91
6.2 Picking por pedido, por lotes o por zonas ... 92
6.3 Reducir recorridos y manipulaciones ... 94
6.4 Verificar y embalar (*packing*) ... 95
6.5 Etiqueta logística y documentos (SSCC, albarán) ... 97
6.6 Consolidar y entregar al transportista ... 98
Caso resuelto, práctica y secciones finales ... 99

Unidad 7 · Cuánto cuesta el almacén 105
7.1 Partidas del presupuesto del almacén ... 107
7.2 Costes fijos y variables, directos e indirectos ... 108
7.3 Coste periódico de funcionamiento ... 109
7.4 Indicadores de coste: por posición, pedido, línea y hora ... 110
7.5 Servicios especiales ... 111
7.6 Presupuesto flexible y desviaciones ... 112
7.7 El presupuesto en hoja de cálculo ... 114
Caso resuelto, práctica y secciones finales ... 115

Unidad 8 · Gestionar lo que vuelve 121
8.1 Política de devoluciones y autorización ... 123
8.2 Recepción separada e inspección ... 124
8.3 Destinos: reparar, reutilizar, reciclar o eliminar ... 125
8.4 Evitar obsolescencia y contaminación ... 126
8.5 Requisitos sanitarios y ambientales ... 127
8.6 Envases retornables y recogida con las entregas ... 128
8.7 Reutilizar unidades de carga y evitar viajes en vacío ... 130
Caso resuelto, práctica y secciones finales ... 131

Unidad 9 · Trabajar con un SGA 137
9.1 Maestros: artículos, proveedores, clientes y ubicaciones 139
9.2 Altas, bajas y modificaciones; código EAN y GS1 140
9.3 Unidades y conversiones 141
9.4 Movimientos: entradas, traslados, reservas, picking y salidas 142
9.5 Códigos de barras, RFID y otras tecnologías 143
9.6 Trazabilidad y permisos 144
9.7 SGA y ERP 146
Caso resuelto, práctica y secciones finales 147

Unidad 10 · Medir y mejorar el servicio 153
10.1 Sistemas de calidad homologables 155
10.2 Implantar la calidad en el almacén 156
10.3 Indicadores del almacén 157
10.4 Numerador, denominador y periodo 159
10.5 Auditar un protocolo 160
10.6 Mejora continua: causa, acción y seguimiento 161
Caso resuelto, práctica y secciones finales 163

Unidad 11 · Organizar el equipo 169
11.1 Tareas, perfiles y carga de trabajo 171
11.2 Turnos y horas efectivas 172
11.3 Programas de gestión de tareas y cronogramas 174
11.4 Acogida y formación inicial 175
11.5 Formación continua: objetivos y evidencias 176
11.6 Prevención en la asignación de tareas 177
Caso resuelto, práctica y secciones finales 179

Unidad 12 · Tu plan de almacén 185
12.1 Fase 1: diagnóstico 187
12.2 Fase 2: diseño 189
12.3 Fase 3: simulación de una jornada 190
12.4 Fase 4: incidencia sobrevenida 191
12.5 Fase 5: revisión 192
12.6 Fase 6: presentación y defensa 193
Caso resuelto, práctica y secciones finales 195

Al final del libro 201
Glosario 201
Fuentes y normativa citada 203
Registro de mi carpeta 207
Notas 208

Tu plan de almacén

En la página 14 de cada unidad, la caja «Tu plan avanza» te pide una pieza del plan de almacén de la empresa que eliges en la unidad 1: la de tus prácticas (con permiso y sin datos personales), una inventada o Pedalia. En la unidad 12 unes las piezas en tu plan y lo defiendes.

Las piezas del plan

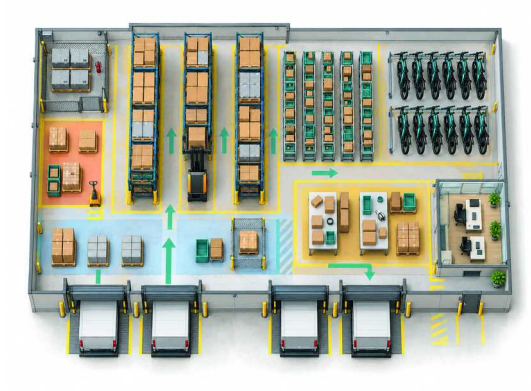
Pieza 1. Mi almacén y sus reglas (unidad 1) 22
Pieza 2. Mi plano y mis reglas (unidad 2) 38
Pieza 3. Equipos, unidades de carga y riesgos (unidad 3) 54
Pieza 4. Procedimiento de recepción y parte de incidencia (unidad 4) 70
Pieza 5. Política de inventario y ficha de valoración (unidad 5) 86
Pieza 6. Procedimiento de salida y lista de comprobación (unidad 6) 102
Pieza 7. Mi presupuesto bajo control (unidad 7) 118
Pieza 8. Mi política de devoluciones y mi circuito de envases (unidad 8) 134
Pieza 9. Mi diccionario de datos y mi registro de eventos (unidad 9) 150
Pieza 10. Mi cuadro de mando (unidad 10) 166
Pieza 11. Mi equipo (unidad 11) 182
Pieza 12. Mi plan de almacén (unidad 12) 198

Cómo trabajarás. Cada pieza es una ficha que guardas en tu carpeta y anotas en el «Registro de mi carpeta» del final del libro (pág. 207). Usa los datos de tu empresa y di de dónde los sacas. Si es real, pide permiso, anonimiza los datos y no publiques datos de personas.

Las prácticas: otra empresa en cada unidad. En la Práctica de cada unidad repites los pasos del caso resuelto con otra empresa: Recambios Gállego (unidad 1), Ferretería Huerva (2), Conservas Cinca (3), Electrodomésticos Arba (4), Deportes Guara (5), Papelería Jiloca (6), Cosmética Queiles (7), Bebidas Matarraña (8), Juguetes Isuela (9), Textil Aranda (10), Distribuciones Mezquín (11); en la unidad 12, con la tuya.

Pedalia, SL · el almacén de PLAZA

Todas las unidades se desarrollan en el almacén de Pedalia, SL, una empresa de Zaragoza que fabrica y vende bicicletas eléctricas urbanas. Es una empresa ficticia, como las personas y las cifras de sus casos.



Qué fabrica. La E-City, una bici eléctrica urbana, y la E-Cargo, una bici de carga que monta por lotes, además de accesorios.

El almacén. Nave de la Plataforma Logística de Zaragoza (PLAZA): recepción y muelles, componentes que abastecen dos líneas de montaje, producto terminado (capacidad para 300 bicis) y expediciones a las tiendas de Zaragoza y Valencia, a la web y a las flotas.

Su reto. Saber qué stock hay y cuál se puede prometer, mover y preparar la mercancía sin errores ni riesgos, y controlar lo que cuesta el almacén.

Quién es quién

Raúl Sancho. 39 años. Responsable de almacén y expediciones de Pedalia en PLAZA: asigna, supervisa y autoriza.

Silvia. Unos 50 años. Coordinadora de inventario y recepción: organiza la recepción de la mercancía y los recuentos del stock. Fue la jefa de almacén hasta que llegó Raúl.

Iker. 20 años. Estudia 2.º de Técnico Superior en Transporte y Logística (cursó este módulo en 1.º) y hace su formación en empresa en el almacén: observa, calcula y propone.

Marta Ibáñez. 46 años. Responsable de compras y aprovisionamiento: decide y firma lo de compras; es cliente interna del almacén.

Lucía. 34 años. Encargada de la tienda de Pedalia en Valencia: recibe la reposición de la tienda y aporta la mirada comercial.

Paloma. Jefa de montaje: cliente interna del almacén, necesita los componentes en la línea a tiempo.



UNIDAD 1

El almacén en la empresa

Unidad 1 de 12

EN ESTA UNIDAD APRENDERÁS A…

- Explicar qué funciones cumple un almacén y qué servicio promete a cada cliente.
- Describir los flujos físicos y de información de una nave.
- Comparar almacén propio, externo y operador logístico por su coste total.
- Analizar y completar un contrato de depósito.
- Identificar las normas, las figuras aduaneras y los documentos que afectan al almacén.

SITUACIÓN DE PARTIDA

Martes 15 de septiembre de 2026. Raúl Sancho lleva dos semanas como responsable de almacén y expediciones de Pedalia en la Plataforma Logística de Zaragoza (PLAZA). Hoy recorre la nave con Iker, que empieza su formación en empresa.

Entran palés de cuadros por el muelle 1, Delia lleva motores a la línea y Wafa embala pedidos web.

En la oficina espera un correo de dirección. Un operador logístico ha enviado dos propuestas para quedarse con los 300 pedidos web al mes. «¿Cuál es más barata?», pregunta Iker.

Raúl sonríe. «Antes de comparar precios, necesito saber qué prometemos a cada cliente y qué hace falta para cumplirlo».

Al terminar la unidad ayudarás a Raúl a explicar qué promete el almacén, con qué normas y documentos trabaja y qué propuesta cuesta menos.

PARA EMPEZAR

1. ¿Para qué sirve un almacén, además de para guardar cosas?
2. ¿Qué crees que necesita una línea de montaje que no necesita un cliente de la web?
3. Si dejas tu bici en un aparcamiento vigilado y aparece rayada, ¿quién responde?
4. ¿Una batería de bici se guarda igual que un casco?



Funciones y flujos

1.1–1.2



Propio o externo

1.3



Contrato de depósito

1.4



Especiales y aduanas

1.5–1.6



Documentos

1.7

1.1 Funciones del almacén

Un **almacén** es el espacio, con sus personas, equipos y datos, donde la mercancía se recibe, se guarda, se controla y se prepara para salir. Es un servicio con clientes.

Seis funciones. El almacén de PLAZA:

- **recibe** la mercancía y comprueba que es lo pedido;
- **custodia y conserva**: la protege de golpes, humedad y robos;
- **ubica** cada artículo en un sitio conocido;
- **controla** cuánto hay, en qué estado y dónde;
- **prepara y expide** los pedidos;
- **regula**: hace de pulmón entre lo que llega por lotes y lo que sale cada día.

Qué promete a cada cliente. El **nivel de servicio** es lo que el almacén se compromete a cumplir: plazo, hora, exactitud y estado de la mercancía.

Cliente	Qué necesita	Compromiso de PLAZA
Líneas de montaje (Paloma)	Componentes en el puesto antes de que falten	8 órdenes de suministro por línea y día
Tienda de Zaragoza	Reposición diaria	Furgoneta propia a las 8:00
Tienda de Valencia	Bicis para la semana	Camión de 20 bicis; carga los jueves a las 15:00
Web	Pedido completo y bien embalado	Preparado antes de las 17:30; recogida a las 18:00
Flotas y empresas	Entrega completa en la fecha pactada	Camión directo con cita

Las líneas son **clientes internos**: son de Pedalia, pero si les falta un cuadro, la producción se para.

VOCABULARIO

Nivel de servicio: compromiso medible de plazo, exactitud y estado.
Cliente interno: área de la propia empresa que recibe un servicio del almacén.
***Cross-docking*:** paso de la mercancía del muelle de entrada al de salida sin almacenarla.



ACTIVIDADES

1. ¿Qué función cumple cada tarea? Contar los cascos de 04-01; embalar un pedido web; descargar cuadros en M1; guardar 10 palés de baterías hasta que la línea los pida; tapar con film un palé; colocar una caja de motores en 01-01-1-02.
2. Con permiso, pregunta en tu empresa de prácticas a qué clientes sirve su almacén y qué promete a cada uno. No anotes nada que la identifique. Fuera de la empresa, responde para Pedalia y añade lo que pediría un cliente de flotas.
3. ¿Es la línea de Paloma «un cliente como cualquier otro»? Da dos razones a favor y una en contra.

1.2 Flujos físicos y de información

Por la nave circulan a la vez mercancía y datos. Si los datos van por detrás de la mercancía, nadie sabe qué hay.

Flujo físico en U. En PLAZA, los muelles de recepción (M1 y M2) y los de expedición (M3 y M4) están en la misma fachada. La mercancía entra por un lado y sale por el otro: descarga y control; **cuarentena** si hay dudas (zona separada donde la mercancía espera una decisión); ubicación en el rack o en el picking; suministro a las líneas o preparación de pedidos; producto terminado; consolidación y carga. Furgonetas y paquetería usan la puerta a nivel P5.

Para que no se crucen entradas y salidas, PLAZA recibe de 7:00 a 13:00 y carga camiones de 13:00 a 21:00; la P5 tiene sus horas.

Flujo de información. Cada movimiento físico lleva un dato.

Paso físico	Información que lo acompaña
Llega un camión	Pedido de compra, aviso de llegada y albarán
Se descarga y se cuenta	Registro de entrada con cantidades y estado
Se ubica	Ubicación confirmada con el lector
Sale hacia la línea o el cliente	Orden de preparación y albarán de salida
Llega al cliente	Confirmación de entrega

El **SGA** (sistema de gestión de almacenes) registra estos datos y dice dónde está cada cosa. Se conecta con el **ERP**, el programa de gestión de toda la empresa.

CLAVE
Si un movimiento físico no deja un registro, para el sistema no ha ocurrido.

ACTIVIDADES
4. Ordena los pasos de la entrada de 5 cajas de motores MOT-250 y di qué documento o registro acompaña a cada uno: ubicar en 01-01-1-02; contar las cajas; recibir el aviso de llegada; firmar el albarán del transportista; abrir una caja y revisar los motores.
5. Wafa saca 10 cascos de 04-01 y no lo registra hasta el día siguiente. ¿Qué puede pasar mientras tanto?

1.3 Almacén propio, externo y logística a terceros

Pedalia guarda su mercancía en su nave. Podría guardarla en otro sitio o encargar el servicio a un especialista.

Opción	Qué es	A favor	En contra
Propio	Lo gestiona la propia empresa, en nave propia o alquilada	Control total	Costes fijos aunque baje la actividad
Externo	Otra empresa la guarda en su almacén, con su personal	Paga el espacio que usa	Menos control; más lejos
Operador logístico	Un especialista presta varios servicios: almacenaje, preparación, transporte, devoluciones	Costes variables; absorbe picos	Depende de un tercero

Encargar las operaciones a un operador se llama **logística a terceros** o **3PL** (*third-party logistics*). Es una **externalización** (*outsourcing*): la empresa sigue siendo dueña de la mercancía y responde ante su cliente.

Comparar bien. Las ofertas se comparan por su **coste total** para el mismo volumen y periodo: 1) fija el volumen del mes (pedidos, líneas, posiciones, palés recibidos y devoluciones); 2) calcula cada servicio con su unidad; 3) suma lo que la oferta **no** incluye y seguirás pagando (las **exclusiones**); 4) comprueba el servicio: horas límite, errores, seguros y mercancías excluidas.

Una **línea** de pedido es cada referencia distinta: dos cascos y un candado son un pedido de dos líneas.

ACTIVIDADES
6. Un operador cobra 4,80 € por posición de palé y mes y Pedalia ocupa 60 posiciones. ¿Cuánto paga al mes? Otro anuncia «almacenaje a 0,20 €». ¿Qué le preguntarías? Calcula el coste si fueran 0,20 € por posición y día, con 30 días al mes.

1.4 El contrato de depósito

Si Pedalia deja su mercancía en el almacén de otra empresa, firma un **contrato de depósito**: una parte entrega la mercancía y la otra se obliga a guardarla y devolverla.

Las partes. El **depositante** entrega la mercancía y sigue siendo su dueño (Pedalia). El **depositario** la custodia (el operador); preparar o transportar se pacta aparte.

Civil o mercantil. Es **mercantil** cuando el depositario es comerciante, la mercancía es objeto de comercio y el depósito forma parte de una operación mercantil, como con un operador logístico. El mercantil se cobra salvo pacto; el civil es gratuito salvo pacto.

Lo que no puede faltar

Cláusula	Qué fija	Ejemplo en Pedalia
Mercancía	Referencias, cantidades, unidades y estado	E-City embaladas, CAS-01 y CAN-01, por referencia
Lugar y duración	Dónde y hasta cuándo	Nave del operador; 12 meses
Precio	Tarifa con unidad y periodo	4,80 € por posición de palé y mes
Responsabilidad y seguro	De qué daños responde y hasta cuánto	Daños por negligencia; seguro con límite
Incidencias	Cómo se avisa, se prueba y se decide	Aviso en 24 h con fotos y parte firmado
Entradas y salidas	Quién autoriza y con qué documento	Solo con orden escrita de Pedalia

Si la mercancía es peligrosa, el contrato lo dice: una E-City lleva una batería de litio.

OJO LEGAL

Código de Comercio, arts. 303 a 306 y 310 (depósito mercantil). Obliga a depositante y depositario cuando el depositario es comerciante, las cosas son objeto de comercio y el depósito es una operación mercantil (art. 303). Se retribuye salvo pacto en contrario (art. 304) y se constituye con la entrega (art. 305). El depositario conserva la cosa «según la reciba» y la devuelve cuando se la pidan; responde de los daños por malicia o negligencia, y de los que vengan de la naturaleza de la cosa si no hizo lo necesario ni avisó enseguida (art. 306). El Código Civil (arts. 1758 y ss.) es el derecho común. (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)

ACTIVIDADES

7. Explica con los tres requisitos por qué el depósito de Pedalia en un operador logístico es mercantil.
8. Redacta las cláusulas de mercancía, precio e incidencias de un depósito de 60 palés de producto web de Pedalia.

1.5 Mercancías especiales y normas nacionales e internacionales

Algunas mercancías tienen normas propias y el almacén debe saber cuándo se le aplican.

Mercancías especiales. Son las **peligrosas** (baterías de litio, aerosoles, pinturas), las **perecederas o a temperatura controlada**, las **de alto valor** y las **voluminosas o pesadas**.

Las baterías de Pedalia. En el transporte por carretera, la BAT-36 suelta es **mercancía peligrosa de la clase 9** (ONU 3480; dentro de un equipo o embalada con él, ONU 3481); una E-City con su batería instalada es ONU 3556, «vehículo propulsado por batería de ion litio». En el almacén, la regla de Pedalia es: **identificar, segregar** (pasillo 08), **señalizar y escalar**. Un embalaje dañado es una incidencia de recepción; si hay indicios de batería dañada, el palé se aísla en 08-01-1-01 sin manipularlo y Raúl pide una evaluación técnica.

Ley, norma técnica o política interna. Una **ley o reglamento** (o un acuerdo internacional publicado en el BOE, como el ADR) obliga a quien entra en su ámbito. Una **norma técnica** (ISO, UNE) es voluntaria, salvo que la exija una ley o un contrato. Una **política interna**, como la cita previa de PLAZA, solo obliga dentro de la empresa.

Tabla viva de requisitos. Raúl quiere una tabla que se revise cada vez que cambie una norma o una operación: por eso es «viva».

Norma	Ámbito	Supuesto en PLAZA	Fuente y revisión
Código de Comercio	Estatal	Mercancía en un operador	BOE, 22/10/2026
ADR 2025	Internacional	Envío de BAT-36 y de bicis	BOE, 22/10/2026
RD 164/2025, incendios	Estatal	Mantenimiento e inspecciones de la nave	BOE, 22/10/2026
RD 656/2017, productos químicos (APQ)	Estatal	Aerosoles y lubricantes: revisar cantidades con un técnico	BOE, 22/10/2026
RD 486/1997, lugares de trabajo	Estatal	Pasillos, muelles y salidas libres	BOE, 22/10/2026
Código Aduanero de la Unión	Unión Europea	Solo si guardara baterías sin despachar	DOUE, 22/10/2026

El APQ trata de sustancias y mezclas, como pinturas o aerosoles. Una batería es un artículo: no es un caso APQ.

OJO LEGAL

ADR 2025, anejos A y B del Acuerdo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (BOE de 03/01/2025). Obliga a quien expide, embala, carga o transporta. Tabla A: baterías de ion litio, ONU 3480, clase 9; vehículo propulsado por batería de ion litio, ONU 3556 (disposición especial 388: incluye las bicicletas con motor eléctrico; la 666 lo exime del ADR como carga, con condiciones; las baterías dañadas, la 376). Quien interviene debe estar formado (1.3.1); la empresa designa consejero de seguridad cuando le es exigible (1.8.3). (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)

OJO LEGAL

Real Decreto 164/2025, Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (en vigor desde el 10/05/2025; deroga el RD 2267/2004). Obliga al titular del establecimiento. Los ya existentes, como la nave de PLAZA, siguen con su reglamento anterior salvo obras que aumenten su superficie o su riesgo, o un cambio de actividad; desde el 10/11/2025 se les aplican el mantenimiento, las inspecciones (al menos cada 5 años, art. 13.1, con transición), la actuación en caso de incendio y las sanciones (disposición transitoria primera). (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)

DATO REAL

En 2025 había en España 15.495 empresas de almacenamiento y actividades anexas al transporte; 1.711 se dedicaban al depósito y almacenamiento de mercancías. (Fuente: INE, Directorio Central de Empresas, empresas activas a 1 de enero de 2025.)

ACTIVIDADES

9. Prepara la ficha de requisitos de la BAT-36: qué es, por qué es especial, dónde se guarda, qué norma la afecta al salir y quién decide si un palé llega dañado.

Actividad	Tu respuesta
9	

1.6 Almacenes y aduanas

Las baterías de Volta Cells llegan de Taiwán. Hasta que se despachan, están bajo vigilancia de la aduana.

Mercancía de fuera de la Unión. No **pertenece a la Unión** («no comunitaria») hasta que se **despacha a libre práctica**: se declara, se pagan los derechos e IVA que procedan y pasa a ser de la Unión. Mientras tanto, solo se guarda en lugares autorizados por la aduana.

Figura	Qué es	Plazo
Depósito temporal	Almacén autorizado donde la mercancía recién llegada espera un régimen o su reexportación	Hasta 90 días
Depósito aduanero	Instalación autorizada, pública o privada, para guardar mercancía de fuera de la Unión con los derechos en suspenso	Sin límite
Zona franca	Parte del territorio, cercada y designada por el Estado, donde se almacena y se trabaja con los derechos en suspenso	Sin límite

Nombres antiguos. Los textos de 2011 hablan de **depósito franco**, que ya no existe con el Código Aduanero de la Unión, y de **local autorizado**, que se parece (sin ser lo mismo) a otros lugares que la aduana autoriza para el depósito temporal.

La ley del IVA regula además el **depósito distinto del aduanero**, un régimen fiscal propio (no es el aduanero) para guardar algunos bienes con el IVA en suspenso.

En Pedalia. Las BAT-36 viajan FOB Kaohsiung (*Free On Board*: el vendedor las entrega a bordo en el puerto de origen; Incoterms® 2020). Pedalia las despacha a libre práctica en Valencia: llegan a PLAZA como mercancía de la Unión.

OJO LEGAL

Reglamento (UE) n.º 952/2013, Código Aduanero de la Unión, aplicable en su mayor parte desde el 01/05/2016. Obliga a quien almacena o declara mercancías no pertenecientes a la Unión. Depósito temporal: art. 5.17; autorización, art. 148; 90 días, art. 149. Régimen de depósito (depósito aduanero y zonas francas): art. 210; sin límite de tiempo, art. 238; depósitos públicos y privados, art. 240; zonas francas cercadas, art. 243. (Consultado en el DOUE el 22/10/2026.)

ACTIVIDADES

10. Haz una tabla con los términos del currículo de 2011 (depósito aduanero, zona franca, depósito franco, local autorizado) y su situación hoy. Después, calcula la fecha límite de un contenedor que entra en depósito temporal el 13/10/2026, contando 90 días naturales.

1.7 Trámites y documentos del almacén

Cada documento, en papel o digital, prueba algo: que llegó, que se guardó, que salió o que se entregó.

Trámites. El almacén necesita sus **autorizaciones** (el título habilitante municipal, licencia o declaración responsable; la puesta en servicio y las inspecciones contra incendios), sus **seguros** y la **formación** de quien conduce equipos o expide mercancías peligrosas.

El circuito documental

Documento	Quién lo emite	Qué prueba	En Pedalia
Pedido de compra	Compras (Marta)	Qué se pidió y a qué precio	PC-2026-0432
Albarán del proveedor	Proveedor	Qué se envía	Con la mercancía
Documento de transporte	Remitente y transportista	Quién llevó qué y adónde	Carta de porte; CMR si es internacional por carretera
Registro de entrada	Almacén (Silvia)	Qué se recibió y en qué estado	REC-2026-0390
Parte de no conformidad	Almacén	Qué falló y qué se decide	NC-2026-032
Orden de preparación	SGA	Qué sacar y de dónde	Lista de picking
Albarán de salida	Almacén	Qué sale hacia el cliente	Con el pedido
Confirmación de entrega	Cliente o transportista	Que llegó y en qué estado	Firma o prueba digital fechada

Firmar con reservas. Si falta un bulto o llega dañado, se anota en el documento del transportista antes de firmar.

En PLAZA, Silvia firma las entradas y Raúl autoriza las salidas de lo bloqueado y los ajustes.

EN LA WEB

En la web encontrarás «¿Qué promete el almacén?»: elige un cliente y mira su compromiso, su hora límite y su documento.

ACTIVIDADES

11. Llegan a M1 10 palés de cuadros CUA-AL; uno trae el film roto y dos cajas aplastadas. ¿Qué haces antes de firmar? ¿Qué documentos se generan y quién los firma?
12. Con permiso, dibuja el circuito documental de una entrada y una salida en tu empresa de prácticas, sin datos que la identifiquen. Fuera de la empresa, hazlo para un pedido web de Pedalia.

CASO RESUELTO

Dos propuestas para la web

Aurora, comercial de Logística Turbón, envía dos propuestas para los pedidos web. Raúl pide a Iker que las compare con el mismo volumen.



Raúl e Iker comparan las dos propuestas.

Caso ficticio.

Volumen de un mes. 300 pedidos con 450 líneas (180 de una línea, 90 de dos y 30 de tres); 60 posiciones de palé ocupadas; 20 palés recibidos; 12 devoluciones. Si Pedalia sigue pagando el transporte, su paquetería cobra 8,20 € por envío.

Servicio	Propuesta A	Propuesta B
Almacenaje	4,80 € por posición y mes	6,50 € por posición y mes
Recepción	3,50 € por palé	Incluida
Preparación	1,90 € por pedido + 0,50 € por línea	10,90 € por pedido con transporte, hasta 2 líneas; 0,80 € por línea más
Transporte	No incluido	Incluido
Devoluciones	7,50 € cada una	Incluidas
Seguro	No incluido: Pedalia paga 75 € al mes	Incluido
Bicis con batería	«Tarifa a consultar»	Aceptadas

1. Separar los servicios. Cada uno con su unidad y para el mismo mes.

2. Propuesta A. 60 × 4,80 = 288 €; 20 × 3,50 = 70 €; 300 × 1,90 + 450 × 0,50 = 795 €; transporte 300 × 8,20 = 2.460 €; devoluciones 12 × 7,50 = 90 €; seguro 75 €. Total: 3.778 € al mes.

3. Propuesta B. 60 × 6,50 = 390 €; 300 × 10,90 = 3.270 €; 30 líneas más × 0,80 = 24 €. Total: 3.684 € al mes.

4. Exclusiones. La A es más barata por posición (1,70 € menos), pero no incluye transporte, devoluciones ni seguro, y deja «a consultar» las bicis con batería, que son parte de los pedidos web: falta información.

5. Informe para dirección. Con lo ya cotizado, la B cuesta 94 € menos al mes: 12,28 € por pedido frente a 12,59 €. Antes de firmar, hay que pedir a la A el precio de las bicis con batería y comparar horas límite, errores admitidos e incidencias.

RESULTADO

La propuesta más barata por posición no es la de menor coste total: decide el coste de todos los servicios para el mismo volumen.

Comprueba tus resultados. En la A, 288 + 70 + 795 + 2.460 + 90 + 75 = 3.778 €. Las líneas cuadran: 180 + 90 × 2 + 30 × 3 = 450.

PRÁCTICA

Recambios Gállego: quién responde de cada paso

Sigue los mismos pasos del caso, ahora para identificar personas y documentos.

Datos. Recambios Gállego, SL vende recambios a 14 talleres y los guarda en su nave hasta servirlos. Un jefe de almacén asigna el trabajo; dos mozos reciben, ubican y preparan. Los talleres piden por una web interna y reciben al día siguiente en una furgoneta de reparto contratada. Esta semana:

- el lunes llegan 40 cajas de pastillas de freno y una viene abierta;
- el martes un mozo cambia de sitio 6 baterías de arranque;
- el miércoles un taller pide 4 filtros y el repartidor se lleva 5;
- el jueves el jefe de almacén da de baja 2 retrovisores rotos;
- el viernes un taller devuelve un alternador sin caja.

Paso	Tu respuesta
1. Para cada operación, quién entrega y quién recibe	
2. Quién custodia la mercancía y desde cuándo	
3. Quién autoriza cada salida o cada baja	
4. Qué documento o registro prueba cada operación	
5. Qué falta en el circuito y qué propones	

Comprueba tus resultados. Cada operación debe tener quien entrega, quien recibe y un documento; si falta algo, propón una mejora.

LECTURA Y DEBATE

El palé que nadie declaró



Un operador logístico guardaba 30 palés de un cliente de jardinería. El contrato decía solo: «material de jardín, 30 palés». En un recuento, una carretillera vio por un film roto botes de aerosol: insecticidas, mercancía peligrosa. Nadie lo había dicho al firmar. El operador apartó los palés, avisó al cliente y pidió a su técnico que revisara si superaba algún umbral. El contrato se rehízo con la lista de referencias, sus fichas de seguridad y una cláusula nueva: ninguna mercancía peligrosa entra sin declararla antes.

Preguntas. 1) ¿Qué debería haber dicho el contrato sobre la mercancía? 2) ¿Qué norma tendría que revisar el operador y por qué no basta con el contrato? 3) Debate: ¿debe el depositario comprobar qué hay dentro de cada bulto?

APRENDE CON LA IA

Ariadna, compañera de clase de Iker, pide a un asistente de IA que le explique el depósito y los almacenes de aduanas. Parte de la respuesta es esta:

> **RESPUESTA DE LA IA**
> El depósito mercantil es gratuito, salvo que las partes pacten un precio. Si una empresa importa baterías, puede dejarlas en depósito temporal todo el tiempo que quiera mientras decide qué hacer con ellas. Las zonas francas son partes del territorio de la Unión, cercadas, que designa cada Estado miembro.

Instrucciones: la respuesta tiene dos errores y una afirmación correcta. Localízalos con lo que has aprendido en 1.4 y 1.6. Reescribe la respuesta en tres frases correctas.

Pista: compara el depósito mercantil con el civil, y el temporal con el aduanero.

Ojo con la IA. Puede sonar segura y equivocarse. No escribas datos reales de clientes, proveedores ni de tu empresa de prácticas. Tú respondes de lo que entregas y el profesorado lo revisa. Usa solo herramientas autorizadas por el centro. **Sin asistente:** corrige en pareja la respuesta impresa que te da tu profesor.

ACTIVIDADES FINALES

Comprueba

13. Enumera las seis funciones del almacén con un ejemplo de PLAZA para cada una.
14. Pon un ejemplo de flujo físico y otro de flujo de información en una entrada de baterías.
15. Explica la diferencia entre ley, norma técnica y política interna. ¿Qué es la cita previa de PLAZA?
16. ¿Qué figura aduanera permite guardar mercancía de fuera de la Unión sin límite de tiempo en una instalación autorizada?

Aplica

17. En el mes de *Black Friday*, Pedalia espera 450 pedidos web con 675 líneas (45 de ellos con tres líneas y ninguno con más), 60 posiciones, 30 palés recibidos y 18 devoluciones. Recalcula las dos propuestas del caso. ¿Cambia la decisión?
18. Con 300 pedidos, ¿a partir de cuántas posiciones ocupadas sería más barata la propuesta A? ¿Por qué solo cambia el almacenaje?
19. Un contrato dice: «El depositario responderá de lo que proceda». Reescribe la cláusula con lo que dice el Código de Comercio.
20. Añade a la tabla viva una fila para la cita previa de recepción y otra para la ISO 9001 (norma de gestión de la calidad). ¿Obligan? ¿A quién?
21. Vuelve una E-City sin usar de un pedido web. ¿Es mercancía especial? ¿Qué número ONU tendría si se enviara de nuevo por carretera? ¿Dónde se guarda mientras se decide?
22. Un contenedor queda en depósito temporal en el puerto el 02/11/2026. ¿Cuál es el último día de los 90 naturales? ¿Qué hay que hacer antes?

Investiga

A: con permiso, en tu empresa de prácticas; B: con los datos de Pedalia o el material que te da tu profesor.

23. A: averigua qué documentos firma el almacén al recibir y al expedir, y cuáles guarda. B: hazlo con el circuito de 1.7 para el camión de 20 bicis a Valencia.
24. A: compara los servicios que anuncian dos operadores logísticos de tu provincia, sin copiar precios. B: usa las fichas de dos operadores que te da tu profesor. ¿Qué exclusiones encuentras?

TU PLAN AVANZA 1 · MI ALMACÉN Y SUS REGLAS

Describe el almacén de tu plan: tu empresa de prácticas (con permiso y sin datos que la identifiquen), una inventada o Pedalia.
Clientes que atiende y compromiso de servicio de cada uno: _____
Mapa de operaciones (entradas, almacenaje, salidas y retornos): _____
Tabla viva: norma, ámbito, fuente oficial, fecha de revisión y supuesto: _____
Mercancías especiales y a quién se escalan: _____
Circuito de documentos y quién firma cada uno: _____
Guárdalo en tu portafolio: tu profesor señalará una operación y dirás qué norma la afecta y qué documento la prueba.

OJO PROFESIONAL

Contrato de depósito

Borrador del contrato de depósito del producto web. Cinco cláusulas tienen errores. Resuélvelo en tu cuaderno.

1. «Partes: Pedalia, SL, depositante, y Logística Turbón, SL, depositario, con sus datos fiscales.»

2. «Mercancía: material de Pedalia, unos 60 palés.»

3. «Lugar y duración: nave del depositario en Zaragoza, durante 12 meses desde el 01/11/2026, prorrogables.»

4. «Responsabilidad: el depositario responderá, en su caso, de lo que proceda.»

5. «Precio: almacenaje, 4,80 €; recepción, 3,50 € por palé.»

6. «Recepción: el depositario contará los bultos con el albarán y anotará los daños visibles antes de firmar.»

7. «Incidencias: se resolverán de buena fe entre las partes.»

8. «Salidas: solo saldrá mercancía con orden escrita de Pedalia. El depositario podrá entregarla a cualquier transportista que se presente en el muelle.»

N.º	Qué falla	Cómo debería ser	Norma o concepto

Para pensar: ¿qué cláusula añadirías sobre las bicis con batería?

AUTOEVALUACIÓN

Elige la respuesta correcta en cada pregunta. Si fallas alguna, vuelve al apartado que se indica.

1. Regular consiste en... (1.1)
a) contar el stock cada mes.
b) hacer de pulmón entre lo que llega por lotes y lo que sale cada día.
c) cobrar a los clientes.

2. Las líneas de montaje de Pedalia son para el almacén... (1.1)
a) un proveedor.
b) un transportista.
c) un cliente interno.

3. El documento que acompaña a la mercancía que envía un proveedor es... (1.2)
a) el albarán.
b) el pedido de compra.
c) la orden de preparación.

4. Un operador que almacena, prepara y transporta presta... (1.3)
a) un depósito civil.
b) logística a terceros.
c) un servicio aduanero.

5. Dos ofertas de almacén se comparan por... (1.3)
a) la tarifa de almacenaje más baja.
b) el número de servicios incluidos.
c) el coste total del mismo volumen y periodo.

6. El depósito mercantil... (1.4)
a) se cobra salvo pacto en contrario.
b) es siempre gratuito.
c) solo puede ser de dinero.

7. Una E-City con su batería instalada, en el transporte por carretera, es... (1.5)
a) un artículo sin normas.
b) mercancía peligrosa, ONU 3556.
c) un producto químico del APQ.

8. La cita previa de recepción de PLAZA es... (1.5)
a) una política interna.
b) una obligación del ADR.
c) un requisito del Código de Comercio.

9. En depósito temporal, la mercancía puede estar... (1.6)
a) sin límite.
b) un año.
c) hasta 90 días.

10. Si llega un palé dañado, antes de firmar el documento del transportista... (1.7)
a) se firma y se reclama después.
b) se anota el daño.
c) se devuelve.

Ya sé...

- ☐ explicar qué funciones cumple un almacén y qué promete a cada cliente;
- ☐ describir los flujos físicos y de información de una nave;
- ☐ comparar almacén propio, externo y operador logístico por su coste total;
- ☐ analizar y completar un contrato de depósito;
- ☐ identificar las normas, las figuras aduaneras y los documentos que afectan al almacén.



UNIDAD 2

Diseñar el espacio

Unidad 2 de 12

EN ESTA UNIDAD APRENDERÁS A…

- Elegir un sistema de almacenaje según la mercancía, la rotación y el espacio.
- Distribuir las zonas de un almacén siguiendo el flujo de la mercancía.
- Calcular la capacidad nominal, la útil y la ocupación.
- Leer y crear códigos de ubicación y decidir entre ubicación fija y caótica.
- Ubicar las referencias según su rotación, su peso y su compatibilidad.

SITUACIÓN DE PARTIDA

Martes 13 de octubre de 2026, 7:30. Un camión trae desde el puerto de Valencia un contenedor de Volta Cells: 10 palés de baterías BAT-36, 480 baterías.

Silvia mira la playa de recepción. Tiene 12 posiciones y 6 ya están ocupadas por los cuadros y las ruedas de primera hora. «¿Y dónde dejo los otros cuatro?».

Mientras tanto, Iker sigue a Wafa con un medidor de distancia. Para un pedido web de un casco y un candado, Wafa recorre 100 metros y cruza dos veces el pasillo de las carretillas.

Raúl lo apunta todo. «No nos falta espacio: lo tenemos mal repartido».

Al terminar la unidad ayudarás a Raúl a medir la capacidad de PLAZA, a leer y crear sus ubicaciones y a comparar dos distribuciones de la nave.

PARA EMPEZAR

1. ¿Por qué en un supermercado el pan y la leche suelen estar al fondo?
2. ¿Guardarías igual 10 palés iguales que 400 cajas distintas?
3. Si tu armario tiene 20 perchas y usas 15, ¿está lleno?
4. ¿Qué pasaría si cada uno guardara las cosas donde encontrara hueco?



Sistemas y zonas

2.1–2.2



Planta y flujos

2.3



Capacidad

2.4



Ubicar y codificar

2.5–2.6



Rotación

2.7

2.1 Sistemas y modalidades de almacenaje

No existe la estantería perfecta. Cada sistema gana en algo y pierde en otra cosa.

Las variables. Para elegir se mira la mercancía (peso, volumen, fragilidad), la **rotación** (cuántas veces sale), el número de referencias, cuántas unidades hay de cada una, el orden de salida que se necesita, la altura de la nave, los equipos y la inversión.

Modalidad	Cómo es	Acceso	Densidad	En PLAZA
En bloque	Palés apilados en el suelo, sin estanterías	Solo al de arriba y delante	Media	Recepción, cuarentena y expedición
Convencional de palés	Estanterías con largueros; un palé por hueco	Directo a cada palé	Baja-media	Rack 01-03 y baterías 08
Compacta	La carretilla entra en la estantería; los palés quedan uno detrás de otro	Solo al primero de cada calle	Alta	No
Dinámica	Rodillos inclinados: el palé entra por un lado y sale por el otro	El primero que entró	Alta	No
Móvil	Estanterías sobre raíles que abren un solo pasillo	Lento	Muy alta	No
De baldas	Estanterías ligeras para cajas y unidades sueltas	Manual	Baja	Picking 04-05
Automática	Máquinas que guardan y sacan sin conductor	Por el sistema	Muy alta	No

Producto terminado usa una estantería de dos niveles para cajas de bici de pie (pasillos 06-07).

Selectividad frente a densidad. Un sistema es **selectivo** si se puede llegar a cualquier palé sin mover otros. La convencional es selectiva, pero dedica mucho espacio a pasillos. La compacta aprovecha más el suelo, pero solo sirve si hay muchos palés de pocas referencias.

DATO REAL

Las empresas españolas de depósito y almacenamiento invirtieron 735 millones de euros en activos materiales (naves, instalaciones y equipos) en 2024. (Fuente: INE, Estadística Estructural de Empresas: Sector Servicios, 2024.)

ACTIVIDADES

1. Elige una modalidad para cada caso y justifícala: a) 40 palés de embalajes EMB-01 que se consumen en orden de llegada; b) 13 accesorios que salen por unidades; c) 10 palés de baterías BAT-36; d) 300 cajas de bici de pie.

2. Compara la estantería convencional y la compacta para guardar los 10 palés de BAT-36 con estas variables: acceso, orden de salida, densidad y riesgo de golpes. ¿Cuál elegirías?

2.2 Zonas del almacén

Cada operación necesita su sitio. Si dos operaciones comparten zona, una estorba a la otra.

Las zonas. Un almacén suele tener: **muelles y playa de recepción**; **control y cuarentena**; **almacenaje**; **preparación de pedidos** o *picking*; **expedición y consolidación**; **devoluciones**, separadas de lo disponible; **servicios** (carga de baterías de los equipos, oficina) y **pasillos**. Algunos tienen una zona de ***cross-docking***, donde la mercancía pasa de un muelle a otro sin guardarse.

Las zonas de PLAZA (almacén de 48 × 50 m = 2.400 m²; datos declarados del plano)

Zona	Medidas	Superficie	Capacidad
Muelles y playa de recepción	20 × 12 m	240 m²	12 posiciones en suelo (REC-01 a REC-12)
Control y cuarentena	10 × 6 m	60 m²	8 posiciones en suelo (CTL)
Rack de palés (pasillos 01-03)	20 × 18 m	360 m²	432 posiciones
Picking de accesorios (04-05)	20 × 10 m	200 m²	400 huecos
Producto terminado (06-07)	20 × 20 m	400 m²	300 bicis
Baterías (08), segregada	10 × 8 m	80 m²	24 posiciones
Devoluciones	10 × 6 m	60 m²	8 posiciones en suelo (DEV)
Expedición y embalaje	20 × 12 m	240 m²	16 posiciones de consolidación y 2 mesas
Carga de equipos y oficina	6 × 5 m y 5 × 4 m	50 m²	3 puestos de carga
Pasillos principales y circulación	—	710 m²	—



ACTIVIDADES

3. Con permiso, dibuja las zonas del almacén de tu empresa de prácticas y di qué operación se hace en cada una, sin datos que la identifiquen. Fuera de la empresa, haz el esquema de zonas de PLAZA con la tabla.
4. Comprueba que las zonas de PLAZA más la circulación suman 2.400 m². ¿Qué porcentaje del almacén ocupan los pasillos y la circulación?

2.3 Distribución en planta y flujos

La **distribución en planta** coloca las zonas para que la mercancía avance sin volver atrás y sin cruzarse con otros recorridos.

Tres formas de flujo

- **En U:** recepción y expedición en la misma fachada. Pueden compartir personal y equipos; conviene ordenar muelles y horarios. Es la de PLAZA.
- **En línea (I):** se recibe por un extremo y se expide por el otro. Flujo claro, pero hacen falta dos fachadas con muelles.
- **En L:** recepción y expedición en fachadas contiguas. Una solución intermedia.

Reglas para colocar zonas. 1) Seguir el orden de las operaciones: recibir, controlar, guardar, preparar, expedir. 2) Poner cerca lo que más se mueve: el *picking* de mucha salida, junto a la expedición. 3) Separar lo que no debe mezclarse: devoluciones y bloqueados, lejos de lo disponible; baterías, en su zona. 4) Separar peatones y carretillas, y evitar cruces innecesarios. 5) Dejar libres salidas, pasillos y equipos contra incendios.

Medidas declaradas. En este libro, los anchos de pasillo y las alturas son datos del enunciado. El pasillo de 3,0 m del rack es el que pide la carretilla retráctil de Pedalia, según su ficha. Un plano didáctico no prueba que se cumpla ninguna norma técnica.

OJO LEGAL

Real Decreto 486/1997, de lugares de trabajo, anexo I-A, apartado 5. Obliga al empresario. Las vías de circulación, incluidos pasillos, rampas y muelles de carga, deben poder usarse con total seguridad para peatones y vehículos; los pasillos tendrán al menos 1 metro y las puertas exteriores, 80 centímetros; y si hay vehículos y peatones, la anchura debe permitir su paso simultáneo con una separación suficiente. Según el anexo II, las vías de evacuación deben permanecer libres de obstáculos. (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)

OJO LEGAL

Real Decreto 485/1997, de señalización de seguridad y salud, anexo VII, apartado 3.1. Obliga al empresario. Cuando sea necesario para proteger a los trabajadores, las vías de circulación de vehículos deben delimitarse con franjas continuas de un color bien visible, preferentemente blanco o amarillo, respetando las distancias de seguridad. La señalización no sustituye a las medidas de protección ni a la formación (art. 4.2). (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)

ACTIVIDADES

5. Explica qué ventaja y qué riesgo tiene el flujo en U de PLAZA. ¿Qué hace Pedalia para que no se crucen las entradas y las salidas?

Actividad	Tu respuesta
5	

2.4 Capacidad nominal, útil y ocupación

Saber cuánto cabe es la base para decidir si sobra o falta espacio.

Capacidad nominal. Es el número de posiciones que permite la instalación. En una estantería se calcula así:

posiciones = pasillos × módulos por pasillo × niveles × posiciones por nivel

En el rack de PLAZA: 3 pasillos × 12 módulos × 4 niveles × 3 palés = **432 posiciones**. En el picking: 2 × 10 × 5 baldas × 4 huecos = **400**. En producto terminado: 2 × 5 × 2 × 15 = **300 bicis** (en cada pasillo, 3 módulos de 4,5 m a la izquierda y 2 a la derecha: 13,5 m de los 20 m de la zona). En baterías: 4 módulos × 2 niveles × 3 = **24**.

Capacidad útil. Son las posiciones que se pueden usar de verdad para la mercancía real, después de descontar las reservadas o las que no sirven para esa carga. Dos ejemplos de PLAZA:

- En baterías hay 24 posiciones, pero la 08-01-1-01 se reserva a palés bloqueados: para el stock normal quedan 23.
- Producto terminado tiene 300 posiciones de 300 mm para cajas de E-City. La caja de la E-Cargo mide 700 mm de ancho: en un módulo de 4,5 m caben, sin holguras, 15 E-City o solo 6 E-Cargo.

Límites de la instalación. La placa de carga del rack admite 800 kg por posición y 2.400 kg por nivel de un módulo, con palés de 1,4 m de alto como máximo. Un palé de BAT-36 pesa 207,4 kg: cabe. La carretilla retráctil sube las horquillas hasta 6,5 m y su ficha pide 0,15 m sobre el larguero para dejar el palé: no puede servir largueros por encima de 6,35 m.

Ocupación. Es el porcentaje de la capacidad que está en uso:

ocupación = posiciones ocupadas ÷ capacidad × 100

Ocupación de PLAZA a 30/09/2026

Zona	Ocupadas	Capacidad	Ocupación
Rack 01-03	290	432	67,1 %
Picking 04-05	312	400	78,0 %
Producto terminado	210	300	70,0 %
Baterías	10 palés	24	41,7 %

El 13 de octubre llegan 10 palés más de baterías y, como no ha salido ninguno desde el 30/09, la zona 08 pasa a 20 de 24 (83,3 %), y a 20 de 23 útiles (87,0 %). El problema de ese día no es la zona de baterías, sino la playa de recepción: 12 posiciones, 6 ocupadas y 10 palés que llegan a la vez.

CLAVE

Un almacén «lleno» al 100 % no funciona: hace falta hueco para recibir, reubicar y preparar. Cada empresa fija su ocupación objetivo.

ACTIVIDADES

6. Calcula cuántos palés de BAT-36 caben en la zona 08 si se reserva la 08-01-1-01. ¿Cuántas baterías son, a 48 por palé?
7. Pedalia quiere guardar 4 E-Cargo en producto terminado, en el nivel 1 del módulo 07-05. ¿Cuántas posiciones de E-City ocupan? ¿Cuál es la capacidad útil de la zona si ese módulo se dedica entero a la E-Cargo?
8. El 13/10, la playa de recepción tiene 6 de 12 posiciones ocupadas y llegan 10 palés. ¿Cuántos no caben? Propón dos soluciones que no ocupen pasillos ni salidas.
9. Un palé de motores MOT-250 lleva 8 cajas máster de 34 kg sobre un palé de 25 kg. ¿Cabe en una posición de 800 kg? ¿Cuántos palés así podría soportar un nivel de un módulo, con 3 posiciones?

Actividad	Tu respuesta
6	
7	
8	
9	

2.5 Ubicación fija y caótica

¿Cada artículo tiene su sitio o va donde haya hueco? Las dos respuestas son buenas, según para qué.

Sistema	Cómo funciona	A favor	En contra
Fija	Cada referencia tiene siempre las mismas ubicaciones	Se aprende de memoria; sirve sin sistema	Huecos vacíos reservados; hace falta más espacio
Caótica o libre	La mercancía va a cualquier hueco libre que asigna el SGA	Aprovecha mejor el espacio	Depende del sistema y de registrar bien cada movimiento

En PLAZA. El *picking* de accesorios (04-05) y el nivel 1 del rack, que abastece a las líneas, tienen ubicación fija. Los niveles 2 a 4 del rack y producto terminado tienen ubicación caótica, asignada por el SGA.

Por qué la caótica ahorra espacio. Con ubicación fija, cada referencia reserva sitio para su stock máximo, aunque no lo tenga todo a la vez. Con caótica, basta con sitio para el máximo que hay **en total** en un mismo momento.

Ejemplo: tres referencias tienen como máximo 10, 8 y 6 palés, pero nunca coinciden sus máximos. Con fija hacen falta 10 + 8 + 6 = 24 posiciones. Si el día de más stock hay 15 palés en total, con caótica bastan 15.

ACTIVIDADES

10. Cuatro referencias de reserva tienen como máximo 12, 9, 7 y 4 palés. El día de más stock de las cuatro juntas hubo 20 palés. ¿Cuántas posiciones necesita cada sistema? ¿Cuántas ahorra la caótica y en qué porcentaje?

2.6 Codificación pasillo-módulo-nivel-posición

Una ubicación sin código es un «por ahí». Con código, cualquiera la encuentra.

El código de PLAZA: PP-MM-N-PP

- **Pasillo** (2 cifras): 01 a 08.
- **Módulo** (2 cifras): impares a la izquierda y pares a la derecha, según se entra desde el pasillo principal.
- **Nivel** (1 cifra): 1 es el suelo.
- **Posición** (2 cifras): de izquierda a derecha, mirando la estantería.

Ejemplos: **01-07-3-02** es pasillo 01, módulo 07 (a la izquierda), nivel 3, posición 2 del rack. **04-03-2-01** es balda 2, hueco 1 del módulo 03 del picking. **06-02-2-12**, posición 12 del nivel 2 de un módulo de producto terminado. Las zonas de suelo usan otro formato: REC-05, CTL-02, DEV-01 o EXP-WEB-03.

Reglas. Cada ubicación es única y está etiquetada en la estantería. No existen los pasillos 00 ni 09. Un código que no existe en la instalación (cuenta pasillos, módulos y niveles en 2.4) es un error, aunque lo admita la hoja de cálculo.

EN LA WEB

En la web encontrarás «Lee la ubicación»: escribe un código y mira en el plano qué pasillo, módulo, nivel y posición son.

ACTIVIDADES

11. Con permiso, describe cómo se codifican las ubicaciones en tu empresa de prácticas, sin datos que la identifiquen. Fuera de la empresa, traduce a palabras 02-04-1-03, 05-05-4-02 y 08-01-1-01 y di cuáles de estos códigos son imposibles en PLAZA: 09-01-1-01, 01-14-2-01, 03-12-4-03.

2.7 Ubicar según rotación (ABC) y compatibilidad

Lo que más sale debe estar más a mano. Pero «a mano» también depende del peso y de lo que tiene al lado.

ABC por rotación. Para ubicar, no se mira cuánto vale una referencia (eso es el ABC por valor), sino **cuántas veces se va a buscar**. Se cuentan las **líneas de salida** (cada vez que se coge una referencia para un pedido), se ordenan de mayor a menor y se calcula el porcentaje acumulado. Pedalia declara sus cortes: A hasta el 80 % de las líneas; B hasta el 95 %; C, el resto. La referencia que pasa de un corte ya es de la clase siguiente.

Líneas de salida de un mes en el picking de PLAZA (datos del caso)

Ref.	Líneas	% acum.	Clase	Ref.	Líneas	% acum.	Clase
CAS-01	640	25,6	A	CUB-28	170	93,4	B
CAN-01	420	42,4	A	ALF-01	45	95,2	C
LUZ-01	340	56,0	A	CES-01	35	96,6	C
CAM-28	310	68,4	A	SOP-01	30	97,8	C
PAS-01	245	78,2	A	GUA-01	25	98,8	C
TIM-01	210	86,6	B	BOM-01	20	99,6	C
				CAD-01	10	100,0	C

Dónde va cada clase. Las A, en los módulos más cercanos a la entrada del *picking* y en las baldas 2 y 3, a la altura entre la cintura y los hombros. Las C, al fondo y en las baldas extremas. Lo pesado, abajo.

Compatibilidad. Además de la rotación, se separa lo que no puede estar junto: las baterías, en su zona; las devoluciones y lo bloqueado, fuera de lo disponible; lo frágil, sin nada pesado apilado encima; los productos químicos, según su ficha de seguridad.

VOCABULARIO

***Slotting*:** asignar a cada referencia la ubicación más adecuada.
Línea de salida: cada referencia de una orden de salida, con la cantidad que hay que preparar.
Zona de oro: baldas a la altura entre la cintura y los hombros, las más rápidas y cómodas.

ACTIVIDADES

12. Comprueba con la tabla qué porcentaje de las referencias son A y qué porcentaje de las líneas suman. ¿Qué te dice?
13. El CUB-28 (clase B) está en 04-03 y el PAS-01 (clase A) en 04-06, más lejos de la entrada. Propón un cambio y explica qué datos comprobarías antes de hacerlo.

CASO RESUELTO

Dos distribuciones, las mismas posiciones

Raúl pide a Iker que compare la distribución actual de PLAZA con otra en la que el *picking* de accesorios pasa junto a la expedición. Las dos tienen las mismas posiciones: 432, 400, 300 y 24.



Iker mide el recorrido del picking con Raúl.

Caso ficticio.

Datos declarados. Al mes, 250 pedidos web llevan accesorios. La preparadora va a pie con el carro a 0,8 m/s. Dentro del *picking* recorre 24 m por pedido. Las reposiciones del *picking* desde el rack las hace la apiladora a 1,2 m/s: 40 al mes.

Dato	Distribución 1 (actual)	Distribución 2 (propuesta)
Distancia de la mesa de embalaje al *picking*	38 m	8 m
Cruces con el pasillo de carretillas por pedido	2	0
Distancia extra de cada reposición, ida y vuelta	0 m	60 m

1. Recorrido por pedido. Distribución 1: 2 × 38 + 24 = 100 m. Distribución 2: 2 × 8 + 24 = 40 m.

2. Recorrido al mes. D1: 250 × 100 = 25.000 m. D2: 250 × 40 = 10.000 m. Ahorro: 15.000 m.

3. Tiempo. 15.000 ÷ 0,8 = 18.750 s, es decir, 5,21 h al mes de caminar. La reposición añade 40 × 60 = 2.400 m de apiladora: 2.400 ÷ 1,2 = 2.000 s. Ahorro neto teórico de desplazamientos: 16.750 s, unas 4,65 h al mes.

4. Congestión y seguridad. D1 suma 250 × 2 = 500 cruces al mes entre peatones y carretillas; D2, ninguno. Los cruces no se ven en la distancia, pero son el riesgo mayor.

5. Propuesta para dirección. La D2 recorre menos y no cruza el pasillo de carretillas, con las mismas posiciones. Mover estanterías tiene un coste y puede afectar a la seguridad contra incendios y a la evacuación: lo valora un técnico competente. Mientras tanto, se ordena el *picking* actual por rotación (2.7).

RESULTADO

Dos distribuciones con la misma capacidad pueden dar recorridos y riesgos muy distintos: el plano se diseña para el flujo, no solo para que quepa todo.

Comprueba tus resultados. 25.000 − 10.000 = 15.000 m; 18.750 − 2.000 = 16.750 s; 16.750 ÷ 3.600 = 4,65 h.

PRÁCTICA

Ferretería Huerva: doce referencias en su sitio

Sigue los mismos pasos que en 2.7 y en el caso para ubicar las referencias de otra empresa.

Datos. Ferretería Huerva, SL prepara pedidos para obras y talleres. Tiene tres estanterías de baldas: E1, junto a la mesa de expedición; E2, en el centro, y E3, al fondo. Cada una tiene 3 módulos y 4 baldas (1 es la de abajo). Hay además un armario ventilado para químicos. Reglas internas (no prueban que se cumpla el APQ): más de 15 kg, solo en la balda 1; químicos, solo en el armario; frágil, sin nada pesado apilado encima. Líneas de salida al mes y peso por unidad:

Tornillos (caja), 520 líneas, 2 kg · Tacos (bolsa), 410, 0,5 kg · Guantes, 300, 0,2 kg · Cinta americana, 260, 0,3 kg · Silicona, 190, 0,4 kg · Bombillas (frágil), 150, 0,1 kg · Cemento rápido (saco), 95, 25 kg · Disolvente (químico), 60, 1 kg · Pintura en espray (químico), 55, 0,5 kg · Llave inglesa, 40, 0,6 kg · Cerradura, 25, 1,2 kg · Escalera plegable, 15, 9 kg.

Paso	Tu respuesta
1. ABC por líneas de salida, con cortes al 80 % y al 95 %	
2. Restricciones de peso, compatibilidad y fragilidad de cada referencia	
3. Ubicación de cada referencia (estantería, módulo y balda)	
4. Códigos de ubicación con un formato que propongas	
5. Justificación: qué regla pesa más cuando dos chocan	

Comprueba tus resultados. Las líneas suman 2.120. Ninguna referencia química queda fuera del armario y nada de más de 15 kg pasa de la balda 1.

LECTURA Y DEBATE

El día que se cayó el sistema



Un almacén de recambios trabajaba con ubicación caótica: el sistema decidía dónde iba cada caja y nadie necesitaba recordarlo. Un lunes, una avería dejó el sistema sin servicio seis horas. Los preparadores tenían los pedidos impresos, pero no sabían dónde estaba nada. Recorrieron pasillos leyendo etiquetas una a una. Salió la mitad de los pedidos, tarde. El martes, el jefe de almacén pidió dos cosas: una copia diaria de las ubicaciones en papel y que las 50 referencias que más salían volvieran a tener un sitio fijo.

Preguntas. 1) ¿Qué ventaja de la ubicación caótica se volvió un problema? 2) ¿Te parece buena la solución mixta del jefe de almacén? ¿Se parece a la de PLAZA? 3) Debate: ¿hasta qué punto debe un almacén depender de su sistema informático?

APRENDE CON LA IA

Bruno, compañero de clase de Iker, pregunta a un asistente de IA cómo ubicar la mercancía en un almacén. Parte de la respuesta es esta:

> **RESPUESTA DE LA IA**
>
> La ubicación caótica necesita más posiciones que la fija, porque la mercancía se reparte por todo el almacén. En el código 01-07-3-02, el 01 es el pasillo, el 07 el módulo, el 3 el nivel y el 02 la posición. Para ubicar por ABC, ordena las referencias por su precio: las más caras van más cerca de la expedición.

Instrucciones: la respuesta tiene dos errores y una afirmación correcta. Localízalos con lo que has aprendido en 2.5, 2.6 y 2.7. Reescribe la respuesta en tres frases correctas.

Pista: repasa el ejemplo de las tres referencias de 2.5 y qué se cuenta en el ABC para ubicar.

Ojo con la IA. Puede sonar segura y equivocarse. No escribas datos reales de clientes, proveedores ni de tu empresa de prácticas. Tú respondes de lo que entregas y el profesorado lo revisa. Usa solo herramientas autorizadas por el centro. **Sin asistente:** corrige en pareja la respuesta impresa que te da tu profesor.

ACTIVIDADES FINALES

Comprueba

14. ¿Qué significa que una estantería sea selectiva? Pon un ejemplo de una que lo es y otra que no.
15. Ordena las zonas por las que pasa una batería desde que llega hasta que sale hacia la línea.
16. Explica la diferencia entre capacidad nominal, capacidad útil y ocupación con un ejemplo de PLAZA.

Aplica

17. Calcula la ocupación de cada zona de PLAZA si el rack tiene 324 palés, el picking 360 huecos, producto terminado 255 bicis y baterías 18 palés. ¿Qué zona está más cerca de llenarse?
18. Haz un esquema de una nave con flujo en línea (I) con las mismas zonas que PLAZA. ¿Qué cambia en los muelles y en los horarios?
19. Pedalia estudia añadir un quinto nivel en el rack, con el larguero a 6,4 m. Con los límites de 2.4, ¿puede la carretilla retráctil dejar palés en él? ¿Cuántas posiciones nominales tendría el rack si se pudiera?
20. En producto terminado se reserva el nivel 1 de los módulos 07-05 y 07-04 para la E-Cargo. ¿Cuántas E-Cargo caben y cuál es la capacidad útil de la zona en bicis?
21. Repite el caso resuelto con 400 pedidos web con accesorios al mes. ¿Cuánto tiempo ahorra la distribución 2, descontada la reposición?
22. Un almacén guarda 600 palés de 8 referencias de agua embotellada que entran y salen por camiones completos. ¿Qué modalidad le propondrías y por qué? ¿Y si fueran 600 palés de 300 referencias distintas?
23. Con el caso resuelto y la tabla de zonas, señala dos cruces entre peatones y carretillas que se podrían evitar en PLAZA y propón cómo.

Investiga

A: con permiso, en tu empresa de prácticas; B: con los datos de Pedalia o el material que te da tu profesor.
24. A: mide un recorrido de preparación real y propón un cambio de ubicación que lo acorte. B: en PLAZA, CAS-01 está en 04-01, LUZ-01 en 04-04 y CAD-01 en 05-04; ordena la recogida de un pedido con las tres y di cuál acercarías.
25. A: averigua qué ocupación objetivo usa tu empresa y por qué. B: con el plano de PLAZA, calcula la ocupación que tendría el rack con 40 palés más y explica si conviene llegar a ella.

TU PLAN AVANZA 2 · MI PLANO Y MIS REGLAS

Diseña el espacio del almacén de tu plan: tu empresa de prácticas (con permiso y sin datos que la identifiquen), una inventada o Pedalia.
Plano con zonas, medidas declaradas y flujo: _____
Capacidad nominal, útil y ocupación de cada zona: _____
Sistema de codificación con tres ejemplos: _____
Ubicación fija o caótica en cada zona, y por qué: _____
Reglas de rotación, peso y compatibilidad: _____
Guárdalo en tu portafolio: tu profesor cambiará una medida o una ocupación y tendrás que recalcular y decir qué regla cambia.

OJO PROFESIONAL

Propuesta de plano

Notas de Iker sobre su primera propuesta de plano para PLAZA. Cinco notas tienen errores. Resuélvelo en tu cuaderno.

1. «Baterías (08): 4 módulos × 2 niveles × 3 posiciones = 24; la 08-01-1-01 queda para palés bloqueados.»

2. «Los 4 palés que no caben en recepción se dejan junto a la salida de emergencia del lado este hasta la tarde.»

3. «Devoluciones web: en el pasillo 06, junto a las E-City disponibles, para tenerlas a mano.»

4. «Cascos CAS-01 en 04-01-2-01 y candados CAN-01 en 04-01-2-01.»

5. «Capacidad del rack: 3 pasillos × 12 módulos × 3 posiciones = 108 palés.»

6. «Producto terminado: 2 pasillos × 5 módulos × 2 niveles × 15 = 300 bicis.»

7. «Los preparadores web van de la mesa de embalaje al picking cruzando el pasillo 02 del rack, aunque el pasillo principal está libre.»

8. «Las carretillas circulan por el carril amarillo y los peatones por el pasillo verde.»

N.º	Qué falla	Cómo debería ser	Regla o concepto

Para pensar: ¿qué nota añadirías sobre la ocupación objetivo de la recepción?

AUTOEVALUACIÓN

Elige la respuesta correcta en cada pregunta. Si fallas alguna, vuelve al apartado que se indica.

1. Una estantería convencional de palés... (2.1)
a) permite llegar a cualquier palé sin mover otros.
b) solo deja sacar el primer palé.
c) no necesita pasillos.

2. En una estantería dinámica, el palé que sale primero es... (2.1)
a) el último que entró.
b) cualquiera.
c) el primero que entró.

3. El flujo en U tiene... (2.3)
a) recepción y expedición en fachadas opuestas.
b) recepción y expedición en la misma fachada.
c) un solo muelle.

4. La capacidad nominal del rack de PLAZA es... (2.4)
a) 432 posiciones.
b) 108 posiciones.
c) 290 posiciones.

5. Con 290 palés en 432 posiciones, la ocupación es... (2.4)
a) 32,9 %.
b) 67,1 %.
c) 149 %.

6. La ubicación caótica... (2.5)
a) necesita más posiciones que la fija.
b) no necesita sistema informático.
c) aprovecha mejor el espacio.

7. En el código 06-02-2-12, el 2 que va solo es... (2.6)
a) el nivel.
b) el módulo.
c) la posición.

8. Para ubicar por rotación se cuentan... (2.7)
a) los euros de cada referencia.
b) las líneas de salida.
c) los kilos.

9. La zona de oro de una estantería de baldas es... (2.7)
a) la balda más alta.
b) la del suelo.
c) la que está entre la cintura y los hombros.

10. Las devoluciones se guardan... (2.2)
a) separadas de la mercancía disponible.
b) junto a las E-City disponibles.
c) en el pasillo principal.

Ya sé...

- ☐ elegir un sistema de almacenaje según la mercancía, la rotación y el espacio;
- ☐ distribuir las zonas de un almacén siguiendo el flujo;
- ☐ calcular la capacidad nominal, la útil y la ocupación;
- ☐ leer y crear códigos de ubicación y decidir entre ubicación fija y caótica;
- ☐ ubicar las referencias según su rotación, su peso y su compatibilidad.



UNIDAD 3

Mover y proteger la mercancía

Unidad 3 de 12

EN ESTA UNIDAD APRENDERÁS A…

- Distinguir los equipos de manutención y leer su capacidad nominal.
- Usar las estanterías con seguridad y saber qué hacer ante un daño.
- Elegir un equipo con una matriz de criterios técnicos, de coste y de servicio.
- Calcular una unidad de carga con cajas por capa, capas, altura y peso.
- Relacionar los riesgos del almacén con sus medidas de prevención.

SITUACIÓN DE PARTIDA

Martes 10 de noviembre de 2026, 9:15. Delia espera junto a un hueco vacío del picking. Necesita que Urko le reponga los cascos con la apiladora, pero la apiladora está en la zona de baterías.

«Llevo veinte minutos esperando», le dice a Iker. Iker mira la apiladora y se ofrece: «Si quieres, la llevo yo. He visto cómo se hace».

Raúl lo oye. «Ver no es estar formado. Tú mide las esperas de esta semana; yo busco una solución que sirva».

En la playa de recepción esperan tres cargas muy distintas: un palé de baterías, cajas de bicis de pie y un contenedor de ruedas. Cada una pide su equipo y su forma de protegerla.

Al terminar la unidad ayudarás a Raúl a elegir un equipo, a calcular unidades de carga y a decidir qué medidas evitan los accidentes más comunes.

PARA EMPEZAR

1. ¿Por qué en un supermercado los palés de agua llegan envueltos en plástico?
2. ¿Con qué moverías una nevera en una mudanza? ¿Y una caja de libros?
3. Si una estantería de tu casa aguanta 30 kg por balda, ¿cómo lo sabes?
4. ¿Quién debería poder conducir una máquina que levanta 1.000 kg?



Equipos — 3.1



Estanterías — 3.2



Elegir — 3.3



Unidad de carga — 3.4–3.5



Riesgos — 3.6

3.1 Equipos de manutención estáticos y móviles

Mover mercancía cuesta tiempo, dinero y esfuerzo. El equipo adecuado reduce las tres cosas.

Manutención es mover, elevar y colocar la mercancía dentro del almacén. Los equipos son de dos tipos:

- **Estáticos:** no se desplazan. Transportadores de rodillos, mesas de embalaje, básculas y enfardadoras. Las estanterías también son fijas, pero sirven para almacenar.
- **Móviles:** se desplazan con la carga. Carros, transpaletas, apiladoras y carretillas elevadoras. Los que se mueven con motor propio son **automotores**.

Los equipos móviles de PLAZA

Equipo	Capacidad nominal	Para qué se usa	Quién lo usa
Transpaleta manual (3)	2.000 kg	Mover palés a ras de suelo, recorridos cortos	Personal formado; Iker, formado para su tarea y con supervisión
Transpaleta eléctrica	1.800 kg	Palés a ras de suelo, recorridos largos	Personal autorizado
Apiladora eléctrica	1.200 kg; eleva 3,3 m	Zona de baterías y reposición del picking	Personal autorizado
Carretilla retráctil	1.400 kg; eleva 6,5 m	Rack de palés, pasillos de 3,0 m	Urko y Kerman
Carretilla contrapesada	2.000 kg	Carga y descarga en muelles	Urko y Kerman
Carro de picking (4)	—	Preparar pedidos a pie	Preparación

Capacidad nominal. Es la carga máxima que el fabricante garantiza en condiciones definidas. Está en la **placa de características** del equipo. En las carretillas, la capacidad baja cuando la carga se eleva más o queda más lejos del mástil: lo indica el **diagrama de cargas** del fabricante.

OJO LEGAL

Real Decreto 1215/1997, de equipos de trabajo. Obliga al empresario. Los equipos deben ser adecuados al trabajo que se va a hacer (art. 3.1) y mantenerse teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante (art. 3.5). Según el anexo II, apartado 2.1, «la conducción de equipos de trabajo automotores estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una formación específica para la conducción segura de esos equipos de trabajo». En Pedalia, además, Raúl autoriza por escrito a quien conduce. (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)

ACTIVIDADES

1. Clasifica en estáticos o móviles: estantería de baldas, transpaleta manual, báscula de suelo, enfardadora, carro de picking, carretilla retráctil y mesa de embalaje. ¿Cuáles son automotores?
2. ¿Qué equipo de PLAZA usarías y quién puede usarlo? a) Descargar del camión un palé de BAT-36. b) Subir un palé de MOT-250 al nivel 3 del rack. c) Llevar un contenedor de ruedas RUE-28 de la playa a la línea de montaje. d) Recoger 12 cascos para tres pedidos web.

Actividad	Tu respuesta
1	
2	

3.2 Estanterías y su uso seguro

Una estantería parece un mueble. Es una estructura que sostiene toneladas encima de las personas.

Partes. Los **puntales** son los perfiles verticales; los **largueros**, las vigas horizontales donde se apoyan los palés. La **placa de capacidad** indica la carga máxima por nivel o por posición. En las esquinas expuestas se ponen **protecciones de puntal** contra los golpes de las carretillas.

Datos del rack de PLAZA. 800 kg por posición (placa de carga) y palés de 1,4 m de alto como máximo, palé incluido. Para colocar un palé hay que comprobar las dos cosas.

Ejemplo: un palé de BAT-36 pesa 207,4 kg y mide 744 mm de alto. 207,4 kg ≤ 800 kg y 744 mm ≤ 1.400 mm: cabe.

Reglas de uso

1. No superar nunca la carga de la placa ni la altura máxima.
2. Apoyar el palé sobre los largueros en la orientación prevista, centrado y sin que sobresalga.
3. No trepar por la estantería ni subir personas en las horquillas.
4. Avisar de cualquier golpe, aunque parezca pequeño.
5. Si un puntal o un larguero está dañado, descargar y dejar sin uso esa zona hasta que decida una persona competente.
6. Poner lo más pesado en los niveles bajos: se eleva menos y, si cae, cae de menos altura.

Inspección. La norma técnica europea **UNE-EN 15635** trata del uso y el mantenimiento de las estanterías metálicas. Es una norma voluntaria, no una ley, y recoge buenas prácticas: inspecciones periódicas, registrar y clasificar los daños y retirar de uso lo dañado. Pedalia incluye la inspección de las estanterías en su presupuesto de mantenimiento.

ACTIVIDADES

3. ¿Se puede colocar cada palé en una posición del rack? a) BAT-36: 207,4 kg y 744 mm. b) 6 capas de cajas de cascos CAS-01: 457 kg y 1.344 mm. c) 7 capas de CAS-01: 529 kg y 1.544 mm.
4. Urko roza un puntal del pasillo 02 al sacar un palé y ve que está doblado. Ordena lo que debe pasar a continuación y di quién hace cada paso.

3.3 Elegir equipo: técnica, coste y servicio

El equipo más barato puede salir carísimo. El más caro puede ser innecesario.

Primero, las condiciones previas. Un equipo se descarta si no es seguro o no sirve para el trabajo: no levanta la carga a la altura necesaria, no cabe en los pasillos, no tiene la documentación del fabricante o no se puede mantener. Un precio bajo no compensa nada de esto.

Después, se comparan los que cumplen

Criterio	Qué se mira
Técnico	Capacidad con margen, altura, maniobra, tipo de unidad de carga, energía y carga de baterías
Económico	Inversión, **coste de uso** (energía, mantenimiento, recambios) y coste total en los años de uso
Servicio y calidad	Plazo de reparación, equipo de sustitución, formación que exige, fiabilidad

Compra, renting o alquiler. Con la **compra**, la empresa paga al principio y el equipo es suyo. Con el **renting**, paga una cuota mensual durante años, con mantenimiento incluido. El **alquiler** sirve para picos cortos, como una campaña.

Ejemplo: una transpaleta eléctrica cuesta 5.400 € y su mantenimiento, 300 € al año. En renting, 130 € al mes con todo incluido. En 5 años: compra 5.400 + 5 × 300 = 6.900 €; renting 130 × 60 = 7.800 €. La compra sale 900 € más barata, pero el renting incluye la reparación y un equipo de sustitución.

ACTIVIDADES

5. Repite el ejemplo para 3 años. ¿Qué opción sale más barata? ¿Qué más mirarías antes de decidir?
6. Clasifica como condición previa o criterio para puntuar: capacidad suficiente a 3,3 m, precio, plazo de reparación, manual del fabricante, consumo de energía y que quepa en el pasillo.

Actividad	Tu respuesta
5	
6	

3.4 Unidad de carga y palés

Mover 48 cajas una a una es lento y arriesgado. Agrupadas en un palé, se mueven de una vez.

Unidad de carga es el conjunto de mercancía agrupada para moverla y guardarla como una sola pieza: un palé con cajas, un contenedor plegable, una caja máster.

Una buena unidad de carga se puede coger con el equipo previsto, cabe en la estantería y en el camión, no se deforma y se identifica sin abrirla.

Los dos palés más usados

- **Europalé:** 1.200 × 800 mm. Es el estándar en Europa y el que usa el rack de PLAZA. En Pedalia, vacío pesa unos 25 kg.
- **Palé de 1.200 × 1.000 mm:** más ancho; habitual en la industria y en algunos envíos fuera de Europa. En este libro, vacío pesa 30 kg.

En este libro, los dos miden 144 mm de alto (cada modelo da su medida). Antes de elegir, comprueba qué palé admiten la estantería, el camión y el cliente.

Cómo se calcula cuántas cajas caben

1. Cajas por capa: se divide cada lado del palé por la medida de la caja y se redondea hacia abajo. Se prueban las dos orientaciones y, si sobra una franja, su combinación en la misma capa (**mosaico mixto**).

2. Capas: (altura máxima − altura del palé) ÷ alto de la caja, hacia abajo. Además, no se superan las capas que aguanta la caja.

3. Cajas por palé = cajas por capa × capas.

4. Peso = cajas × peso de la caja + palé. **Altura** = capas × alto de la caja + palé.

Ejemplo: BAT-36. Caja de 400 × 200 × 150 mm y 3,8 kg.

- Por capa: 1.200 ÷ 400 = 3 y 800 ÷ 200 = 4 → **12 cajas**.
- Por altura cabrían (1.400 − 144) ÷ 150 = 8,37 → 8 capas. Pero el proveedor fija un máximo de **4 capas**, porque la caja no aguanta más peso encima.
- 12 × 4 = **48 baterías**. Peso: 48 × 3,8 + 25 = **207,4 kg**. Altura: 4 × 150 + 144 = **744 mm**.

No basta con dividir volúmenes. Las cajas no se pueden partir: lo que sobra en cada lado y en la altura se pierde. Por eso el cálculo se hace por capas.

Estabilidad. Las capas se pueden **trabar** (alternar la orientación) para que se sujeten entre sí. El palé se envuelve con **film estirable** en la enfardadora; las **cantoneras** protegen las esquinas. Una unidad de carga sin estabilizar se puede deshacer en una curva o al elevarla.

VOCABULARIO

Mosaico: forma de colocar las cajas en cada capa.
Paletizar: formar una unidad de carga sobre un palé.
Palé retornable: el que vuelve al proveedor para usarse otra vez.

ACTIVIDADES

7. Calcula cuántas cajas de BAT-36 caben por capa en un palé de 1.200 × 1.000 mm. Con 4 capas, ¿cuántas baterías lleva y cuánto pesa?

8. La caja máster de cascos CAS-01 lleva 10 cascos, mide 300 × 250 × 200 mm y pesa 6,0 kg. En un europalé, prueba las dos orientaciones. ¿Cuántas capas caben hasta 1,4 m? ¿Cuántos cascos lleva el palé y cuánto pesa?

9. Iker divide el volumen útil del europalé entre el de una caja de CAS-01 y le salen 80 cajas. Explica por qué no cabe ese número.

3.5 Envases y embalajes modulares

Una caja bien pensada encaja en el palé sin huecos, como las piezas de un puzle.

Tres niveles. El **envase primario** está en contacto con el producto (la bolsa del casco). El **secundario** agrupa unidades (la caja máster de 10 cascos). El **terciario** o embalaje de transporte agrupa cajas para moverlas (el palé con film).

Modularidad. Un embalaje es **modular** cuando sus medidas son divisores de las del palé y llena su superficie sin huecos. Para el europalé, medidas habituales son 600 × 400, 400 × 300 y 300 × 200 mm. Así se aprovecha mejor el palé, el camión y la estantería, y las capas quedan estables.

Caja de Pedalia	Medidas	Cajas por capa en europalé	Superficie usada
BAT-36	400 × 200 mm	12	100 %
Caja máster MOT-250	600 × 400 mm	4	100 %
Caja máster CAS-01	300 × 250 mm	12	93,75 %
Contenedor plegable RUE-28	1.200 × 800 mm	1	100 %

Las cajas de bici no van en palé: cada E-City viaja en su caja de 1.550 × 300 × 850 mm y 29 kg, de pie en su estantería.

Proteger y avisar. El embalaje protege de golpes, humedad y polvo. También informa: el peso, la posición de las asas y si el contenido está descentrado. Los contenedores RUE-28 de Ruedas Levante son **envases retornables**: vuelven al proveedor y se usan muchas veces. Desde el 12/08/2026 rige el Reglamento (UE) 2025/40, de envases, con objetivos de reutilización desde 2030 (unidad 8).

Identificar la unidad de carga. Cada palé lleva una etiqueta en dos caras contiguas, con la referencia, la cantidad y el peso, para que se lea desde el pasillo sin girarlo.

EN LA WEB

En la web encontrarás «Monta el palé»: elige palé, caja y orientación y mira cuántas cajas caben, cuánto pesa y si pasa de la altura.

ACTIVIDADES

10. Comprueba con cálculos la columna «Superficie usada» de la tabla. ¿Cuánta superficie del europalé queda libre con las cajas de CAS-01?
11. El palé de MOT-250 lleva 8 cajas máster de 600 × 400 × 330 mm y 34 kg. ¿Cuántas capas forma? Calcula su altura y su peso. ¿Cabe en una posición del rack?

3.6 Riesgos en el almacén y medidas

En un almacén se combinan cargas pesadas, máquinas en movimiento y prisa. Cada riesgo tiene su medida.

Cómo se ordenan las medidas. Primero se elimina el riesgo; si no se puede, se protege a todos a la vez (protección colectiva); después se organiza el trabajo y se forma; la señalización y los equipos de protección individual completan, pero no sustituyen.

Riesgo	Ejemplo en PLAZA	Medidas
Atropellos y choques	Carretilla y peatón en un cruce	Pasillos verdes separados de los carriles amarillos; normas de circulación; solo conducen personas formadas y autorizadas
Caída de cargas	Palé mal apoyado en el nivel 4	Placa de capacidad, palé estable y centrado, nadie bajo una carga elevada
Golpes a estanterías	Puntal rozado en el pasillo 02	Protecciones de puntal, parte de golpes, inspección
Sobresfuerzos	Cajas de E-City de 29 kg	Equipo mecánico, dos personas, peso visible en la caja, formación
Caídas al mismo nivel	Film y flejes en el suelo	Orden y limpieza, contenedores de residuos junto a la enfardadora
Incendio	Puestos de carga de los equipos	Zona propia de carga, extintores libres y señalizados en rojo

Baterías BAT-36. Si una caja llega golpeada o deformada, el palé se **identifica**, se **segrega** en la posición 08-01-1-01, se **señaliza** como bloqueado y se **escala** a Raúl. Si la batería da indicios de daño (calor, olor, humo o hinchazón), no se traslada: se aísla la zona y Raúl activa la evaluación técnica y el plan de emergencia. Nadie abre la caja ni manipula la batería. Su transporte sigue el ADR (unidad 6).

Productos químicos. Pinturas, disolventes o aerosoles tienen su propio reglamento de almacenamiento, el RD 656/2017, según las cantidades; no se aplica a las BAT-36.

DATO REAL

En 2024, los sobresfuerzos causaron 162.753 accidentes de trabajo con baja en España: el 29,3 % de todos los accidentes en jornada. (Fuente: INSST, 2024.)

OJO LEGAL

Real Decreto 487/1997, de manipulación manual de cargas. Obliga al empresario. Debe evitar la manipulación manual, «en especial mediante la utilización de equipos para el manejo mecánico» (art. 3.1), e informar y formar sobre la forma correcta de manipular, el peso de las cargas y, si el contenido está descentrado, su centro de gravedad (art. 4). Real Decreto 1215/1997, anexo II, apartados 2.2 y 2.3: donde maniobren equipos habrá normas de circulación y se organizará el trabajo para evitar que haya personas a pie en su zona. Real Decreto 485/1997, anexo VII: si es necesario para proteger a los trabajadores, las vías de vehículos se delimitan con franjas continuas, preferentemente blancas o amarillas; los obstáculos con riesgo de choque, si se marcan con color, llevan franjas alternas amarillas y negras a unos 45°. (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)



ACTIVIDADES

12. Para cada situación, di el riesgo y dos medidas, de la más eficaz a la menos: a) Wilmer carga a mano 20 cajas de E-City en una furgoneta. b) Un preparador cruza el pasillo 01 por detrás de la retráctil. c) Restos de film junto a la enfardadora. d) Un palé de BAT-36 con una caja abollada.

13. Con permiso, haz la tabla de riesgos y medidas de tu empresa de prácticas, sin datos que la identifiquen. Fuera de la empresa, hazla para la zona de expedición de PLAZA.

CASO RESUELTO

Una segunda apiladora

Raúl quiere una segunda apiladora para la campaña.

Caso ficticio.

Datos declarados. En el turno de mañana, la apiladora tiene 450 minutos útiles. Hoy hace 30 reposiciones del picking de 6 minutos y 120 minutos de trabajo en la zona de baterías. En campaña, las reposiciones pasan a 50 al día. Necesidad: palés de hasta 800 kg a 3,3 m, en pasillos de 3,0 m.



Raúl e Iker comparan las fichas de los equipos.

Opción	Datos de la oferta
A. Transpaleta eléctrica	1.800 kg; no eleva; 4.500 €
B. Apiladora usada	1.000 kg a 3,3 m; sin manual ni historial; 6.000 €
C. Apiladora de conductor acompañante	1.200 kg a 3,3 m; 14.000 €; uso 1.900 €/año; reparación en 48 h; como la actual (mismo cargador; formación a comprobar)
D. Apiladora de conductor montado	1.600 kg a 4,2 m; 22.000 €; uso 2.300 €/año; reparación en 24 h; otro cargador y formación nueva

1. ¿Hace falta? Hoy: 30 × 6 + 120 = 300 min de 450 (66,7 %). En campaña: 50 × 6 + 120 = 420 min (93,3 %). Sin margen, un pico crea colas como la de Delia.

2. Condiciones previas. A no eleva y B no tiene manual: se descartan.

3. Matriz de selección. Iker puntúa de 1 a 5 con los pesos que fija Raúl:

Criterio	Inversión	Coste de uso	Capacidad	Compatibilidad	Servicio
Peso	25 %	25 %	15 %	15 %	20 %
C	5	5	3	5	3
D	3	4	5	3	5

C: 0,25 × 5 + 0,25 × 5 + 0,15 × 3 + 0,15 × 5 + 0,20 × 3 = **4,30**. D: 0,25 × 3 + 0,25 × 4 + 0,15 × 5 + 0,15 × 3 + 0,20 × 5 = **3,95**.

4. Coste total en 5 años. C: 14.000 + 5 × 1.900 = 23.500 €. D: 22.000 + 5 × 2.300 = 33.500 €, 10.000 € más por una capacidad que no se necesita.

5. Propuesta para dirección. La C, con un equipo de sustitución mientras se repara y solo para personal formado y autorizado. Iker no la conducirá.

RESULTADO

Primero se descarta lo que no es seguro o no sirve; después se compara lo demás con criterios y pesos declarados. La decisión depende de esos pesos.

Comprueba tus resultados. 300 ÷ 450 = 66,7 %; 420 ÷ 450 = 93,3 %; 4,30 frente a 3,95; 33.500 − 23.500 = 10.000 €.

PRÁCTICA

Conservas Cinca: una unidad de carga para el supermercado

Sigue los pasos de 3.4 para diseñar la unidad de carga de otra empresa.

Datos. Conservas Cinca, SL envía cajas de conservas a una cadena de supermercados. Caja de 400 × 300 × 180 mm y 14 kg; admite 6 capas como máximo, incluida la de abajo. El cliente pide europalé, altura total de 1,2 m como máximo, palé incluido, y 1.000 kg como máximo. Europalé: 144 mm y 25 kg.

Paso	Tu respuesta
1. Cajas por capa en las dos orientaciones	
2. Capas por altura y por resistencia de la caja	
3. Cajas por palé, peso y altura total	
4. Comparación con la división de volúmenes y con un palé de 1.200 × 1.000 mm (30 kg), con su mejor mosaico	
5. Cómo estabilizas e identificas el palé	

Comprueba tus resultados. La altura total no pasa de 1.200 mm y el peso no pasa de 1.000 kg. La división de volúmenes da más cajas de las que caben.

LECTURA Y DEBATE

El golpe que nadie contó



En un almacén de bebidas, un carretillero rozó un puntal al sacar un palé con prisa. Vio una pequeña abolladura y no dijo nada: temía la bronca. Tres semanas después, en la inspección periódica, el técnico encontró el puntal doblado bajo un nivel lleno. Vaciaron el módulo esa misma mañana. Nadie se hizo daño, pero el susto cambió dos cosas: protecciones en todas las esquinas y un parte de golpes sin sanción. El jefe de almacén lo explicó así: «Avisar de un golpe no es confesar una culpa. Es evitar el siguiente».

Preguntas. 1) ¿Por qué el carretillero no avisó? 2) ¿Qué riesgo había mientras nadie lo sabía? 3) Debate: ¿un parte de golpes sin sanción hace que la gente sea más descuidada o más sincera?

APRENDE CON LA IA

Esteban, compañero de clase de Iker, pregunta a un asistente de IA cómo formar un palé. Parte de la respuesta es esta:

> **RESPUESTA DE LA IA**
> Para saber cuántas cajas caben, divide el volumen del palé cargado entre el volumen de una caja. El europalé mide 1.200 × 800 mm. Si la carretilla tiene 1.400 kg de capacidad nominal, puedes elevar un palé de 1.400 kg a cualquier altura.

Instrucciones: la respuesta tiene dos errores y una afirmación correcta. Localízalos con lo que has aprendido en 3.1 y 3.4. Reescribe la respuesta en tres frases correctas.

Pista: repasa la actividad 9 y qué es el diagrama de cargas.

Ojo con la IA. Puede sonar segura y equivocarse. No escribas datos reales de clientes, proveedores ni de tu empresa de prácticas. Tú respondes de lo que entregas y el profesorado lo revisa. Usa solo herramientas autorizadas por el centro. **Sin asistente:** corrige en pareja la respuesta impresa que te da tu profesor.

ACTIVIDADES FINALES

Comprueba

14. ¿Qué diferencia un equipo de manutención estático de uno móvil? Pon dos ejemplos de cada uno en PLAZA.
15. Explica por qué una caja de 600 × 400 mm es modular para el europalé y una de 300 × 250 mm no.
16. Ordena los cuatro pasos ante un palé de BAT-36 con una caja deformada y di quién decide después.

Aplica

17. Repite la matriz del caso con estos pesos: inversión 15 %, coste de uso 25 %, capacidad 15 %, compatibilidad 15 % y servicio 30 %. ¿Cambia la decisión? ¿Qué te enseña?
18. Una caja de 600 × 400 × 300 mm pesa 18 kg. Calcula la unidad de carga en europalé y en un palé de 1.200 × 1.000 mm, con 1,4 m de altura máxima y el mosaico que más cajas admita. ¿Qué superficie aprovecha cada uno?
19. En campaña, la apiladora C asume la mitad de las 50 reposiciones. ¿Qué porcentaje de sus 450 minutos ocupa cada apiladora si la actual se queda también con los 120 minutos de baterías?
20. Propón tres medidas para la carga de las cajas de E-City de 29 kg en expedición, ordenadas de más a menos eficaz.
21. Explica cómo se señaliza con colores: un carril de carretillas, un pilar contra el que se puede chocar y un extintor.
22. Lucía pide que los palés para la tienda de Valencia lleguen con 1,8 m de alto «para ahorrar viajes». ¿Qué le contestas, con datos del rack y de la estabilidad?

Investiga

A: con permiso, en tu empresa de prácticas; B: con los datos de Pedalia o el material que te da tu profesor.

23. A: averigua qué equipos de manutención hay, quién los usa y cómo se autoriza. B: con las fichas de dos equipos que te da tu profesor, haz una matriz de selección para la zona de baterías.
24. A: describe la unidad de carga de un producto de tu empresa. B: mide la caja de un producto de casa y calcula cuántas caben en un europalé de 1,4 m.

TU PLAN AVANZA 3 · EQUIPOS, UNIDADES DE CARGA Y RIESGOS

Completa el almacén de tu plan: tu empresa de prácticas (con permiso y sin datos que la identifiquen), una inventada o Pedalia.
Equipos: capacidad nominal, uso, quién está autorizado y mantenimiento: _____
Una unidad de carga calculada (por capa, capas, peso y altura): _____
Por qué esa caja y ese palé: _____
Tabla de riesgos y medidas, de la más a la menos eficaz: _____
Qué hacer ante un daño en una estantería o una mercancía peligrosa: _____
Guárdalo en tu portafolio: tu profesor cambiará la medida o el peso de una caja y tendrás que recalcular la unidad de carga y decir qué cambia.

OJO PROFESIONAL

Ficha de equipo

Ficha de la apiladora que Iker prepara para el cuaderno de equipos. Cinco líneas tienen errores. Resuélvelo en tu cuaderno.

1. «Equipo: apiladora eléctrica de conductor acompañante; elevación 3,3 m.»

2. «Capacidad nominal: —.»

3. «Uso previsto: palés de BAT-36 entre la recepción y la zona 08, y reposición del picking.»

4. «Tarea del jueves: llevar 6 cajas de E-City sueltas, de pie sobre las horquillas, a expedición.»

5. «Palés de reposición de CAS-01: sin film, porque el trayecto es corto.»

6. «Mantenimiento: no hace falta; se revisa cuando falle.»

7. «Asignada a: Wilmer, del turno de tarde, que la ha visto usar muchas veces; autorización pendiente.»

8. «Carga de la batería del equipo: en los puestos de carga de equipos, nunca en la zona 08.»

N.º	Qué falla	Cómo debería ser	Regla o concepto

Para pensar: ¿qué línea añadirías sobre qué hacer si el equipo se golpea?

AUTOEVALUACIÓN

Elige la respuesta correcta en cada pregunta. Si fallas alguna, vuelve al apartado que se indica.

1. Una transpaleta manual es un equipo… (3.1)
a) estático.
b) automotor de elevación.
c) móvil de manutención.

2. La capacidad nominal de un equipo se lee en… (3.1)
a) su placa de características.
b) el albarán.
c) el plano de la nave.

3. Si un puntal está golpeado y doblado… (3.2)
a) se sigue usando hasta la inspección.
b) se avisa y esa zona queda sin uso hasta que decida una persona competente.
c) se endereza con la carretilla.

4. En la matriz de selección, la seguridad y la adecuación técnica son… (3.3)
a) un criterio más con poco peso.
b) secundarias si el precio es bajo.
c) condiciones previas: si no se cumplen, el equipo se descarta.

5. El europalé mide… (3.4)
a) 1.200 × 1.000 mm.
b) 1.200 × 800 mm.
c) 1.000 × 800 mm.

6. Para saber cuántas cajas caben en un palé… (3.4)
a) se calculan las cajas por capa y las capas enteras.
b) se divide el volumen del palé entre el de la caja.
c) se pesa el palé vacío.

7. Una caja de 600 × 400 mm en un europalé… (3.5)
a) deja libre la mitad.
b) no cabe.
c) llena la superficie, 4 por capa.

8. Un embalaje que se manipula a mano debe informar de… (3.6)
a) su precio.
b) su peso y, si el contenido está descentrado, su centro de gravedad.
c) el transportista.

9. Puede conducir la carretilla retráctil de Pedalia… (3.6)
a) quien tiene formación específica y autorización escrita de Pedalia.
b) cualquiera con carné de coche.
c) Iker, si Raúl está delante.

10. Ante un palé de BAT-36 con una caja deformada… (3.6)
a) se abre la caja para mirar la batería.
b) se identifica, se segrega en la 08-01-1-01, se señaliza y se avisa a Raúl.
c) se lleva a devoluciones.

Ya sé…

- ☐ distinguir los equipos de manutención y leer su capacidad nominal;
- ☐ usar las estanterías con seguridad y saber qué hacer ante un daño;
- ☐ elegir un equipo con una matriz de criterios técnicos, de coste y de servicio;
- ☐ calcular una unidad de carga con cajas por capa, capas, altura y peso;
- ☐ relacionar los riesgos del almacén con sus medidas de prevención.



UNIDAD 4

Recibir sin perder información

Unidad 4 de 12

EN ESTA UNIDAD APRENDERÁS A…

- Ordenar los subprocesos de la recepción con su registro y su responsable.
- Planificar las citas de muelle con la capacidad de muelles y de playa.
- Controlar la cantidad y la calidad de una entrega antes de firmar.
- Decidir si se acepta, se bloquea o se rechaza y calcular el stock disponible.
- Registrar lote, número de serie e incidencias con pruebas y en plazo.

SITUACIÓN DE PARTIDA

Miércoles 2 de diciembre de 2026, 9:40, muelle M1 de PLAZA. Llega, dentro de su franja, el camión con 50 motores MOT-250 de Antrieb, en DAP PLAZA: el transporte lo paga Antrieb y la descarga, Pedalia. Urko baja el palé con la carretilla contrapesada.

Silvia e Iker cuentan cinco cajas máster de diez motores. La quinta tiene una esquina aplastada. El albarán cita el pedido PC-2026-0463 y un solo lote, el 2648; el pedido de Pedalia es el PC-2026-0436, y la caja 5 lleva el lote 2649.

Felipe, el conductor, tiende la carta de porte: «Firme aquí, que voy con prisa». Paloma pregunta por radio si mañana tendrá los 50 motores. Raúl lo tiene claro: «Estar en el muelle no es estar disponible».

Al terminar la unidad sabrás registrar esta entrada sin confundir lo recibido con lo disponible.

PARA EMPEZAR

1. Si el albarán dice 50 y en el muelle hay 50, ¿está todo bien?
2. ¿Quién descarga un camión que llega en DAP?
3. ¿Montarías un motor de una caja aplastada sin revisarlo?
4. ¿Para qué sirve anotar el lote de lo que entra?



Proceso

4.1



Citar

4.2



Controlar

4.3



Decidir

4.4



Identificar y avisar

4.5–4.6

4.1 La recepción como subproceso

El almacén no empieza a recibir cuando llega el camión, sino cuando alguien avisa de que va a llegar. La **recepción** es el conjunto de tareas que van desde ese aviso hasta que la mercancía queda contada, revisada, registrada, identificada y ubicada, con su estado.

Un proceso hecho de subprocesos. En PLAZA se encadenan **recepción**, **almacenaje** (guardar y conservar), **reposición** (de la reserva al picking o a la línea), **preparación** de pedidos y **expedición**. Si la recepción falla, todo lo que viene después arrastra el error.

Los diez pasos de la recepción en Pedalia

Paso	Qué se hace	Qué registro deja	Quién
1. Prever	Ver qué llega y cuándo	Pedido y aviso de expedición	Compras y almacén
2. Citar	Dar muelle y franja horaria	Agenda de citas	Silvia
3. Llegar	Comprobar documentos y precinto	Albarán y carta de porte	Silvia
4. Descargar	Bajar la carga al muelle	Hora de inicio y fin	Urko o Kerman
5. Contar	Bultos y unidades	Hoja de recepción	Silvia e Iker
6. Revisar	Embalaje, referencia, muestra	Hoja de recepción y fotos	Silvia e Iker
7. Decidir	Aceptar, bloquear o rechazar	Firma con o sin reserva	Silvia; el bloqueo, Raúl
8. Registrar	Entrada en el SGA con lote y estado	Recepción REC	Silvia
9. Ubicar	Llevar a su ubicación o a cuarentena	Etiqueta y movimiento	Urko
10. Avisar	Comunicar la entrada y las incidencias	Aviso y no conformidad	Silvia y compras

VOCABULARIO

SGA: sistema de gestión de almacenes, el programa que registra ubicaciones, estados y movimientos (en inglés, WMS, de *warehouse management system*).
Playa de recepción: zona del suelo junto a los muelles donde se deja la carga mientras se controla.
Cuarentena: zona delimitada para la mercancía bloqueada.



ACTIVIDADES

1. Dibuja el diagrama del recorrido de los 50 motores MOT-250 desde que Antrieb avisa del envío hasta que Paloma los monta en la línea. Para cada paso, indica el subproceso, el documento o registro que deja y quién es responsable en Pedalia.

2. Con permiso, observa una recepción en tu empresa de prácticas: cuántas personas intervienen, qué documentos usan y quién firma. Sin datos que la identifiquen. Fuera de la empresa, compara para Pedalia la recepción de los 50 motores con la de una caja de cascos que trae la paquetería por la puerta P5.

4.2 Previsión de llegadas y cita de muelle

Si llegan tres camiones a la vez, la playa se llena y se cuenta con prisa. Prever las llegadas es el primer paso.

De dónde sale la previsión. De los **pedidos abiertos** (lo pedido que aún no ha llegado), de las confirmaciones y del **aviso de expedición**: el mensaje en el que el proveedor comunica qué ha cargado, en cuántos bultos y cuándo llegará. Así el almacén prepara espacio y personas.

La cita de muelle. Pedalia recibe con **cita previa** de 7:00 a 13:00, en franjas de una hora por muelle. Tiene dos muelles de recepción, M1 y M2: 12 franjas al día. La paquetería entra sin cita por la puerta a nivel P5. Es una política interna, no una obligación legal.

Cuánto dura una descarga. Para dar la franja, Pedalia lo estima así (regla interna):

- 15 minutos fijos para documentos, apertura y precinto;
- 4 minutos por cada palé que se baja o se sube.

Los 50 motores llegan en un solo palé: 15 + 4 × 1 = 19 minutos. Un camión con 10 palés ocupa 15 + 4 × 10 = 55 minutos: cabe en una franja. Con 12 palés ya serían 63 minutos: dos franjas.

La playa también tiene límite. Tiene 12 posiciones de palé (REC-01 a REC-12). Si dos camiones descargan a la vez en M1 y M2, sus palés tienen que caber juntos en la playa hasta que se ubican.

DATO REAL

En 2025, los camiones españoles transportaron unos 1.671 millones de toneladas de mercancías. Cada carga que llega a un muelle es una recepción que hay que controlar. Fuente: Eurostat (road_go_ta_tott), 2025.

¿Quién descarga? Depende de lo pactado. Con **DAP** (*Delivered At Place*, entregada en lugar convenido), regla de los Incoterms® 2020 (una cláusula que se pacta, no una ley), el vendedor entrega cuando pone la mercancía a disposición del comprador en el camión, lista para descargar. Por eso, con Antrieb, descarga Pedalia.

OJO LEGAL

Ley 15/2009 del contrato de transporte terrestre de mercancías, art. 20. En los transportes por carretera dentro de España, la carga corre por cuenta del cargador y la descarga, del destinatario, salvo pacto escrito previo de que las haga el porteador a cambio de un suplemento; sin ese pacto, se presume no acordado. En paquetería, carga y descarga son del porteador, salvo pacto. Obliga a las partes del contrato de transporte. Además, el conductor de un camión de más de 7,5 t no puede participar en la carga ni en la descarga, salvo excepciones como la paquetería (Ley 16/1987, disp. adic. 13.ª). (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)

ACTIVIDADES

3. El jueves 03/12/2026 llegan: a) Talleres Urola, 10 palés de cuadros CUA-AL; b) Ogniwa Odra, 4 palés de BAT-36; c) Ruedas Levante, 4 contenedores de RUE-28, y se lleva 4 vacíos, que esperan en la playa; d) Grupajes Monegros, 6 palés de accesorios; e) Antrieb, 3 palés de MOT-250. Calcula el tiempo de muelle y las franjas de cada entrega. Repártelas entre M1 y M2 sin superar las 12 posiciones de la playa en una misma hora (cada hora empieza con la playa vacía). Cuadros y motores, antes de las 10:00.

4. ¿Quién descarga en PLAZA y por qué? a) Los motores de Antrieb, en DAP PLAZA; b) las ruedas que Ruedas Levante trae en su camión, sin nada pactado; c) una caja de cascos de la paquetería; d) baterías FOB Kaohsiung que llegan del puerto de Valencia en un camión contratado por Pedalia, sin pacto sobre la descarga.

4.3 Descarga y control cuantitativo y cualitativo

Contar no es copiar el albarán: se cuenta lo que hay en el muelle y luego se compara con los papeles.

Descargar con seguridad. Descarga Urko o Kerman, con la contrapesada y autorización escrita de Pedalia. Las cajas máster de motores (34 kg) se mueven sobre el palé con medios mecánicos. Iker no conduce: cuenta, escanea y fotografía desde el pasillo peatonal.

Tres papeles y una realidad. En el muelle se comparan tres fuentes:

- el **pedido** de Pedalia (qué se pidió);
- el **albarán** del proveedor y la **carta de porte** del transportista (qué dicen que viene; en un transporte internacional por carretera, la carta de porte CMR);
- lo **contado** en el muelle (qué ha llegado de verdad).

Si no coinciden en referencia, cantidad, lote y número de pedido, la incidencia se anota antes de firmar.

Control cuantitativo. Primero se cuentan los **bultos** (palés y cajas) y se comparan con el albarán y la carta de porte. Después, las **unidades**. Un palé con el film intacto también se cuenta: el film demuestra que no se ha abierto, no que esté completo. La báscula de suelo da una pista rápida: un europalé vacío pesa unos 25 kg (dato de Pedalia), así que un palé con cinco cajas máster de motores debe pesar 5 × 34 + 25 = 195 kg. El peso avisa, pero no dice qué falta ni si algo está roto.

Control cualitativo. Se revisan el embalaje, la referencia y la versión, las etiquetas, el lote y, si la hay, la caducidad. Pedalia aplica una regla de **muestreo** (política interna): en la clase A abre una caja de cada cinco, al alza, y revisa todas sus unidades; en el resto, revisa por fuera. Toda caja con daño exterior se abre entera. Las pruebas técnicas las hace el equipo de Paloma.

Las baterías, aparte. Las cajas de BAT-36 no se abren en el muelle: se revisan por fuera. Si una caja llega dañada, se identifica, se lleva a la 08-01-1-01, se señaliza y se avisa a Raúl. Si la batería da indicios de daño (calor, olor, humo o fuga), no se mueve: se aísla la zona y Raúl activa la evaluación técnica.

ACTIVIDADES

5. Un palé de 48 baterías BAT-36 debe pesar 207,4 kg: 48 baterías de 3,8 kg más el palé de 25 kg. La báscula marca 192,2 kg y el film está intacto. ¿Cuántas baterías pueden faltar? ¿Puedes firmar con lo que dice la báscula? ¿Qué haces antes de firmar?

6. Aplica la regla de muestreo de Pedalia y di cuántas cajas abres y cuántas unidades revisas: a) 200 motores MOT-250 en cajas máster de 10 (clase A); b) 192 cuadros CUA-AL, cada uno en su caja (clase A); c) los 50 motores de la apertura, con la caja 5 aplastada; d) 500 candados CAN-01 en cajas máster de 20 (clase C). ¿Por qué la regla no se aplica a las cajas de BAT-36?

Actividad	Tu respuesta
5	
6	

4.4 Aceptar, bloquear o rechazar

Recibir físicamente no es aceptar, ni aceptar es poner a disposición. Después de contar y revisar, alguien decide.

Decisión	Cuándo	Qué pasa con la mercancía	Quién decide en Pedalia
Aceptar	Coincide con lo pedido y está en buen estado	Entra en el stock disponible y se ubica	Silvia firma la recepción
Bloquear	Hay daño, duda o falta información	Entra en el físico, pero no se puede usar: va a cuarentena (CTL-01 a CTL-08)	Silvia propone; Raúl autoriza el bloqueo y la liberación
Rechazar	No es lo pedido o llega inservible	No entra en el stock: vuelve en el camión o espera aparte su retirada	Raúl, con compras

Firmar con reservas. Si se acepta algo con incidencias, se firma el documento del transportista **con reservas**: qué falla, en qué bulto y cuántas unidades, con fotos. Firmar «conforme» debilita cualquier reclamación.

Los cuatro estados del stock. El SGA de Pedalia separa:

- **físico:** lo que hay en el almacén, en cualquier estado;
- **bloqueado:** lo que no se puede usar hasta que se decida (dañado, dudoso o pendiente de revisión);
- **reservado:** lo que ya está comprometido para un pedido o una orden de montaje;
- **disponible:** lo que se puede prometer.

Disponible = físico − bloqueado − reservado. Ejemplo: había 150 cuadros CUA-AL, 48 reservados para la línea. Entran 192 y 2 llegan golpeados. El físico sube a 342, el bloqueado a 2 y el disponible a 342 − 2 − 48 = 292, no a 342.

EN LA WEB

En la web encontrarás «¿Qué stock puedo prometer?»: registra la llegada de los 50 motores y mira cómo cambian el físico, el bloqueado y el disponible.

ACTIVIDADES

7. Decide si aceptas, bloqueas o rechazas, y quién lo autoriza: a) 10 cajas de cascos CAS-01 en perfecto estado; b) un palé de cuadros con dos cajas golpeadas; c) 30 cámaras de 26 pulgadas en lugar de las CAM-28 pedidas; d) una caja de baterías BAT-36 con la esquina hundida; e) motores en buen estado con un lote que no figura en el albarán.

8. En PLAZA hay 120 kits eléctricos ELE-01, 40 reservados para la línea. Entran 200 en 10 cajas de 20; una caja llega mojada y se bloquea entera. Calcula el físico, el bloqueado, el reservado y el disponible después de la entrada. Luego Paloma reserva 48 para dos días de montaje: ¿cuánto queda disponible?

Actividad	Tu respuesta
7	
8	

4.5 Lote, número de serie y etiqueta

Si dentro de un año falla un motor, Pedalia tiene que saber de qué entrega venía. Eso se decide hoy, en el muelle.

Lote y número de serie. Un **lote** es un conjunto de unidades fabricadas en las mismas condiciones; se identifica con un código común. El **número de serie** identifica cada unidad por separado. Anotarlos al recibir permite la **trazabilidad**: seguir un artículo hacia atrás (de qué entrega viene) y hacia delante (en qué bicis ha acabado).

Artículo	Qué registra Pedalia al recibir	Para qué
BAT-36	Lote y número de serie	Garantía y posibles retiradas
MOT-250	Lote y número de serie	Garantía del motor de cada bici
CUA-AL	Número de cuadro	Identificar cada bici
CAS-01	Lote y fecha de fabricación	Rotación y reclamaciones
RUE-28	Cantidad y entrega	Saber de qué entrega viene si falla

La etiqueta interna de entrada. Antes de ubicar, cada palé o bulto lleva su etiqueta: código y descripción, código de barras EAN-13 del artículo (MOT-250: 2006250000041; empieza por 20: número de circulación restringida, de uso interno, no GTIN), cantidad y unidad, lote o series, **estado**, número de recepción, fecha y ubicación de destino. Urko escanea etiqueta y ubicación con el terminal de radiofrecuencia: el SGA registra el movimiento sin teclear.

Si el palé ya trae etiqueta. Muchos proveedores envían el palé con una **etiqueta logística** de GS1, la organización que gestiona estos códigos, con el **SSCC**, un número que identifica ese palé y ningún otro. Se escanea y se guarda con la entrada (unidad 6).

ACTIVIDADES

9. ¿Qué perdería Pedalia si registrara los 50 motores sin lote ni serie y dentro de seis meses Antrieb avisara de un defecto en el lote 2649?
10. Diseña en la hoja «Recepción» las etiquetas internas de los 45 motores utilizables, una por lote, y la de los 5 bloqueados. ¿Qué campos cambian?

4.6 Comunicar incidencias y guardar pruebas

Una incidencia que no se escribe no existe; si se escribe tarde, a veces ya no se puede reclamar.

La reserva en el documento del transportista. Lo que se ve al recibir se escribe antes de firmar, en concreto: «Caja 5 de 5 con la esquina aplastada; 5 motores con la carcasa golpeada; fotos». Nada de «recibido con daños» a secas.

El parte de incidencia. En Pedalia es la **no conformidad** (NC). Recoge: número y fecha, pedido, albarán, recepción, proveedor, artículo, lote y series, cantidad afectada, descripción, fotos, ubicación de lo bloqueado, tratamiento propuesto, responsable y cierre.

A quién se avisa. A **compras**, que habla con el proveedor (Marta escribe a Antrieb el mismo día, con fotos y la NC); al **transportista**, si el daño puede ser del viaje, y a **quien espera la mercancía** (Paloma).

El expediente. Todo se guarda junto y con los mismos números (pedido, albarán, carta de porte, recepción, NC y fotos); si uno no coincide, se anota y se pide corregirlo.

OJO LEGAL

Plazos para reclamar. Al **transportista internacional por carretera** (Convenio CMR, art. 30): lo que se ve, al recibir; lo que no se ve, por escrito en los 7 días siguientes a la entrega, sin contar domingos ni festivos. Sin reservas, se presume que la mercancía llegó como dice la carta de porte. Al **transportista nacional** (Ley 15/2009, art. 60), igual, pero con 7 días naturales. Al **vendedor de otro Estado** (Convención de Viena de 1980 sobre compraventa internacional, arts. 38 y 39, salvo que el contrato la excluya): examinar en el plazo más breve posible y comunicar la falta de conformidad en un plazo razonable, como máximo dos años. Al **vendedor español** (Código de Comercio): faltas o defectos de mercancía embalada, en los 4 días siguientes al de la recepción (art. 336); vicios internos, en 30 días (art. 342). Obligan al comprador o al destinatario. (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)

ACTIVIDADES

11. Redacta la reserva que Silvia escribe en la carta de porte CMR y el aviso que Marta envía a Antrieb: pedido, albarán, recepción, bultos, unidades afectadas, lote, dónde constan las series, fotos, NC y lo que se pide.

12. ¿Hasta qué día se puede reclamar? a) Ruedas Levante entrega embalado el martes 15/12/2026 y al abrir faltan 3 ruedas; b) un transportista internacional entrega el lunes 14/12/2026 un palé de Antrieb y el miércoles 16/12 aparece un daño que no se veía (sin festivos esos días); c) los 5 motores dañados de la apertura. ¿Esperarías al último día?

CASO RESUELTO

Cincuenta motores, cuarenta y cinco disponibles

Silvia, Iker y Raúl registran la entrada de los motores.



Iker fotografía la caja 5 mientras Silvia escribe la reserva y Raúl indica la cuarentena.

Caso ficticio.

Datos. Pedido urgente PC-2026-0436 del 01/12/2026: 50 MOT-250 a 95 € DAP PLAZA. Albarán de Antrieb AN-LS-26118: pedido «PC-2026-0463», 50 motores, 5 bultos, lote 2648. Antes de la entrada, el SGA marca 60 motores físicos, ninguno bloqueado y 24 reservados para la orden de montaje del día. Báscula: 195 kg.

1. Documentos. Coinciden referencia, cantidad y bultos. No coinciden el número de pedido (0463 en el albarán, 0436 en Pedalia) ni el lote (2648 en el albarán; la caja 5 lleva el 2649). Se anotan las dos diferencias.

2. Cantidad. 5 bultos y 50 motores contados; 195 kg, lo esperado (5 × 34 + 25). La cantidad física coincide con el pedido.

3. Calidad. Por la regla de muestreo se abre la caja 1 (10 motores, bien). La caja 5, aplastada, se abre entera: 5 motores con la carcasa golpeada y 5 en buen estado. Silvia firma la carta de porte con la reserva escrita; Iker hace las fotos.

4. Estados y registro. Recepción REC-2026-0397: 50 recibidos; 45 aceptados (40 del lote 2648 y 5 sanos del 2649); 5 bloqueados con sus series. Raúl autoriza el bloqueo.

5. Ubicar y avisar. Los 45 van a 01-02-2-01 como disponibles, con su lote; los 5 bloqueados, a CTL-03. Silvia abre la NC-2026-033; Marta la envía a Antrieb con las fotos y pide que corrija el albarán.

Momento	Físico	Bloqueado	Reservado	Disponible
Antes de la entrada	60	0	24	36
Después de la entrada	110	5	24	81

RESULTADO

Entran 50 motores, pero el disponible solo sube en 45. Los 5 bloqueados (475 € a coste) esperan la respuesta de Antrieb en la cuarentena.

Comprueba tus resultados. 110 − 5 − 24 = 81, y 81 − 36 = 45 = 50 − 5. Aceptados más bloqueados igual a recibidos: 45 + 5 = 50.

PRÁCTICA

Electrodomésticos Arba: entrega parcial

Sigue los cinco pasos del caso con otra empresa y la hoja de cálculo.

Datos. Electrodomésticos Arba, SL es un almacén regional de electrodomésticos. El lunes 14/12/2026 recibe de un fabricante nacional el pedido ARB-PC-0215, en camión completo y sin nada pactado sobre la descarga. Antes tiene 20 lavadoras LAV-7K (12 reservadas), 6 hornos HOR-60 (6 reservados) y 10 campanas CAM-90 (4 reservadas).

Referencia	Pedido	Albarán	Contado en el muelle	Observaciones
LAV-7K, lavadora	40	40	40	1 con la puerta abollada
HOR-60, horno	24	12	12	El albarán dice «12 pendientes para el lunes 21/12»
CAM-90, campana de 90 cm	30	30	30 CAM-60	Llegan campanas de 60 cm

Paso	Tu respuesta
1. Cotejo pedido–albarán–contado, línea a línea	
2. Decisión para cada línea (aceptar, bloquear o rechazar) y quién la autoriza	
3. Estados de cada referencia después de la entrega (físico, bloqueado, reservado y disponible)	
4. Parte de incidencia y reserva en el documento del transportista	
5. Propuesta a dirección: lo pendiente y plazos para reclamar al fabricante y al transportista	

Comprueba tus resultados. En cada línea, aceptadas + bloqueadas + rechazadas = contadas, y lo pendiente es lo pedido menos lo aceptado y lo bloqueado de la referencia correcta. Nada se registra como recibido si no ha llegado.

LECTURA Y DEBATE

El palé que nadie abrió



Un distribuidor de herramientas recibía cada lunes un camión de su proveedor. Los palés llegaban con el film intacto y el equipo, con prisa, firmaba conforme y los subía a la reserva. Tres semanas después, una preparadora abrió una caja: había taladros de otro modelo, y aparecieron seis cajas más. Nadie sabía de qué camión venían: no se había anotado el lote ni el número del palé. El proveedor contestó que se había firmado sin reservas; el transportista, que el plazo había pasado. Desde entonces, cada palé se escanea al llegar y la firma va después del recuento.

Preguntas. 1) ¿Qué pruebas le faltaron al distribuidor para reclamar? 2) ¿Qué habría cambiado si hubiera registrado el lote y el número del palé al recibir? 3) Debate: ¿contar y abrir en la recepción o confiar en el film y en el proveedor para no hacer esperar al camión?

APRENDE CON LA IA

Florencia, compañera de clase de Iker, pide a un asistente de IA un resumen de cómo registrar la entrada de los motores de Antrieb. Parte de la respuesta es esta:

> **RESPUESTA DE LA IA**
> Como los motores llegan en DAP PLAZA, el transportista de Antrieb tiene que descargarlos en el muelle. Una vez descargados, el stock disponible de MOT-250 sube en 50 unidades, porque todas han llegado. Los daños que se ven al recibir hay que anotarlos como reserva en la carta de porte en el momento de la entrega, con fotos.

Instrucciones: la respuesta tiene dos errores y una afirmación correcta. Localízalos con lo que has aprendido en 4.2, 4.4 y 4.6. Reescribe la respuesta en tres frases correctas.

Pista: repasa qué significa DAP y la fórmula del stock disponible.

Ojo con la IA. Puede sonar segura y equivocarse. No escribas datos reales de proveedores, clientes ni de tu empresa de prácticas. Tú respondes de lo que entregas y el profesorado lo revisa. Usa solo herramientas autorizadas por el centro. **Sin asistente:** corrige en pareja la respuesta impresa que te da tu profesor.

ACTIVIDADES FINALES

Comprueba

13. Ordena estos pasos de la recepción y di qué registro deja cada uno: registrar en el SGA, contar, citar, descargar, decidir, prever, revisar, avisar, ubicar, llegar.
14. Explica con un ejemplo de Pedalia la diferencia entre mercancía recibida, aceptada, bloqueada y disponible.
15. ¿Qué diferencia hay entre un lote y un número de serie? Pon un ejemplo de cada uno con artículos de Pedalia.

Aplica

16. En PLAZA hay 480 ruedas RUE-28, 96 reservadas para la línea. Ruedas Levante entrega 4 contenedores de 24 ruedas; en uno hay 2 ruedas con la llanta doblada, que se bloquean. Calcula los cuatro estados después de la entrada.
17. Un camión de Grupajes Monegros trae 26 palés. Calcula su tiempo de muelle con la regla de Pedalia y cuántas franjas necesita. ¿Qué problema plantea la playa de recepción y cómo lo resolverías?
18. Un palé de 40 cajas máster de cascos CAS-01 (6,0 kg cada caja) debe pesar 265 kg con el palé. La báscula marca 253 kg. ¿Cuántas cajas y cuántos cascos pueden faltar? ¿Qué haces?
19. Aplica la regla de muestreo a una entrega de 300 kits ELE-01 (clase A) en cajas máster de 20. ¿Cuántas cajas abres y cuántos kits revisas?
20. Decide y justifica la medida: a) un camión llega a las 11:30 sin cita con M1 y M2 ocupados; b) la carta de porte dice 6 palés y llegan 5; c) llegan 10 motores más de los pedidos.
21. Valora a coste lo que queda bloqueado en la cuarentena: 5 motores MOT-250 (95 €), 2 cuadros CUA-AL (70 €) y las 2 ruedas RUE-28 de la actividad 16 (23,10 €). ¿Por qué le interesa a Marta?
22. Un transportista internacional entrega el viernes 18/12/2026 y el lunes siguiente aparece un daño que no se veía. Con el art. 30 del Convenio CMR, ¿hasta qué día puedes enviarle la reserva escrita? Ten en cuenta que el 25/12 es festivo.

Investiga

A: con permiso, en tu empresa de prácticas; B: con los datos de Pedalia o el material que te da tu profesor.

23. A: averigua cómo se citan las entregas, quién cuenta y quién firma, y cómo se bloquea la mercancía dañada. B: compara el procedimiento de Pedalia con el modelo de procedimiento que te da tu profesor y propón dos mejoras.
24. A: fotografía, con permiso y sin datos identificativos, la etiqueta de un palé recibido y señala qué datos lleva. B: busca en la web de GS1 qué es el SSCC y qué datos puede llevar una etiqueta logística. Si tu centro usa Odoo Education, registra la recepción del caso con lote y número de serie.

TU PLAN AVANZA 4 · PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN Y PARTE DE INCIDENCIA

Escribe el procedimiento de recepción de la empresa de tu plan: la de prácticas, con permiso y sin datos que la identifiquen; una inventada, o Pedalia.
Diagrama de los subprocesos, con registro y responsable de cada paso: _____
Reglas de cita y de control (cuánto se cuenta, qué se abre, qué se pesa): _____
Criterios para aceptar, bloquear o rechazar, y quién autoriza: _____
Parte de incidencia completo de una entrega con problemas: _____
Guárdalo en tu portafolio: el profesor cambiará una condición de la llegada y rehará el parte contigo.

OJO PROFESIONAL

El parte de recepción REC-2026-0397

Parte de recepción de los motores de Antrieb en el SGA. Cinco líneas tienen errores. Resuélvelo en tu cuaderno.

1. «Fecha de recepción: 30/11/2026. Pedido PC-2026-0436, emitido el 01/12/2026.»

2. «Proveedor: PRV-002 Antrieb GmbH. Condición: DAP PLAZA; descarga a cargo de Pedalia.»

3. «Artículo: MOT-250, motor de buje. Lote: —.»

4. «Bultos según albarán: 5. Bultos contados: 5. Unidades contadas: 50.»

5. «Aceptadas: 45. Bloqueadas: 4 (caja 5).»

6. «Ubicación: 45 en 01-02-2-01 y los 5 de la caja 5 junto a ellos, en estado disponible, para no parar la línea.»

7. «Reserva en la carta de porte CMR: "Caja 5 de 5 con la esquina aplastada; 5 motores con la carcasa golpeada; fotos".»

8. «Recibido, contado y firmado por: Wilmer.»

N.º	Qué falla	Cómo debería ser	Por qué

Para pensar: ¿qué línea añadirías para que el parte recoja la diferencia del número de pedido del albarán?

AUTOEVALUACIÓN

Elige la respuesta correcta en cada pregunta. Si fallas alguna, vuelve al apartado que se indica.

1. Con DAP PLAZA, la descarga en el almacén corre a cargo de… (4.2)
a) Pedalia.
b) Antrieb.
c) el conductor, siempre.

2. La cita de muelle de Pedalia es… (4.2)
a) una obligación legal.
b) una política interna.
c) un Incoterm.

3. Un camión con 10 palés ocupa, con la regla de Pedalia… (4.2)
a) 40 minutos.
b) 49 minutos.
c) 55 minutos.

4. Un palé con el film intacto… (4.3)
a) se cuenta igual.
b) se da por completo.
c) se rechaza.

5. El peso del palé sirve para… (4.3)
a) saber qué artículo falta.
b) sustituir el recuento.
c) detectar que puede faltar algo.

6. La mercancía bloqueada… (4.4)
a) está en el disponible.
b) está en el físico, pero no en el disponible.
c) no está en el físico.

7. Con 110 físicos, 5 bloqueados y 24 reservados, el disponible es… (4.4)
a) 81.
b) 86.
c) 105.

8. El número de serie identifica… (4.5)
a) un conjunto de unidades.
b) el palé.
c) cada unidad.

9. Un daño visible se anota… (4.6)
a) por correo al día siguiente.
b) en la carta de porte, al recibir.
c) solo en la NC interna.

10. El SSCC identifica… (4.5)
a) un palé o bulto concreto.
b) un artículo.
c) un proveedor.

Ya sé…

- ☐ ordenar los subprocesos de la recepción con su registro y su responsable;
- ☐ planificar las citas de muelle con la capacidad de muelles y de playa;
- ☐ controlar la cantidad y la calidad de una entrega antes de firmar;
- ☐ decidir si se acepta, se bloquea o se rechaza y calcular el stock disponible;
- ☐ registrar lote, número de serie e incidencias con pruebas y en plazo.



UNIDAD 5

Saber qué stock tienes

Unidad 5 de 12

EN ESTA UNIDAD APRENDERÁS A…

- Distinguir el stock físico, bloqueado, reservado y disponible y calcular lo que se puede prometer.
- Elegir el tipo de inventario según su finalidad y planificar los recuentos.
- Calcular los stocks mínimo, máximo, medio y óptimo y la rotación.
- Prever cuándo pedir y cuándo reponer para evitar roturas.
- Valorar existencias por PMP y FIFO y tratar las diferencias con ajustes autorizados.

SITUACIÓN DE PARTIDA

Martes 12 de enero de 2027, 8:30, oficina de almacén de PLAZA. Gerardo, el encargado de la tienda en línea de Pedalia, prepara una promoción de cascos. Ha mirado el SGA: 30 cascos CAS-01. «Los publico todos esta mañana», dice.

Iker abre la ficha del artículo. De esos 30 cascos, 4 tienen la visera rayada y están bloqueados en la cuarentena, en CTL-02. Otros 12 están reservados para la furgoneta de Zaragoza, que sale mañana a las 8:00. En el hueco de picking solo hay 26.

Raúl escucha y resume: «El físico dice lo que hay; el disponible, lo que se puede prometer».

Al terminar la unidad sabrás calcular lo que se puede vender, contar el stock con método, valorarlo y explicar por qué un recuento no cuadra.

PARA EMPEZAR

1. Si el sistema dice 30, ¿se pueden vender 30?
2. ¿Hay que contar todo el almacén para saber qué hay?
3. ¿Cuántos cascos tendrías tú en el almacén: muchos o pocos?
4. Si compras lo mismo a dos precios, ¿cuánto vale lo que queda?



Estados

5.1



Contar

5.2



Cuánto tener

5.3–5.4



Valorar

5.5



Cuadrar

5.6

5.1 Stock físico, bloqueado, reservado y disponible

Una misma referencia puede tener mucho stock y nada que vender. Para prometer, el almacén separa lo que hay de lo que se puede usar.

Cuatro estados. El **stock físico** es todo lo que está en el almacén, sea cual sea su estado. El **bloqueado** está en el almacén, pero no se puede usar: dañado, en revisión, retenido por calidad o pendiente de devolver al proveedor. El **reservado** está bien, pero ya tiene destino: un pedido, una orden de montaje o una salida a tienda. El **disponible** es lo que queda libre para prometer:

> Disponible = físico − bloqueado − reservado

Una unidad no está bloqueada y reservada a la vez: si algo reservado se daña, se quita de la reserva, se bloquea y se reserva otra unidad buena.

Los cascos de Gerardo. 30 físicos, 4 bloqueados y 12 reservados: 30 − 4 − 12 = 14 disponibles. Esos 14 son los que se pueden publicar en la web. Los otros 16 existen, pero no se pueden ofrecer.

Lo que viene en camino. Lo **pendiente de recibir** (pedido al proveedor, aún no llegado) no está en el físico ni en el disponible. Cuenta para decidir si se pide más (5.4), pero no se promete como si estuviera en la estantería.

Quién cambia cada estado. La recepción sube el físico. El bloqueo lo autoriza Raúl, y solo él lo libera. La reserva la crea un pedido o una orden de montaje. La salida baja el físico y la reserva a la vez.

VOCABULARIO

Rotura de stock: no tener disponible cuando hay que servir.
Ficha de artículo: pantalla del SGA con los estados, las ubicaciones y los movimientos de una referencia.
Movimiento: cada entrada, salida, traslado o cambio de estado que registra el SGA.



ACTIVIDADES

1. Calcula los cuatro estados de CAS-01: a) el martes 12/01/2027, con los datos de la situación de partida; b) el miércoles 13/01, después de que salgan los 12 cascos reservados en la furgoneta; c) el jueves 14/01, después de devolver al proveedor los 4 cascos rayados. ¿Cuántos podía publicar Gerardo el día 12 y cuánto valen a coste (25 € cada uno)?

2. Los motores MOT-250 terminaron la entrada de diciembre con 110 físicos, 5 bloqueados y 24 reservados. Después, por este orden: Raúl libera 2 de los bloqueados, que están bien tras revisarlos; los otros 3 se devuelven a Antrieb; la línea consume los 24 reservados, y Paloma reserva 24 para el día siguiente. Calcula los cuatro estados después de cada paso.

Actividad	Tu respuesta
1	
2	

5.2 Tipos de inventario y su finalidad

Inventariar es comprobar que lo que dice el sistema coincide con lo que hay. Según para qué se haga, se cuenta de una forma o de otra.

Tipo	Qué es	Para qué sirve
Permanente	Registro continuo: el SGA anota cada entrada, salida y traslado	Saber el stock teórico en cualquier instante
Periódico	Se cuenta todo en una fecha, a menudo con el almacén parado	Cerrar el ejercicio y comprobar el valor total
Cíclico	Se cuentan unas referencias o ubicaciones cada día o cada semana, según un plan	Corregir errores pronto sin parar el almacén
Extraordinario	Recuento fuera de plan: tras un error, un robo, un cambio de ubicación	Aclarar un problema concreto

El permanente no sustituye al recuento: el sistema solo sabe lo que se le dice. Pedalia cuenta de forma **cíclica**, según la clase ABC de cada referencia, y hace además un **recuento general** al cierre del ejercicio.

Clase	Frecuencia del recuento	Tolerancia (diferencia admitida)
A	Mensual	± 0,5 %
B	Trimestral	± 1 %
C	Anual	± 2 %

Son reglas internas de Pedalia: otra empresa puede fijar otras.

Cómo se cuenta. A ciegas: quien cuenta no ve la cantidad del sistema, para no dejarse llevar por ella. Se cuenta en la **unidad de medida** de la ficha (unidades, no cajas) y se anota la ubicación. Mientras se cuenta, esas ubicaciones no se mueven.

Por ubicación. Además, cada trimestre se recorren los 400 huecos del picking: así aparecen productos mal ubicados.

OJO LEGAL

Código de Comercio, art. 25.1 y art. 28.1. Todo empresario debe llevar una contabilidad ordenada que permita elaborar periódicamente balances e inventarios, con un libro de Inventarios y Cuentas anuales; en ese libro se transcribe el inventario de cierre de ejercicio. Obliga a los empresarios. La frecuencia de los recuentos cíclicos no la fija la ley: la decide cada empresa. (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)

ACTIVIDADES

3. Di qué tipo de inventario aplicarías y para qué: a) Raúl quiere saber, a media mañana, cuántas BAT-36 hay; b) el cierre del ejercicio de Pedalia; c) un carretillero ha dejado un palé de cuadros en una posición que no era la suya; d) cada mes, las cuatro referencias de clase A.

4. Haz el plan de recuentos por ubicación: los 400 huecos del picking, una vez por trimestre (13 semanas), y las 432 posiciones del rack, una vez al año (50 semanas de trabajo). ¿Cuántas ubicaciones se cuentan cada semana de cada zona? Redondea al alza.

5. Con permiso, pregunta en tu empresa de prácticas cómo y cada cuánto se cuenta el stock y quién autoriza los ajustes. No anotes datos que la identifiquen. Fuera de la empresa, cuenta a ciegas, con un compañero, el material de un armario del aula y comparad vuestros resultados.

5.3 Stock medio, mínimo y óptimo, y rotación

Mucho stock cuesta dinero y espacio; poco provoca roturas. Entre los dos extremos hay cifras que se calculan.

El dibujo de los dientes de sierra. Cuando llega un pedido, el stock sube de golpe; luego baja con el consumo hasta que llega el siguiente. Si todo va según lo previsto, nunca baja del **stock de seguridad**.

- **Stock de seguridad (SS)**, que aquí es el **mínimo**: colchón ante un consumo mayor del previsto o un retraso del proveedor.
- **Stock máximo** = SS + lote de pedido: el nivel justo después de recibir.
- **Stock medio** = SS + lote ÷ 2: lo que hay, de media, en el almacén.
- **Stock óptimo:** el que hace mínimo el coste de pedir y de mantener. Se calcula con el **lote económico** (un pedido, no un stock): $Q* = \sqrt{(2 \times D \times E \div (c \times i))}$, con D consumo anual, E coste de emitir un pedido, c coste unitario e i coste de posesión (en tanto por uno). Stock medio óptimo = SS + Q* ÷ 2.

Las baterías. Compras pide BAT-36 en lotes de 480 y mantiene 37 de seguridad. Máximo: 37 + 480 = 517. Medio: 37 + 480 ÷ 2 = 277. Con el lote económico, 126,49 (D = 4.800, E = 60 €, c = 180 €, i = 0,20), el medio óptimo sería 37 + 63,25 = 100,25; Marta pide más por las condiciones de compra. Para reservar posiciones, el almacén mira el máximo: 517 baterías son 11 palés de 48.

Rotación. Cuántas veces se renueva el stock en un año:

> Rotación = consumo anual ÷ stock medio

Las dos cifras, en la misma magnitud: unidades con unidades o euros con euros (a coste). BAT-36: 4.800 ÷ 277 = 17,33 veces al año. El **periodo medio de almacenamiento** dice cuántos días pasa una unidad en el almacén: 250 ÷ 17,33 = 14,43 días laborables.

CLAVE

Más rotación significa menos stock parado para el mismo consumo. Pero subir la rotación con lotes pequeños obliga a pedir más veces y acerca la rotura.

ACTIVIDADES

6. Calcula stock máximo, medio, rotación y periodo medio de las BAT-36 si el lote bajara a 240 con el mismo stock de seguridad. Compáralo con el lote de 480. ¿Qué gana el almacén y qué pierde compras?
7. Los cascos CAS-01 se venden a razón de 1.800 al año y el stock medio es de 150. Calcula la rotación y el periodo medio. Repite el cálculo a coste (25 €) y comprueba que sale lo mismo.
8. Calcula el lote económico de CAS-01 (E = 60 €, i = 0,20). Los cascos vienen en cajas máster de 10: ¿cuántos pedirías y cuántos pedidos al año saldrían?

Actividad	Tu respuesta
6	
7	
8	

5.4 Evitar roturas: previsión y reposición interna

Para evitar una rotura hay que decidir a tiempo cuándo pedir al proveedor y cuándo bajar mercancía de la reserva al picking.

Cuándo pedir. El **punto de pedido** es el stock con el que se pide: el consumo durante el plazo de entrega más el stock de seguridad. BAT-36: 37 + 19,2 al día (4.800 ÷ 250) × 30 días laborables = 613. Se compara con la **posición de stock**, no con el físico:

Posición = físico − bloqueado − reservado + pendiente de recibir

Si la posición está en el punto de pedido o por debajo, se pide. Si se mirara solo el físico, se pediría tarde (hay bloqueados y reservados) o dos veces (ya hay un pedido en camino).

La demanda cambia. Los cascos se venden poco en invierno y mucho en primavera: 80 en enero y 280 en mayo. Con el mismo punto de pedido todo el año, en mayo habría roturas. La previsión se revisa cada mes con las ventas y las promociones.

Reposición interna. En el picking, cada referencia tiene un hueco fijo con un **máximo** (lo que cabe) y un **punto de reposición**. El hueco de CAS-01 admite 40 cascos y se repone al bajar de 16, es decir, con 15 o menos. Se baja de la reserva un número entero de cajas máster de 10 sin pasar del máximo. Así la preparadora no encuentra el hueco vacío.

EN LA WEB

Interactivo «¿Qué stock puedo prometer?»: recibe, bloquea, reserva y expide cascos y mira cómo cambian los cuatro estados y la posición.

ACTIVIDADES

9. El hueco de CAS-01 tiene 13 cascos. ¿Hay que reponer? ¿Cuántas cajas se bajan y cuántos cascos quedan? En enero se venden unos 4 cascos al día: ¿cuántos días faltan para la siguiente reposición?
10. Posición de las BAT-36 (punto de pedido 613). Lunes: 310 físicas, 4 bloqueadas, 48 reservadas y un pedido de 480 en camino. Martes, tras consumir 150 y con el pedido aún en camino: 160 físicas, 4 bloqueadas y 48 reservadas. Calcula la posición cada día y di si Iker debe proponer a Marta un pedido. ¿Qué habría pasado si se mirara solo el físico?

Actividad	Tu respuesta
9	
10	

5.5 Valorar existencias: PMP y FIFO

Las mismas unidades se compran a precios distintos. Para saber cuánto vale lo que sale y lo que queda, hay que elegir un método y aplicarlo siempre igual.

La ficha de almacén. Para cada referencia se anotan en orden las entradas, las salidas y el saldo, en unidades y en euros. Cada entrada se valora a su **precio de adquisición**: el precio de compra más los gastos hasta que llega al almacén, como el transporte.

PMP (precio medio ponderado) móvil. Tras cada entrada se calcula el nuevo precio medio: valor del saldo ÷ unidades del saldo. Las salidas se valoran a ese precio hasta la siguiente entrada. Se pondera: pesa más el precio de la compra con más unidades.

FIFO (*first in, first out*: primera entrada, primera salida). Las salidas se valoran con los precios de las entradas más antiguas. Cuando se agota una entrada, se pasa a la siguiente. Lo que queda está valorado a los precios más recientes.

Mismo total, distinto reparto. Con los dos métodos, salidas más existencias finales suman el valor de todo lo que ha entrado. Cambia el reparto: si los precios suben, el FIFO da un valor final mayor.

Contable y físico. El método de valoración es una decisión contable. Qué caja sale primero de la estantería es otra decisión: Pedalia saca físicamente lo más antiguo (rotación FIFO) y, en artículos con caducidad, lo que antes caduca (FEFO). Se puede valorar por PMP y mover por FIFO.

OJO LEGAL

Plan General de Contabilidad (Real Decreto 1514/2007), norma de registro y valoración 10.ª «Existencias», apartados 1.1, 1.3 y 2. Las existencias se valoran a su precio de adquisición, que incluye los gastos hasta que están en el almacén, como transportes. Para bienes intercambiables, con carácter general se usa el precio medio ponderado; el FIFO es aceptable si la empresa lo considera más conveniente, y hay que usar un único método para existencias de naturaleza y uso similares. Si el valor neto realizable baja del coste, se corrige el valor. Obliga a las empresas que llevan su contabilidad con este plan. (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)

DATO REAL

En septiembre de 2026 los precios de las bicicletas eran un 0,5 % más bajos que un año antes. Cuando los precios cambian, el método de valoración (PMP o FIFO) cambia el valor del stock. Fuente: INE, IPC, septiembre de 2026.

ACTIVIDADES

11. Ficha de los juegos de luces LUZ-01 en enero: existencia inicial 200 a 12 €; entran 300 a 12,60 €; salen 350; entran 250 a 12,30 €; salen 200. Valórala por PMP y por FIFO (con 4 decimales en el precio medio y el valor redondeado a céntimos). Comprueba que en los dos métodos salidas más existencias finales dan el mismo total.

5.6 Diferencias de inventario y ajustes autorizados

Cuando el recuento no coincide con el sistema, lo fácil es cambiar la cifra. Lo correcto es averiguar antes por qué.

Medir la diferencia. Diferencia = contado − teórico. En porcentaje: diferencia ÷ teórico × 100. Se compara con la tolerancia de la clase y se valora a coste (a PMP en Pedalia).

Seis pasos ante una diferencia

1. Recontar a ciegas, con otra persona.

2. Revisar lo pendiente: traslados sin confirmar, recepciones sin registrar, devoluciones, pedidos preparados que aún no han salido.

3. Buscar alrededor: ubicaciones vecinas, cuarentena, devoluciones y la mesa de embalaje.

4. Comprobar la unidad de medida: cajas o unidades, juegos o piezas.

5. Proponer el ajuste con el motivo y las pruebas (hojas de recuento firmadas). Lo propone Silvia o, en prácticas, Iker; lo **autoriza Raúl**. Queda registrado en el SGA con fecha, motivo y quién lo autoriza.

6. Corregir la causa: formar, cambiar una etiqueta, separar dos referencias parecidas o contar más a menudo.

Dentro de la tolerancia, tras recontar y revisar lo pendiente, se propone el ajuste; fuera, se investiga a fondo antes. Una diferencia sin explicar **no se atribuye a nadie** sin pruebas: se registra y se vigila.

Merma y error no son lo mismo. La **merma** es una pérdida real (rotura, deterioro, robo). El **error de registro** es una diferencia en los papeles: la mercancía está, pero el sistema no lo sabe. El segundo no se corrige con un ajuste, sino con el movimiento que faltaba.

ACTIVIDADES

12. Recuento cíclico del viernes 22/01/2027. Calcula la diferencia en unidades, en porcentaje y en euros, compárala con la tolerancia y di qué harías: MOT-250 (A, 95 €), teórico 83 y contado 82; RUE-28 (B, 23,10 €), 576 y 572; CAM-28 (C, 4 €), 500 y 496; CAS-01 (B, 25 €), 130 y 128.

CASO RESUELTO

Tener no es disponer

Iker sigue una semana de cascos y una ficha de guardabarros con Silvia y Raúl.



Silvia y Wafa cuentan a ciegas el hueco de cascos mientras Iker anota y Raúl revisa la hoja.

Caso ficticio.

Datos A (CAS-01, 25 €). El lunes 18/01/2027, tras la entrada de 86 del viernes, el SGA marca 100 físicos, sin bloqueos ni reservas. En la semana entran 50 (5 rayados), se reservan 30 (20 para Zaragoza y 10 para la web) y el jueves salen los 20 de Zaragoza. El viernes 22, recuento trimestral (clase B).

1. Recibir y bloquear (lunes). Físico 150; los 5 rayados, bloqueados: disponible 145.

2. Reservar (martes). 30 reservados: disponible 115. El físico no cambia.

3. Expedir (jueves). Salen 20 reservados: el físico baja a 130 y la reserva a 10. El disponible sigue en 115: lo reservado ya no estaba disponible.

4. Contar (viernes). Silvia cuenta 128; Wafa recuenta a ciegas: 128. Diferencia: 128 − 130 = −2 (−1,54 %), fuera de la tolerancia de ± 1 %. El disponible real es 113.

5. Investigar. No hay traslados ni devoluciones pendientes, ni cascos en la mesa de embalaje o en la cuarentena. No se encuentra la causa y no se culpa a nadie.

6. Ajustar. Iker propone un ajuste de −2 cascos (−50 €) con las dos hojas firmadas; Raúl lo autoriza y pide repetir el recuento en dos semanas.

Momento	Físico	Bloqueado	Reservado	Disponible
Lunes, inicio	100	0	0	100
Lunes, tras recibir 50	150	5	0	145
Martes, tras reservar 30	150	5	30	115
Jueves, tras expedir 20	130	5	10	115
Viernes, tras el ajuste	128	5	10	113

Datos B (GUA-01). Existencia a 1 de enero: 100 juegos a 10 €. El 11/01 entran 50 a 12 € (el proveedor ha subido el precio). El 25/01 salen 120 a las líneas.

7. PMP. Tras la entrada: (1.000 + 600) ÷ 150 = 10,6667 €. Salida: 120 × 10,6667 = 1.280 €. Final: 30 × 10,6667 = 320 €.

8. FIFO. Salida: 100 × 10 + 20 × 12 = 1.240 €. Final: 30 × 12 = 360 €.

RESULTADO

Disponible de CAS-01 al final de la semana: 113. Las existencias de GUA-01 valen 320 € por PMP (el método de Pedalia) y valdrían 360 € por FIFO.

Comprueba tus resultados. En cada fila, físico − bloqueado − reservado = disponible. En GUA-01, 1.280 + 320 = 1.240 + 360 = 1.600 €.

PRÁCTICA

Deportes Guara: recuento con diferencias

Sigue los pasos de 5.6 con otra empresa y la hoja de cálculo.

Datos. Deportes Guara, SL distribuye material de montaña a tiendas. El lunes 25/01/2027 hace un recuento a ciegas por ubicación (R = reserva; P = picking). Su procedimiento: tolerancia de ± 1 %; los ajustes los autoriza la responsable de almacén.

Referencia (coste)	SGA	Contado	Observaciones
MOC-30, mochila (22 €)	R-01: 60 · P-03: 12	R-01: 36 · P-03: 36	Traslado TR-0412 de 24 mochilas de R-01 a P-03, hecho el viernes y sin confirmar
BAS-07, par de bastones (18 €)	R-02: 40 · P-05: 8	R-02: 40 · P-05: 6	Sin movimientos pendientes; recontado a ciegas: 6
CAN-12, cantimplora (6 €)	P-07: 50 · P-08: —	P-07: 47 · P-08: 3	P-08 es el hueco de otra referencia
GOR-02, gorro (5 €)	P-09: 30	P-09: 33	En la mesa de devoluciones, el parte DEV-118 de 3 gorros, sin registrar

Paso	Tu respuesta
1. Diferencias por ubicación y por referencia	
2. Movimientos pendientes y errores de ubicación que explican diferencias	
3. Diferencias reales: unidades, porcentaje y valor	
4. Propuesta de ajuste y quién la autoriza	
5. Medidas para que no se repita	

Comprueba tus resultados. Una diferencia por ubicación no siempre es una diferencia de la referencia: suma las ubicaciones antes de ajustar. Lo que explica un movimiento pendiente se corrige registrando ese movimiento, no con un ajuste.

LECTURA Y DEBATE

Las chaquetas que se vendieron dos veces



Una tienda en línea de ropa de montaña publicaba en su web el stock físico del almacén. En unas rebajas de fin de semana vendió 24 chaquetas de un modelo. El lunes, el almacén solo encontró 6 para servir: 12 estaban reservadas para una tienda y otras 6, descosidas, esperaban en la cuarentena. Hubo que cancelar 18 pedidos, con sus quejas. Desde entonces la web lee el disponible cada hora y, en campaña, deja un pequeño margen sin publicar.

Preguntas. 1) ¿Qué estado del stock debía leer la web? Calcula cuántas chaquetas se podían vender. 2) ¿Para qué sirve el margen sin publicar en campaña? 3) Debate: ¿es mejor anunciar menos de lo que hay y vender menos, o arriesgarse a cancelar pedidos?

APRENDE CON LA IA

Gabriel, compañero de clase de Iker, pide a un asistente de IA que valore la salida de guardabarros del caso B y que calcule el disponible de cascos del caso A tras la reserva. Parte de la respuesta es esta:

RESPUESTA DE LA IA

Por PMP, el precio medio es (10 + 12) ÷ 2 = 11 €, así que la salida de 120 guardabarros vale 1.320 €. Por FIFO, la salida vale 100 × 10 + 20 × 12 = 1.240 €. En los cascos, tras reservar 30 de los 150 físicos, el disponible es 150 − 30 = 120.

Instrucciones: la respuesta tiene dos errores y una afirmación correcta. Localízalos con lo que has aprendido en 5.1 y 5.5. Reescribe la respuesta en tres frases correctas.

Pista: repasa qué significa «ponderado» y qué se resta para llegar al disponible.

Ojo con la IA. Puede sonar segura y equivocarse. No escribas datos reales de proveedores, clientes ni de tu empresa de prácticas. Tú respondes de lo que entregas y el profesorado lo revisa. Usa solo herramientas autorizadas por el centro. **Sin asistente:** corrige en pareja la respuesta impresa que te da tu profesor.

ACTIVIDADES FINALES

Comprueba

13. Explica con un ejemplo de Pedalia la diferencia entre stock físico, bloqueado, reservado, disponible y pendiente de recibir. ¿Cuál se promete a un cliente?
14. Relaciona cada tipo de inventario (permanente, periódico, cíclico y extraordinario) con su finalidad y pon un ejemplo de cuándo lo usarías en PLAZA.
15. ¿Por qué se dice que el método de valoración es una decisión contable y la rotación física, otra distinta? Pon un ejemplo con las cajas de LUZ-01.

Aplica

16. Kits de transmisión TRA-01: 180 físicos, sin bloqueos y 48 reservados. Por orden: entran 120, con 4 golpeados que se bloquean; la línea consume los 48 reservados; Paloma reserva 96; Raúl libera los 4 tras revisarlos. Calcula los cuatro estados tras cada paso.
17. Calcula la rotación y el periodo medio de MOT-250 con un consumo de 4.800 al año y un stock medio de 110. Compáralos con los de las BAT-36 y explica la diferencia.
18. Los cuadros CUA-AL se piden en lotes de 192 y el stock de seguridad es de 15. Calcula el stock mínimo, el máximo y el medio, y la rotación con un consumo de 4.800 al año.
19. El hueco de candados CAN-01 admite 60 y se repone con 12 o menos, en cajas máster de 20. Hoy tiene 12. ¿Cuántas cajas se bajan y cuántos candados quedan?
20. Ficha de las cadenas CAD-01: existencia inicial 100 a 9 €; entran 200 a 9,30 €; salen 150; entran 100 a 9,60 €; salen 180. Valórala por PMP.
21. Valora por FIFO la ficha de la actividad 20. ¿Por qué da más que el PMP?
22. Recuento cíclico: ELE-01 (A, 45 €), teórico 260 y contado 257; TIM-01 (C, 3 €), teórico 400 y contado 404. Valora las diferencias según la tolerancia. ¿Qué haces?
23. El SGA marca 1.250 juegos PAS-01 (C, 6 €) en cajas de 100. Se cuentan 12 cajas y 38 sueltos. Calcula la diferencia en unidades, en % y en euros. ¿Está en tolerancia?
24. Previsión de CAS-01. El proveedor tarda 10 días laborables en servir y el stock de seguridad es de 30. Calcula el punto de pedido de enero (80 cascos en 20 días laborables) y el de mayo (280 en 20 días). ¿Qué pasaría en mayo con el punto de pedido de enero?

Investiga

A: con permiso, en tu empresa de prácticas; B: con los datos de Pedalia o el material que te da tu profesor.

25. A: averigua qué inventarios se hacen, cada cuánto y con qué tolerancias. B: compara la política de recuentos de Pedalia con el modelo del profesor y propón una mejora.
26. A: pregunta qué método de valoración usa la empresa y quién autoriza los ajustes. B: monta en la hoja de cálculo la ficha de la actividad 11 con fórmulas que recalculen PMP y FIFO al cambiar un precio. Si tu centro usa Odoo Education, compáralo.

TU PLAN AVANZA 5 · POLÍTICA DE INVENTARIO Y FICHA DE VALORACIÓN

Escribe la política de inventario de la empresa de tu plan: la de prácticas, con permiso y sin datos que la identifiquen; una inventada, o Pedalia.
Tipos de inventario, frecuencia por clase y tolerancias: _____
Stocks mínimo, máximo y medio y rotación de tres referencias: _____
Punto de reposición y máximo de un hueco de picking: _____
Ficha de una referencia valorada por PMP y por FIFO: _____
Qué se hace ante una diferencia y quién autoriza el ajuste: _____
Guárdalo en tu portafolio: el profesor cambiará una entrada de la ficha y la revalorarás con él.

OJO PROFESIONAL

La hoja de inventario del 22/01/2027

Borrador de la hoja de inventario del recuento cíclico para Raúl. Cinco líneas tienen errores. Resuélvelo en tu cuaderno.

1. «CAS-01 · Teórico 130 · Bloqueado 5 · Reservado 10 · Disponible: 130 − 5 − 10 − 10 = 105.»

2. «CAS-01 · Contado 128 · Diferencia −2 (−1,54 %) · Tolerancia de clase B, ± 1 %: se investiga.»

3. «LUZ-01 · Teórico 312 · Contado: 6 + 12 = 18 · Diferencia −294.» (6 cajas máster de 50 cerradas y 12 juegos sueltos)

4. «CAM-28 · Rotación = 3.000 cámaras al año ÷ 1.000 € de stock medio = 3.»

5. «MOT-250 · Teórico 83 · Contado 82 · Ajuste de −1 ya registrado en el SGA para que cuadre · Motivo: —.»

6. «GUA-01 · Existencias finales: 30 × 11 € (media de 10 € y 12 €) = 330 €.»

7. «RUE-28 · Teórico 576 · Contado 572 · −0,69 %, dentro de ± 1 % · Se propone el ajuste a Raúl con la hoja firmada.»

8. «Método: recuento a ciegas; los contadores no ven la cantidad del sistema.»

N.º	Qué falla	Cómo debería ser	Por qué

Para pensar: ¿qué columna añadirías a la hoja para que nadie ajuste sin autorización?

AUTOEVALUACIÓN

Elige la respuesta correcta en cada pregunta. Si fallas alguna, vuelve al apartado que se indica.

1. Con 150 físicos, 5 bloqueados y 30 reservados, el disponible es… (5.1)
a) 145.
b) 115.
c) 120.

2. Lo pendiente de recibir… (5.1)
a) está en el físico.
b) está en el disponible.
c) no está en el físico.

3. El inventario que cuenta cada referencia con una frecuencia según su clase es el… (5.2)
a) cíclico.
b) periódico.
c) permanente.

4. El inventario de cierre de ejercicio se transcribe en… (5.2)
a) el albarán.
b) la ficha de artículo.
c) el libro de Inventarios y Cuentas anuales.

5. La rotación se calcula… (5.3)
a) con consumo en unidades y stock en euros.
b) con las dos cifras en la misma magnitud.
c) dividiendo el máximo entre el mínimo.

6. Con lote 480 y stock de seguridad 37, el stock medio es… (5.3)
a) 277.
b) 517.
c) 240.

7. Para decidir si se pide, se compara con el punto de pedido… (5.4)
a) el stock físico.
b) el stock reservado.
c) la posición de stock.

8. Con PMP, tras una entrada a otro precio… (5.5)
a) se hace la media simple de los precios.
b) se pondera por las unidades.
c) se usa el último precio.

9. En el caso B, la salida de 120 guardabarros por FIFO vale… (5.5)
a) 1.240 €.
b) 1.280 €.
c) 1.320 €.

10. Una diferencia fuera de tolerancia… (5.6)
a) se ajusta en el acto.
b) se atribuye a quien contó.
c) se investiga antes de proponer el ajuste.

Ya sé…

- ☐ distinguir el stock físico, bloqueado, reservado y disponible y calcular lo que se puede prometer;
- ☐ elegir el tipo de inventario según su finalidad y planificar los recuentos;
- ☐ calcular los stocks mínimo, máximo, medio y óptimo y la rotación;
- ☐ prever cuándo pedir y cuándo reponer para evitar roturas;
- ☐ valorar existencias por PMP y FIFO y tratar las diferencias con ajustes autorizados.



UNIDAD 6

Preparar y expedir pedidos

Unidad 6 de 12

EN ESTA UNIDAD APRENDERÁS A…

- Liberar pedidos por olas según la hora límite de cada salida.
- Elegir el método de picking y calcular recorridos.
- Verificar y embalar cada pedido con un control de peso.
- Identificar bultos con la etiqueta logística y preparar los documentos de salida.
- Consolidar, entregar al transportista y decidir ante un pedido incompleto.

SITUACIÓN DE PARTIDA

Jueves 28 de enero de 2027, 8:10, PLAZA. La furgoneta de Zaragoza acaba de salir. En la pantalla de Raúl, el resto del día: el camión de Transportes Bardenas para la tienda de Valencia llega a las 15:00 a cargar 20 E-City; la flota CLI-FLO-002 recoge a las 16:30 doce E-City, doce cascos y doce candados; la paquetería pasa a las 18:00 y los pedidos web tienen que estar embalados a las 17:30. Ya hay 38 pedidos web en cola.

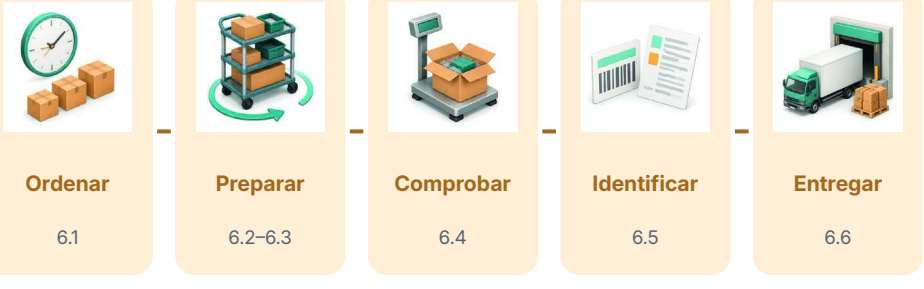
Wafa empieza con los pedidos web: un pedido, un viaje al pasillo de picking, vuelta a la mesa. Iker se fija en que va tres veces seguidas al mismo hueco de cascos.

Raúl se lo resume: «Un pedido completo, correcto y a tiempo. Las tres cosas».

Al terminar la unidad sabrás organizar las salidas del día para que cada pedido llegue entero, sin errores y a su hora.

PARA EMPEZAR

1. ¿Qué preparas primero: el pedido que entró antes o el que sale antes?
2. ¿Es mejor ir a por un pedido cada vez o por varios a la vez?
3. ¿Cómo sabe el transportista que se lleva lo que tiene que llevarse?
4. Si a un pedido le falta una línea, ¿lo envías o esperas?



6.1 Liberar pedidos: olas y prioridades

No todos los pedidos se preparan en el orden en que llegan. Manda la hora a la que tienen que salir.

Del pedido a la orden de salida. Un pedido se **libera** cuando el almacén puede empezar a prepararlo: hay **disponible** (UD5), está reservado y se sabe con qué transporte sale. El SGA genera entonces la **orden de salida** con las líneas, las cantidades y las ubicaciones. Lo que no tiene disponible no se libera: se avisa al cliente o a quien lo pidió.

Olas. Una **ola** es un grupo de órdenes que se liberan juntas porque salen con el mismo transporte o a la misma hora. Cada ola tiene una **hora límite**: la hora a la que todo tiene que estar preparado y consolidado en su calle de expedición.

Las salidas de Pedalia (camiones por M3 y M4, de 13:00 a 21:00; la P5, a sus horas)

Salida	Transporte	Hora límite	Calle
Tienda de Valencia	Camión de Transportes Bardenas, los jueves	15:00 (llega a cargar)	EXP-TVA
Flotas	Camión de Transportes Bardenas con cita	La de la cita (hoy, 16:30)	EXP-FLO
Pedidos web	Paquetería Arañones, a diario a las 18:00	17:30	EXP-WEB
Tienda de Zaragoza	Furgoneta propia, cada día a las 8:00	Se prepara la tarde anterior	EXP-TZA

Hora de inicio más tardía = hora límite − tiempo de preparación. Para estimar el tiempo, Pedalia usa reglas de su procedimiento: 3 minutos por caja de bici (sacarla de producto terminado, comprobarla y etiquetarla), 6 minutos por pedido web (preparar, verificar y embalar) y 20 minutos para cargar un camión, que empiezan a la hora límite.

Prioridades. Dentro de una ola, primero lo que tiene menos margen; después, lo urgente pactado con el cliente. Un pedido web que entra a las 17:45 ya no llega a la paquetería de hoy: sale mañana, y la web lo debe decir.

DATO REAL

En 2025, el 56,7 % de las personas de 16 a 74 años compró por internet algún producto físico en tres meses. Cada uno de esos pedidos se prepara, se embala y se expide desde un almacén. Fuente: INE, TIC en los hogares, 2025.

ACTIVIDADES

1. Kerman prepara las bicis y Wilmer, los pedidos web de la tarde (25 pedidos). Calcula la hora de inicio más tardía de: a) el camión de Valencia, 20 E-City, listo a las 15:00; b) la flota, 12 E-City más 10 minutos para los accesorios, lista a las 16:30; c) los pedidos web, listos a las 17:30. ¿Le da tiempo a Kerman a preparar la flota después de cargar el camión de Valencia?

2. Ordena por prioridad y justifica: a) pedido web que entra a las 16:50; b) pedido web que entra a las 17:40; c) reposición urgente de la tienda de Zaragoza pedida a las 12:00 para mañana; d) dos E-City más para la flota, pedidas a las 16:00.

Actividad	Tu respuesta
1	
2	

6.2 Picking por pedido, por lotes o por zonas

Preparar es ir a buscar, y caminar es lo que más tiempo se lleva. El método de *picking* decide cuántas veces se recorre el almacén.

Método	Cómo se hace	Ventaja	Inconveniente
Por pedido	Una persona prepara un pedido entero y vuelve	Sencillo; difícil mezclar pedidos	Muchos viajes si los pedidos son pequeños
Por lotes	Se recogen juntas las líneas de varios pedidos y luego se reparten	Menos recorridos; un hueco, una parada	Hay que separar bien cada pedido
Por zonas	Cada persona prepara solo su zona y el pedido pasa de una a otra	Cada uno conoce su zona	Hay que juntar las partes antes de embalar

Por lotes con carro. En PLAZA, el picking de accesorios se hace con carros de tres baldas: cada balda es un pedido. Quien prepara recoge las líneas de tres pedidos en un solo viaje y deja cada unidad en su balda al cogerla. Así no hay que repartir después y se evita mezclar pedidos.

Cada salida, su método. Las bicis de Valencia y de la flota se preparan **por pedido**: son cajas grandes, salen de producto terminado con la carretilla y cada camión es un pedido. Los pedidos web de accesorios, pequeños y con referencias repetidas, se preparan **por lotes**. El suministro a las líneas de montaje se prepara por zonas: el rack de componentes por un lado y el picking por otro.



ACTIVIDADES

3. Elige el método de picking y justifícalo: a) los 20 E-City de Valencia; b) 30 pedidos web de una o dos líneas; c) un pedido de la flota con bicis y accesorios; d) un día de campaña con 150 pedidos web y cuatro preparadores.

4. Con permiso, observa cómo se preparan los pedidos en tu empresa de prácticas: método, medios (carro, terminal, papel) y cómo se evita mezclar pedidos. No anotes datos que la identifiquen. Fuera de la empresa, prepara en el aula tres «pedidos» de material escolar por pedido y por lotes y cuenta los viajes.

Actividad	Tu respuesta
3	
4	

6.3 Reducir recorridos y manipulaciones

Cada metro y cada vez que se coge una caja cuestan tiempo. Se puede reducir sin correr.

El modelo de PLAZA (datos del procedimiento, no medidas reglamentarias). Los pasillos de picking 04 y 05 solo tienen entrada por la cabecera. De la mesa de embalaje a la cabecera del pasillo 04 hay 8 m, y de la cabecera del 04 a la del 05, 3 m. Los módulos están enfrentados por parejas: 01 y 02 a 1 m de la cabecera, 03 y 04 a 3 m, 05 y 06 a 5 m, 07 y 08 a 7 m, 09 y 10 a 9 m. Se entra hasta el módulo más profundo que haga falta y se vuelve:

- solo pasillo 04: 16 + 2 × fondo en el 04;
- solo pasillo 05: 22 + 2 × fondo en el 05;
- los dos: 22 + 2 × (fondo en el 04 + fondo en el 05).

Cinco formas de ahorrar

1. Agrupar pedidos con referencias comunes (picking por lotes).

2. Secuenciar las líneas en el orden de las ubicaciones, de la cabecera al fondo.

3. Ubicar por rotación: lo que más sale, cerca de la cabecera y a la altura de la cintura (UD2).

4. Coger lo que ya viene listo: una caja máster entera en lugar de unidades sueltas, si el pedido la pide completa.

5. Embalar una sola vez: del carro a la caja de envío, sin pasar por otra mesa.

CLAVE

El recorrido más corto solo vale si no cambia nada del pedido: las mismas referencias, cantidades y destinos. Ahorrar metros nunca justifica un error.

ACTIVIDADES

5. Calcula el recorrido de estos pedidos web, uno a uno, con el modelo de PLAZA: a) dos cascos CAS-01 (04-01); b) un candado CAN-01 (04-02) y un timbre TIM-01 (04-07); c) una cadena CAD-01 (05-04); d) un juego de luces LUZ-01 (04-04) y una bomba BOM-01 (05-06). ¿Cuánto suman?
6. Las alforjas ALF-01 (05-01) salen en 50 pedidos web al año y las cámaras CAM-28 (04-05), en 600. ¿Propondrías intercambiar sus huecos? Calcula cuántos metros se ahorran al año en los pedidos de una sola línea de cada referencia.

Actividad	Tu respuesta
5	
6	

6.4 Verificar y embalar (*packing*)

Un error que sale del almacén cuesta mucho más que uno que se detecta en la mesa. Por eso se comprueba antes de cerrar la caja.

Verificar. En la mesa de embalaje se escanea cada unidad contra la orden de salida: referencia, cantidad y unidad de medida. Si el escáner da un error, el pedido no se cierra. Después se pesa el bulto: el **peso de control** es la suma de los pesos de los artículos y del embalaje (caja y relleno). Si la báscula se aparta más de lo admitido (en Pedalia, 50 g), se abre y se revisa.

Elegir el embalaje. Pedalia usa tres cajas para los pedidos web:

Caja	Medidas (mm)	Peso con relleno
S	300 × 200 × 150	0,20 kg
M	400 × 300 × 200	0,35 kg
L	600 × 400 × 400	0,60 kg

La caja ha de proteger sin sobrar: con demasiado hueco, el contenido se mueve y, si la tarifa va por volumen, se paga aire. Se rellena el hueco y se cierra con cinta. Lo pesado va abajo y lo frágil, protegido. Las bicis salen en su propia caja de cartón y se protegen las esquinas.

Lo que no va con lo demás. Una BAT-36 de repuesto es mercancía peligrosa (6.6): no se embala como un accesorio. Se **identifica**, se aparta y se **avisa** a Raúl; su bulto lo prepara personal formado. Si solo está roto el embalaje, se avisa igual; si la batería tiene golpes, deformaciones, calor o fugas, se aísla en 08-01-1-01 sin manipularla, se señaliza y Raúl pide una evaluación técnica.

VOCABULARIO

***Packing*:** verificar y embalar un pedido.
Bulto: cada unidad que se entrega al transportista (una caja, un palé).
Peso de control: peso que debería marcar la báscula si el pedido está completo.

ACTIVIDADES

7. Calcula el peso de control: a) un casco CAS-01 (0,5 kg) y un juego de luces LUZ-01 (0,2 kg) en caja M; b) una alforja ALF-01 (1,1 kg) y un juego de luces en caja M; c) un soporte SOP-01 (0,1 kg), un candado CAN-01 (0,9 kg) y una bomba BOM-01 (0,3 kg) en caja S.
8. El pedido de un casco, un candado y un timbre TIM-01 (0,05 kg) va en caja M. La báscula marca 0,90 kg. ¿Está dentro de lo admitido? ¿Qué puede faltar? ¿Qué haces?
9. Un pedido web lleva una cadena, un timbre y una batería BAT-36 de repuesto. ¿Qué haces con cada artículo en la mesa de embalaje? ¿Quién decide cómo sale la batería?

Actividad	Tu respuesta
7	
8	
9	

6.5 Etiqueta logística y documentos (SSCC, albarán)

Una caja sin identificar es una caja que se puede perder. La etiqueta dice qué es y adónde va; los documentos, qué se entrega y a quién.

La etiqueta logística. En Pedalia, cada bulto o palé que sale lleva una etiqueta con el destinatario y un código **GS1-128** con **identificadores de aplicación** (entre paréntesis solo en el texto legible): **(00)** el SSCC, **(01)** el GTIN del artículo, **(10)** el lote, **(17)** la fecha de caducidad, entre otros. Es un estándar de GS1, no una ley; lo piden muchos clientes y transportistas.

El SSCC. El código seriado de la unidad de envío identifica **un bulto concreto**, no un artículo. Tiene 18 cifras: extensión, prefijo de empresa, número de serie y dígito de control. Lo asigna quien prepara el bulto y no se reutiliza hasta pasado un año del envío. El dígito de control se calcula como el del EAN-13: desde la derecha, pesos 3 y 1 alternos, y lo que falta hasta la decena. Ejemplo ficticio (200625 es de circulación restringida; un SSCC real lleva el prefijo de empresa que asigna GS1): 0 200625 0000000128 → control 4.

Los documentos de salida

- **Orden de salida:** qué preparar (interno).
- **Albarán de entrega:** qué se entrega, cuántos bultos y a quién; suele firmarlo quien recibe.
- **Lista de bultos:** qué va en cada bulto, con su SSCC.
- **Carta de porte:** documenta el contrato de transporte; con todos sus datos vale como documento de control (DeCA).

OJO LEGAL

Ley 15/2009 del contrato de transporte terrestre de mercancías, art. 21: salvo pacto, el cargador acondiciona la mercancía, identifica los bultos como dice la carta de porte y responde de los defectos del embalaje. Orden FOM/2861/2012, arts. 1, 2 y 4: cada envío de transporte público por carretera, salvo la paquetería, lleva un documento de control, que formalizan el cargador contractual y el transportista; digital desde octubre de 2026 (Ley 9/2025, disposición transitoria octava). Obliga en los transportes dentro de España. (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)

ACTIVIDADES

10. Calcula el dígito de control del SSCC ficticio 0 200625 0000000129 (17 cifras). ¿Podría la flota tener dos bultos con el mismo SSCC?
11. Haz la lista de bultos y el albarán de la flota CLI-FLO-002: 12 E-City en su caja (un bulto cada una) y un palé de accesorios con 12 cascos y 12 candados. ¿Cuántos bultos y cuántos SSCC hay?

6.6 Consolidar y entregar al transportista

En Pedalia, lo preparado no se da por expedido hasta que el transportista firma los bultos. Antes, hay que juntarlo, contarlo y cargarlo bien.

Consolidar. Cada salida se junta en su calle: EXP-WEB, EXP-TZA, EXP-TVA o EXP-FLO, con cuatro posiciones cada una. Se cuentan los bultos contra el albarán y se escanea cada SSCC. Si falta un bulto, no se carga hasta saber dónde está.

Cargar. En los muelles M3 y M4 carga Kerman con la carretilla, por su carril. Con la Ley 15/2009, art. 20 (UD4), la carga corre por cuenta del cargador, Pedalia, salvo pacto escrito; en paquetería, la hace el porteador. Si el camión hace varias paradas, lo que se descarga primero se carga al final, junto a las puertas.

Entregar. El conductor cuenta los bultos y firma el albarán o la carta de porte con el número de bultos y la hora. Si ve un daño, lo anota. En el SGA se confirma la salida: baja el físico y la reserva, y queda el SSCC de cada bulto para seguirlo (UD9).

OJO LEGAL

Acuerdo europeo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera (ADR 2025, BOE de 03/01/2025), que el Real Decreto 97/2014, art. 2, aplica también a los transportes dentro de España. Batería de ion litio suelta, como la BAT-36 de repuesto: clase 9, UN 3480; embalada con un equipo o instalada en él: UN 3481; bicicleta eléctrica con su batería instalada: UN 3556. La empresa que expide, embala, carga o transporta mercancías peligrosas designa un consejero de seguridad (1.8.3.1), salvo exención (RD 97/2014, art. 24), y forma a su personal (1.3.1). Las disposiciones especiales y exenciones dependen de la mercancía y del envío, no de una elección. Obliga a quien expide, carga y transporta. (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)

EN LA WEB

Interactivo «Prepara el pedido»: elige la secuencia, verifica y cierra el bulto; si te saltas un paso, el pedido sale mal.

ACTIVIDADES

12. A las 16:20, en la calle EXP-FLO hay 12 cajas de E-City y ningún palé de accesorios. El camión llega a las 16:30. ¿Qué compruebas, a quién avisas y qué no harías nunca? ¿Quién firma la entrega?

CASO RESUELTO

Seis pedidos, dos recorridos

Iker propone a Raúl preparar los pedidos web por lotes y comprueba con números que el cambio ahorra metros sin cambiar ningún pedido.

Caso ficticio.

Datos. Seis pedidos web del jueves 28/01/2027 con referencias compartidas:



Wafa deja un casco en la balda de su pedido mientras Iker comprueba la lista y Raúl observa.

Pedido	Líneas (ubicación)	Recorrido solo
PW-2027-0151	1 CAS-01 (04-01), 1 LUZ-01 (04-04)	16 + 2 × 3 = 22 m
PW-2027-0152	1 CAS-01 (04-01), 1 CAN-01 (04-02), 1 TIM-01 (04-07)	16 + 2 × 7 = 30 m
PW-2027-0153	1 ALF-01 (05-01), 1 LUZ-01 (04-04)	22 + 2 × (3 + 1) = 30 m
PW-2027-0154	2 CAS-01 (04-01)	16 + 2 × 1 = 18 m
PW-2027-0155	1 SOP-01 (05-03), 1 CAN-01 (04-02), 1 BOM-01 (05-06)	22 + 2 × (1 + 5) = 34 m
PW-2027-0156	1 LUZ-01 (04-04), 2 CAM-28 (04-05)	16 + 2 × 5 = 26 m

1. Secuencia A, pedido a pedido. Seis viajes: 22 + 30 + 30 + 18 + 34 + 26 = 160 m.

2. Secuencia B, dos lotes de tres con el carro. Lote 1 (0151, 0152 y 0154, todo en el pasillo 04): 16 + 2 × 7 = 30 m. Lote 2 (0153, 0155 y 0156): fondo 5 en el 04 y 5 en el 05: 22 + 2 × (5 + 5) = 42 m. Total: 72 m.

3. Ahorro. 160 − 72 = 88 m, un 55 %. Con 1 m por segundo y 20 segundos por línea (13 líneas): 420 s frente a 332 s.

4. Nada cambia del pedido. En los dos casos salen 13 líneas y 15 unidades: 4 CAS-01, 3 LUZ-01, 2 CAN-01, 2 CAM-28 y 1 de TIM-01, ALF-01, SOP-01 y BOM-01. Cada unidad va a la balda de su pedido: los seis destinos no cambian.

5. Verificar y embalar. Wafa escanea cada balda contra su orden y pesa: el 0154 (2 cascos en caja M) debe marcar 2 × 0,5 + 0,35 = 1,35 kg.

6. Identificar y entregar. Cada caja lleva su etiqueta de envío y pasa a EXP-WEB; Wilmer la entrega a la paquetería, que firma los bultos.

RESULTADO

Por lotes, 72 m en lugar de 160 m, con las mismas 13 líneas y 15 unidades en los mismos seis pedidos. Raúl aprueba el cambio para los pedidos web de accesorios.

Comprueba tus resultados. Suma por referencia las unidades de los seis pedidos y comprueba que coinciden con lo recogido en los dos lotes. El recorrido de un lote nunca es mayor que la suma de los de sus pedidos.

PRÁCTICA

Papelería Jiloca: el pedido incompleto

Decide con los datos si se envía una parte o se espera.

Datos. Papelería Jiloca, SL distribuye material de oficina. El viernes 29/01/2027 prepara el pedido PJ-0882 de un colegio. Su camión de reparto sale a las 16:45, entrega esa tarde y no vuelve a salir hasta el lunes. Falta la línea de tóneres: el proveedor la entrega «entre las 16:00 y las 17:00» y prepararla y cargarla cuesta 20 minutos. Un segundo envío cuesta 18 €. El cliente acepta entregas parciales.

Línea	Artículo	Pedido	Preparado
1	Paquetes de folios A4	40	40
2	Cuadernos	120	120
3	Cajas de rotuladores	60	60
4	Archivadores	30	30
5	Tóneres de impresora	10	0
6	Sobres	200	200

Condiciones. A) El colegio necesita los folios y los cuadernos el lunes a las 8:00 para unos exámenes. B) El colegio no tiene prisa y prefiere recibirlo todo junto.

Paso	Tu respuesta
1. Hora a la que tendría que llegar el proveedor para que el pedido salga completo	
2. Riesgos de esperar y de enviar una parte	
3. Decisión con la condición A y con la B, y quién la toma	
4. Documentos y aviso al cliente (albarán parcial, línea pendiente)	
5. Coste y medida para que no se repita	

Comprueba tus resultados. La decisión cambia con las condiciones, no con lo que resulte más cómodo para el almacén. Lo que no sale se anota como pendiente en el albarán; nunca se envía como si estuviera completo.

LECTURA Y DEBATE

Pídelo antes de las cinco



Un distribuidor de recambios prometía a sus talleres: «Pídelo antes de las 17:00 y lo tienes mañana». Hasta las cinco preparaba los pedidos según llegaban, y a las cinco y media llegaba el transportista. Los lunes, con muchos pedidos de última hora, salían cajas a medio verificar y etiquetas cambiadas, y algún día el camión se iba sin parte de la carga. El almacén empezó a liberar los pedidos en olas cada hora, preparó por lotes las piezas pequeñas y verificó todo con escáner y báscula. La hora límite no cambió, pero los errores bajaron.

Preguntas. 1) ¿Por qué preparar los pedidos según llegan no sirve cuando hay una hora límite? 2) ¿Qué tres cambios hizo el almacén y qué problema resuelve cada uno? 3) Debate: ¿retrasarías la hora límite a las 18:00 para vender más, aunque el almacén tenga menos tiempo?

APRENDE CON LA IA

Héctor, compañero de clase de Iker, pide a un asistente de IA un resumen de cómo expedir las E-City de la flota. Parte de la respuesta es esta:

RESPUESTA DE LA IA

Todas las cajas de E-City llevan el mismo SSCC, porque es el mismo artículo. Si se preparan por lotes varios pedidos, hay que separar después las unidades de cada uno o dejarlas en un contenedor por pedido. Las bicicletas eléctricas se transportan como UN 3171, vehículo accionado por batería.

Instrucciones: la respuesta tiene dos errores y una afirmación correcta. Localízalos con lo que has aprendido en 6.2, 6.5 y 6.6. Reescribe la respuesta en tres frases correctas.

Pista: repasa qué identifica el SSCC y qué dice el ADR 2025 sobre las bicicletas con batería de ion litio.

Ojo con la IA. Puede sonar segura y equivocarse. No escribas datos reales de proveedores, clientes ni de tu empresa de prácticas. Tú respondes de lo que entregas y el profesorado lo revisa. Usa solo herramientas autorizadas por el centro. **Sin asistente:** corrige en pareja la respuesta impresa que te da tu profesor.

ACTIVIDADES FINALES

Comprueba

13. Ordena los pasos de una salida y di qué registro deja cada uno: cargar, verificar, liberar, consolidar, preparar, etiquetar, embalar, confirmar la salida en el SGA.
14. Compara el picking por pedido, por lotes y por zonas con un ejemplo de PLAZA para cada uno.
15. ¿Qué diferencia hay entre el GTIN de un artículo y el SSCC de un bulto? ¿Y entre el albarán y la carta de porte?

Aplica

16. Con el modelo de PLAZA, calcula el recorrido pedido a pedido y en un solo lote de: PW-2027-0161, 1 CES-01 (05-02) y 1 CAS-01 (04-01); PW-2027-0162, 1 PAS-01 (04-06); PW-2027-0163, 1 GUA-01 (05-05) y 1 PAS-01 (04-06). ¿Cuánto se ahorra?
17. Wilmer prepara pedidos web a 6 minutos por pedido desde las 14:15. ¿Cuántos puede tener listos a las 17:30? Si en la cola hay 38, ¿qué propones?
18. Calcula el peso de control de un pedido de dos cámaras CAM-28 (0,15 kg) y un juego de luces en caja S. La báscula marca 0,52 kg: ¿lo cierras?
19. Calcula el dígito de control del SSCC ficticio 0 200625 0000000200.
20. El SGA da para CAS-01: 120 físicos, 5 bloqueados y 10 reservados para la web. ¿Se puede liberar el pedido de la flota de 12 cascos? Calcula el disponible después de reservarlos.
21. A las 17:25 falta un pedido web por embalar: su casco está en la cuarentena porque tiene la visera rayada y no hay otro disponible. ¿Envías el resto, esperas o lo cancelas? Justifícalo y di qué se registra.
22. Un camión de flotas descarga primero en Huesca (6 E-City) y después en Lleida (12 E-City). ¿En qué orden se cargan y por qué?

Investiga

A: con permiso, en tu empresa de prácticas; B: con los datos de Pedalia o el material que te da tu profesor.

23. A: averigua qué método de picking se usa y cómo se calcula la hora límite. B: con el plano de picking de Pedalia, propón otra ubicación para tres referencias y calcula cuántos metros ahorraría el caso resuelto. Si tu centro usa Odoo Education, prepara allí los seis pedidos del caso.
24. A: fotografía, con permiso y sin datos identificativos, una etiqueta de envío y un albarán, y señala sus datos. B: busca en el BOE el capítulo del ADR sobre el consejero de seguridad y explica en cinco líneas qué hace.

TU PLAN AVANZA 6 · PROCEDIMIENTO DE SALIDA Y LISTA DE COMPROBACIÓN

Escribe el procedimiento de salida de la empresa de tu plan: la de prácticas, con permiso y sin datos que la identifiquen; una inventada, o Pedalia.
Salidas del día, horas límite y plan de olas: _____
Método de picking por canal y cómo se evitan los recorridos inútiles: _____
Verificación, embalaje y peso de control: _____
Etiqueta, documentos y entrega al transportista: _____
Lista de comprobación antes de cerrar el camión (al menos ocho puntos): _____
Guárdalo en tu portafolio: el profesor cambiará la hora de un transportista y rehará el plan de olas contigo.

OJO PROFESIONAL

La hoja de expedición del 28/01/2027

Hoja de control de las salidas del jueves. Cinco líneas tienen errores. Resuélvelo en tu cuaderno.

1. «PW-2027-0152 · 1 bulto · Etiqueta de envío con la dirección del pedido PW-2027-0155.»

2. «PW-2027-0154 · 2 CAS-01 · Caja M · Báscula 1,35 kg · Cerrado.»

3. «CLI-FLO-002 · CAS-01: preparadas 12 cajas máster.»

4. «CLI-FLO-002 · Albarán: 12 E-City y 12 CAS-01.»

5. «PW-2027-0158 · Batería BAT-36 de repuesto embalada en la caja M junto a una bomba BOM-01, como un accesorio más.»

6. «TVA · 20 E-City · 20 bultos con su SSCC escaneado · Firma del conductor de Transportes Bardenas con el número de bultos y la hora.»

7. «TZA · 2 E-City para la furgoneta de mañana · Salida confirmada sin escanear: no constan sus números de serie.»

8. «Paquetería · Recogida de las 18:00 · 31 bultos escaneados y firmados por el repartidor.»

N.º	Qué falla	Cómo debería ser	Por qué

Para pensar: ¿qué comprobación de la mesa de embalaje habría evitado el error de la línea 3?

AUTOEVALUACIÓN

Elige la respuesta correcta en cada pregunta. Si fallas alguna, vuelve al apartado que se indica.

1. Una ola es... (6.1)
a) un grupo de órdenes que se liberan juntas.
b) un pedido urgente.
c) un recorrido de picking.

2. Si la hora límite es 15:00 y la preparación dura 60 minutos, se empieza como muy tarde a las... (6.1)
a) 15:00.
b) 13:00.
c) 14:00.

3. En el picking por lotes... (6.2)
a) cada persona prepara solo su zona.
b) se recogen juntas las líneas de varios pedidos.
c) se prepara un pedido cada vez.

4. En el caso resuelto, los dos lotes recorren... (6.3)
a) 160 m.
b) 88 m.
c) 72 m.

5. El recorrido más corto es válido si... (6.3)
a) no cambia referencias, cantidades ni destinos.
b) ahorra más de un 50 %.
c) lo aprueba el transportista.

6. El peso de control sirve para... (6.4)
a) cobrar el transporte.
b) elegir la caja.
c) detectar que falta o sobra algo.

7. Una BAT-36 de repuesto en un pedido web... (6.4)
a) se embala con los accesorios.
b) se identifica, se aparta y se avisa a Raúl.
c) se devuelve al proveedor.

8. El SSCC identifica... (6.5)
a) un bulto concreto.
b) un artículo.
c) un cliente.

9. Con el ADR 2025, una E-City con su batería instalada es... (6.6)
a) UN 3171.
b) UN 3480.
c) UN 3556.

10. La salida de un pedido queda cerrada cuando... (6.6)
a) se embala.
b) el transportista firma los bultos y se confirma en el SGA.
c) se imprime la etiqueta.

Ya sé...

- ☐ liberar pedidos por olas según la hora límite de cada salida;
- ☐ elegir el método de picking y calcular recorridos;
- ☐ verificar y embalar cada pedido con un control de peso;
- ☐ identificar bultos con la etiqueta logística y preparar los documentos de salida;
- ☐ consolidar, entregar al transportista y decidir ante un pedido incompleto.



UNIDAD 7

Cuánto cuesta el almacén

Unidad 7 de 12

EN ESTA UNIDAD APRENDERÁS A…

- Identificar las partidas del presupuesto del almacén y clasificar sus costes.
- Calcular el coste de funcionamiento de un periodo y los indicadores de coste por pedido, línea, posición y hora.
- Calcular el coste de los servicios especiales: urgencias, plazos, *co-packing* y paletización.
- Separar en una desviación el efecto del volumen y el del gasto con un presupuesto flexible.
- Montar el presupuesto y su control mensual en una hoja de cálculo con fórmulas.

SITUACIÓN DE PARTIDA

Lunes 8 de febrero de 2027, oficina del almacén de Pedalia en PLAZA. Jacobo, de administración, envía a Raúl el cierre del cuarto trimestre de 2026. La sección de preparación y expedición ha gastado 11.400 €, y el presupuesto era de 10.000 €.

Raúl lo lee dos veces. Con el Black Friday y la Navidad, la sección sirvió 2.400 pedidos, 400 más de los previstos. Y el coste por pedido bajó de 5,00 € a 4,75 €.

«¿Hemos gastado de más o hemos trabajado más?», pregunta Raúl. Iker abre la hoja de cálculo.

Al terminar la unidad ayudarás a Raúl a explicar si la diferencia se debe al volumen o a la eficiencia, y a montar el control mensual del almacén con fórmulas.

PARA EMPEZAR

1. ¿Qué gastos tiene un almacén aunque un día no salga ningún pedido?
2. Si preparas el doble de pedidos, ¿se duplica todo el coste?
3. ¿Es siempre buena noticia que baje el coste por pedido?
4. ¿Cuánto debería costar montar un kit con casco, candado y luces?



Partidas y costes

7.1–7.2



Coste del periodo

7.3



Indicadores y servicios

7.4–7.5



Desviaciones

7.6



Hoja de cálculo

7.7

7.1 Partidas del presupuesto del almacén

Un almacén cuesta dinero cada día: personas, espacio, equipos, energía y materiales. El **presupuesto** es la previsión de esos costes para un periodo, normalmente un año, repartida en **partidas**.

Presupuesto estimativo. Se hace antes de empezar el año con lo que se sabe: plantilla, contratos, equipos y volumen previsto. Cada partida lleva su **base de cálculo** (cantidad × precio, con su unidad) para poder revisarla.

Presupuesto del almacén de PLAZA para 2027 (8.000 órdenes de salida previstas: web, tiendas, flotas y suministro a las líneas de montaje)

Partida	Base de cálculo	Importe anual (€)
Personal	7 personas × 31.000 € al año	217.000
Alquiler de la parte de nave	2.400 m² × 4 € por m² y mes × 12 meses	115.200
Amortización de estanterías	Reparto anual de su coste	12.000
Amortización de equipos de manutención	Carretillas, apiladora y transpaletas	18.000
Amortización de equipos de preparación y expedición	Enfardadora, mesas, impresoras y carros	10.000
Energía	Luz, carga de baterías de los equipos y climatización	16.000
Mantenimiento	Equipos e inspección de estanterías	10.000
Seguros	Mercancía, instalaciones y responsabilidad civil	8.000
SGA y terminales	Licencia del programa y seis terminales	9.000
Consumibles de expedición	2 € por orden × 8.000 órdenes	16.000
Total		**431.200**

Lo que no está. El coste de tener stock (el dinero inmovilizado en baterías o cascos) se calcula aparte, como un porcentaje de su valor; si este incluye espacio o seguros, no se suman dos veces.

VOCABULARIO

Partida: grupo de costes de la misma naturaleza, como personal o seguros.
Amortización: parte del coste de un bien duradero (una estantería, una carretilla) que se imputa a cada año de su vida útil.
Orden de salida: registro que autoriza preparar y expedir unos artículos y cantidades, para un cliente web, una tienda, una flota o una línea de montaje.

OJO LEGAL

Plan General de Contabilidad (Real Decreto 1514/2007), segunda parte, norma de registro y valoración 2.ª «Inmovilizado material», apartado 2.1. Obliga a las empresas que llevan su contabilidad con este plan. Las amortizaciones se establecen de manera sistemática y racional según la vida útil de los bienes y su valor residual, por la depreciación que sufren con su uso, y teniendo en cuenta también la obsolescencia técnica o comercial. Por eso las estanterías cuestan cada año, aunque se pagaran el día que se compraron. (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)

ACTIVIDADES

1. Calcula qué porcentaje del presupuesto de 2027 representa cada partida. ¿Cuántas partidas hacen falta para superar la mitad del total? ¿Y para superar las tres cuartas partes?
2. Con permiso, averigua en tu empresa de prácticas cinco partidas de coste de su almacén y su base de cálculo, sin anotar importes ni datos que la identifiquen. Fuera de la empresa, propón para Pedalia tres partidas que podrían faltar en la tabla y explica cómo las calcularías.

7.2 Costes fijos y variables, directos e indirectos

Para controlar un coste hay que saber de qué depende y a quién se le puede atribuir.

Según el volumen. Un **coste fijo** no cambia con el número de pedidos dentro de un periodo: el alquiler cuesta lo mismo con 500 órdenes que con 800. Un **coste variable** crece con el volumen: los consumibles, 2 € por orden. Un **coste semivariable** tiene una parte fija y otra variable: la energía tiene un consumo base y otro que sube con la actividad.

Fijo no quiere decir eterno. Un coste es fijo dentro de un **tramo de actividad**: si los pedidos se disparan y la plantilla no llega, hace falta refuerzo y el coste da un salto. Por eso el presupuesto dice para qué volumen está hecho.

Según el objeto de coste. Un **coste directo** se atribuye sin dudas a una sección, un servicio o un cliente: las mesas de embalaje son de la expedición web. Un **coste indirecto** es compartido y se **reparte** con un criterio declarado: el alquiler, por metros cuadrados.

Partida de Pedalia	Según el volumen	Para la sección de expedición
Alquiler	Fijo	Indirecto (se reparte por m²)
Amortización de equipos de preparación y expedición	Fijo	Directo
Energía	Semivariable	Indirecto
Consumibles de expedición	Variable	Directo

CLAVE

Coste total = costes fijos + coste variable por unidad × número de unidades.

ACTIVIDADES

3. Clasifica las diez partidas del presupuesto de 2027 en fijas, variables o semivariables, y en directas o indirectas para la sección de expedición. Justifica las dudosas, como el personal o el mantenimiento.

4. El alquiler se reparte por metros cuadrados. ¿Cuánto alquiler al año corresponde a la zona de expedición (240 m²), a la de producto terminado (400 m²) y a la de baterías (80 m²)? Reparte también la energía (16.000 € al año) por metros cuadrados: ¿cuánto le toca a la expedición?

Actividad	Tu respuesta
3	
4	

7.3 Coste periódico de funcionamiento

El presupuesto es anual, pero el almacén se controla cada mes. El **coste de funcionamiento** de un periodo es lo que cuesta tenerlo abierto y trabajando.

Del año al mes. Antes de sumar, todas las partidas van al mismo periodo. El alquiler es de 4 € por m² **y mes**: 2.400 m² × 4 € = 9.600 € al mes, 115.200 € al año. Una columna con cifras mensuales y anuales da un total sin sentido.

Fijos y variables de Pedalia. De los 431.200 €, solo los consumibles son variables (16.000 €; la energía va como fija por sencillez). Los fijos suman 415.200 € al año, es decir, 34.600 € al mes. Cada mes, el coste de funcionamiento previsto es:

Coste del mes = 34.600 € + 2 € × órdenes del mes.

Enero de 2027. Salieron 620 órdenes, menos que la media (8.000 ÷ 12 = 666,67), porque enero es temporada baja. Coste previsto: 34.600 + 2 × 620 = 35.840 €. Coste por orden: 35.840 ÷ 620 = 57,81 €, más que los 53,90 € de media del año. Los costes fijos se reparten entre menos órdenes.

DATO REAL

En las empresas españolas de depósito y almacenamiento, los gastos de personal equivalen al 28,8 % de lo que facturan. (Fuente: INE, Estadística Estructural de Empresas: Sector Servicios, 2024.)

ACTIVIDADES

5. Calcula el coste de funcionamiento previsto y el coste por orden de mayo de 2027, con 780 órdenes. Compáralo con el de enero y con la media del año. ¿Qué mes «parece» más eficiente y por qué no lo es necesariamente?
6. Pasa al periodo que se pide: a) el alquiler, a un trimestre; b) los seguros (8.000 € al año), a un mes; c) la inspección anual de las estanterías (1.800 €, incluida en mantenimiento), a un mes; d) los consumibles de un trimestre con 2.100 órdenes.

7.4 Indicadores de coste: por posición, pedido, línea y hora

Un total de 431.200 € no dice si el almacén es caro o barato. Un **indicador de coste** divide un coste entre la actividad que lo provoca, su **inductor**: pedidos, líneas, posiciones u horas.

Indicador	Cálculo con el presupuesto de 2027	Resultado
Coste por orden de salida	431.200 € ÷ 8.000 órdenes	53,90 €
Coste por línea de pedido	431.200 € ÷ 28.000 líneas (3,5 por orden)	15,40 €
Coste de espacio y estanterías por posición y año	(115.200 € + 12.000 €) ÷ 500 posiciones	254,40 €
Coste por hora productiva de personal	217.000 € ÷ 10.850 h	20,00 €

De dónde salen las horas. Cada persona tiene 1.760 h de presencia al año, 1.650 h sin pausas. Pedalia descuenta 100 h más por formación, reuniones y ausencias: quedan 1.550 h productivas; con 7 personas, 10.850 h. Es un dato interno, no una regla general.

Para qué sirven. Un indicador se compara con un **estándar** (lo que debería costar) o con otros periodos medidos igual: mismo coste, mismo inductor y mismo periodo. El coste por posición ayuda a decidir si conviene alquilar espacio fuera; el coste por hora, a presupuestar un servicio; el coste por orden, a negociar con un cliente o un operador.

ACTIVIDADES

7. Calcula: a) el coste del almacén por m² y año; b) el alquiler por posición de bici en producto terminado (400 m² y 300 posiciones); c) el coste del personal por hora de presencia (7 × 1.760 h). ¿Por qué el coste por hora de presencia es menor que el de 20 € por hora productiva?

8. Iker quiere comparar los 20 € por hora de Pedalia con el dato del INE de 7.3. ¿Se puede? Da dos razones y propón un indicador comparable.

7.5 Servicios especiales

Algunos clientes piden urgencias, plazos más cortos, kits o palés especiales. Cada servicio se calcula igual: **tiempo × coste por hora + materiales + costes externos**.

Tarifa interna de Pedalia (coste directo estimado, sin margen; hora de personal a 20 €)

Servicio	Tiempo de personal	Materiales y otros	Coste
Paletización: palé de accesorios para una flota, con film, esquineros y etiqueta	0,25 h	6,00 €	11,00 € por palé
Co-packing: kit de bienvenida (casco, candado y luces en una bolsa)	0,05 h	0,80 € de bolsa y etiqueta	1,80 € por kit, sin los artículos
Urgencia: preparación fuera de turno	1 h con un recargo del 40 %	—	28,00 € por hora
Plazo: entrega en 24 h de un pedido web	0,10 h de prioridad y control	9,00 € de suplemento de la paquetería	11,00 € por pedido

El recargo del 40 % es una regla interna de Pedalia. Los artículos del kit se cobran aparte.

El margen. El coste no es el precio: al venderlo, Pedalia suma su margen.

VOCABULARIO

***Co-packing*:** montar packs o kits con varios artículos, o cambiar su presentación, en el almacén.
Paletización: formar una unidad de carga sobre un palé, estable y bien identificada.
Urgencia: pedido que se prepara fuera del proceso normal, de su hora límite o de su turno.

ACTIVIDADES

9. La flota CLI-FLO-002 pide 60 kits de bienvenida, 3 palés de accesorios y 2 h de preparación fuera de turno. Calcula el coste de los servicios y su precio con un margen del 20 % sobre el coste. ¿Cuánto cuesta cada kit con los artículos (casco 25 €, candado 18 € y luces 12 €)?
10. Pedalia cobra el envío web en 24 h a 12,10 € con IVA (21 %). ¿Cubre su coste? Si salen 80 al mes, ¿cuánto gana o pierde al mes? ¿Qué precio con IVA cubriría exactamente el coste?

Actividad	Tu respuesta
9	
10	

7.6 Presupuesto flexible y desviaciones

Comparar el gasto real con el presupuesto inicial mezcla cuánto se ha trabajado y cómo se ha gastado. El presupuesto flexible lo separa.

Tres cifras. El **presupuesto inicial** (o estático) usa el volumen previsto. El **presupuesto flexible** usa los mismos fijos y el mismo coste variable por unidad con el **volumen real**: lo que se debería haber gastado con la actividad que hubo. El **real** es lo gastado.

CLAVE

Presupuesto flexible = costes fijos + coste variable por unidad × volumen real.

Tres desviaciones. Una **desviación** es la diferencia entre lo real y lo previsto. Se marca **D** (desfavorable) si cuesta más y **F** (favorable) si cuesta menos.

Desviación	Cálculo	Qué explica
Total	Real – inicial	La diferencia que se ve a primera vista
De volumen	Flexible – inicial	El efecto de trabajar más o menos de lo previsto: no es ineficiencia
De gasto	Real – flexible	Lo que se gastó de más o de menos para ese volumen: hay que investigarlo

Ejemplo: cajas de los pedidos web, enero de 2027. Previstos: 300 pedidos con una caja de 1,20 €, 360 €. Reales: 260 pedidos y 270 cajas a 1,25 €, 337,50 €. Flexible: 260 × 1,20 = 312 €. Total: 22,50 € F. Parece buena noticia, pero es volumen, 48 € F (menos pedidos), y gasto, 25,50 € D.

Precio y cantidad. La desviación de gasto de un consumible se puede dividir otra vez. **Precio:** (1,25 − 1,20) × 270 cajas = 13,50 € D, porque el proveedor subió la caja. **Cantidad:** (270 − 260) × 1,20 = 12 € D, porque se gastaron 10 cajas más de las necesarias (reembalajes o cajas rotas). 13,50 + 12 = 25,50 €.

Del número a la causa. El cálculo localiza la desviación, pero no la explica. Antes de actuar se investigan facturas, consumos, horas e incidencias. Después se decide con el procedimiento de la empresa: negociar el precio, cambiar el embalaje, formar al equipo o corregir un estándar mal calculado.



EN LA WEB

En la web encontrarás «¿Por qué cambia el coste?»: mueve el número de pedidos y mira cómo cambian el presupuesto flexible y las dos desviaciones.

ACTIVIDADES

11. Recepción presupuesta 1.500 € fijos al mes + 4 € por palé recibido. En enero esperaba 300 palés; llegaron 320 y gastó 2.950 €. Calcula inicial, flexible, las tres desviaciones y el coste por palé de cada uno. ¿Ha trabajado peor?

12. En el cuarto trimestre de 2026 se enfardaron 340 palés. El estándar es de 0,25 kg de film por palé a 3,20 € el kg. Se gastaron 95 kg a 3,40 € el kg. Calcula la desviación de gasto y divídela en precio y cantidad. ¿A quién preguntarías por cada una?

7.7 El presupuesto en hoja de cálculo

Con fórmulas, la hoja recalcula sola cuando cambia un dato; con cifras tecleadas, cada cambio es un error en potencia.

La hoja «Control mensual» de Pedalia. Arriba, dos celdas de datos: B1, órdenes previstas; B2, órdenes reales. Debajo, las partidas (filas 5 a 11) y estas columnas:

Columna	Contenido	Fórmula de la fila 5 (como texto)
A	Partida	—
B	Coste fijo del periodo (€)	Dato
C	Coste variable (€ por orden)	Dato
D	Presupuesto inicial (€)	=B5+C5*B1
E	Presupuesto flexible (€)	=B5+C5*B2
F	Real (€)	Dato de contabilidad
G	Desviación de volumen (€)	=E5-D5
H	Desviación de gasto (€)	=F5-E5
I	Lectura	=SI(H5>0;"D";SI(H5<0;"F";"0"))

Buenas prácticas. El signo $ fija la referencia: al copiar la fórmula hacia abajo, todas las filas siguen leyendo B1 y B2. Los totales (fila 12), con =SUMA(D5:D11), abarcan todas las partidas; tras insertar una fila, se revisa el rango. El coste por orden se calcula: =E12/B2. Los datos van en otro color y las fórmulas se protegen.

Seguimiento mensual. Una columna por mes y otra de acumulado: el acumulado del año es la suma de los meses. Así se ve si una desviación es puntual o se repite.

ACTIVIDADES

13. Escribe las fórmulas de la fila del embalaje (fijo 0 €, variable 1,20 € por orden) para el cuarto trimestre de 2026, con 2.000 órdenes previstas y 2.400 reales. ¿Qué valor da cada fórmula?

14. Monta el control mensual de la sección de preparación y expedición del cuarto trimestre de 2026: 2.000 € fijos al mes y 2 € por pedido. Previstos: octubre 650 pedidos, noviembre 650 y diciembre 700. Reales: 700, 850 y 850 pedidos, con un gasto de 3.400 €, 4.000 € y 4.000 €. Calcula inicial, flexible y desviaciones de cada mes y del trimestre. ¿En qué meses aparece la desviación de gasto?

CASO RESUELTO

¿Volumen o eficiencia?

Iker prepara para Raúl el análisis del cierre que ha enviado Jacobo.



Raúl, Iker y Jacobo repasan el cierre del cuarto trimestre.

Caso ficticio.

Datos. Presupuesto de la sección de preparación y expedición del cuarto trimestre de 2026, sin el personal de plantilla (va en otra partida): 6.000 € fijos y 2 € por pedido (embalaje y relleno 1,20 €, etiquetas y documentos 0,30 €, refuerzo por horas 0,50 €). Previstos: 2.000 pedidos. Reales: 2.400 pedidos y 11.400 €.

Partida	Inicial (€)	Flexible (€)	Real (€)	Desviación de gasto (€)
Amortización de equipos	2.500	2.500	2.500	0
Mantenimiento	1.000	1.000	1.300	300 D
SGA y terminales	1.500	1.500	1.500	0
Energía y otros	1.000	1.000	1.000	0
Embalaje y relleno	2.400	2.880	3.000	120 D
Etiquetas y documentos	600	720	720	0
Refuerzo por horas	1.000	1.200	1.380	180 D
Total	**10.000**	**10.800**	**11.400**	**600 D**

1. Presupuesto inicial. 6.000 + 2 × 2.000 = 10.000 €; 5,00 € por pedido.

2. Presupuesto flexible. Los fijos no cambian: 6.000 + 2 × 2.400 = 10.800 €.

3. Desviaciones. Total: 11.400 − 10.000 = 1.400 € D. Volumen: 10.800 − 10.000 = 800 € D, que no es ineficiencia: hubo 400 pedidos más. Gasto: 11.400 − 10.800 = 600 € D, que hay que investigar.

4. Coste por pedido. Inicial: 10.000 ÷ 2.000 = 5,00 €. Real: 11.400 ÷ 2.400 = 4,75 €. Flexible: 10.800 ÷ 2.400 = 4,50 €. El real baja porque los fijos se reparten entre más pedidos, pero supera en 0,25 € lo previsto para ese volumen.

5. Localizar y proponer. Los 600 € están en tres partidas: mantenimiento (300 € D), embalaje (120 € D) y refuerzo (180 € D). El refuerzo pagó 69 h a 20 € frente a las 60 h previstas: 34,78 pedidos por hora en lugar de 40. Raúl pide la factura de mantenimiento, el consumo y el precio de las cajas y el registro de horas antes de decidir medidas.

RESULTADO

El coste por pedido bajó por el volumen, no por la eficiencia: con 2.400 pedidos, la sección debía gastar 10.800 € y gastó 600 € más.

Comprueba tus resultados. Volumen + gasto = total: 800 + 600 = 1.400 €. Y 2.400 × 4,75 € = 11.400 €; 2.400 × 4,50 € = 10.800 €.

PRÁCTICA

Cosmética Queiles: dos contratos y tres volúmenes

Sigue los mismos pasos del caso, ahora con dos ofertas de operadores logísticos y la hoja de cálculo.

Datos. Cosmética Queiles, SL vende cosmética en línea y quiere externalizar su almacén. Tiene dos ofertas mensuales (sin IVA):

- **Contrato A:** 1.200 € fijos al mes + 1,70 € por pedido. Estuche regalo (*co-packing*): 0,50 € por estuche.
- **Contrato B:** 2,20 € por pedido, con un **mínimo mensual** de 2.500 € por el servicio básico (sin los adicionales). Estuche regalo: 0,40 € por estuche.

El 20 % de los pedidos lleva estuche regalo. Volúmenes que estudia: 800, 1.800 y 3.000 pedidos al mes. Previsión para el año: agosto, 800 pedidos; noviembre y diciembre, 3.000 cada uno; los otros nueve meses, 1.800.

Paso	Tu respuesta
1. Costes fijos, variables y mínimo de cada contrato	
2. Coste mensual de cada contrato con 800, 1.800 y 3.000 pedidos	
3. Coste por pedido de cada contrato y volumen	
4. Volúmenes con el mismo coste en los dos contratos	
5. Coste anual de cada contrato con la previsión, recomendación y riesgos	

Comprueba tus resultados. Con 3.000 pedidos, el contrato A cuesta 6.600 € al mes; si te sale otra cifra, revisa los estuches.

LECTURA Y DEBATE

La caja más barata



Una tienda en línea de menaje cambió de caja de cartón para ahorrar. La nueva costaba 0,15 € menos y compras celebró el ahorro en enero. En febrero, el almacén empezó a reembalar pedidos: la caja se deformaba con los productos pesados. En marzo llegaron las vajillas rotas y las devoluciones; cada una costaba un nuevo envío y un cliente enfadado. Nadie medía cuántas cajas se gastaban por pedido. Cuando lo hicieron, el ahorro de compras era menor que el sobrecoste del almacén.

Preguntas. 1) ¿Qué desviación veía compras y cuál el almacén: de precio o de cantidad? 2) ¿Qué indicador habría avisado en febrero? 3) Debate: ¿quién debe decidir el embalaje, compras o el almacén?

APRENDE CON LA IA

Jana, compañera de clase de Iker, pide a un asistente de IA que analice el cierre del cuarto trimestre con los datos del caso. Parte de la respuesta es esta:

RESPUESTA DE LA IA

El presupuesto flexible se obtiene escalando el presupuesto inicial al volumen real: 10.000 € × 2.400 ÷ 2.000 = 12.000 €. Como el gasto real fue de 11.400 €, la sección ahorró 600 €. Además, el coste por pedido bajó de 5,00 € a 4,75 €, lo que demuestra que la sección trabajó de forma más eficiente. Frente al presupuesto inicial, la diferencia total es de 1.400 € desfavorable.

Instrucciones: la respuesta tiene dos errores (uno de ellos arrastra una conclusión falsa) y una afirmación correcta. Localízalos con lo que has aprendido en 7.2 y 7.6. Reescribe la respuesta en tres frases correctas.

Pista: ¿cambian los 6.000 € de costes fijos si se sirven 400 pedidos más?

Ojo con la IA. Puede sonar segura y equivocarse. No escribas datos reales de tu empresa de prácticas ni de sus clientes. Tú respondes de lo que entregas y el profesorado lo revisa. Usa solo herramientas autorizadas por el centro. **Sin asistente:** corrige en pareja la respuesta impresa que te da tu profesor.

ACTIVIDADES FINALES

Comprueba

15. Explica la diferencia entre presupuesto estimativo, presupuesto flexible y coste real con un ejemplo del almacén de Pedalia.

16. Pon un ejemplo de coste fijo, uno variable y uno semivariable del almacén y di si cada uno es directo o indirecto para la expedición web.

17. ¿Por qué el coste por orden de enero (57,81 €) es mayor que la media del año (53,90 €), si el presupuesto no ha cambiado?

Aplica

18. Presupuesto de recepción del segundo trimestre de 2027: 4.500 € fijos (1.500 € al mes) y 4 € por palé, para 1.050 palés previstos. Calcula el presupuesto y el coste por palé.

19. Con los datos de la actividad 18, si llegan 1.200 palés y el gasto real es de 9.400 €, calcula el flexible, las tres desviaciones y el coste por palé inicial, real y flexible.

20. Con el mismo coste anual (431.200 €), las líneas de pedido suben de 28.000 a 30.800. ¿Cuántas líneas tiene ahora una orden de media (8.000 órdenes)? ¿Cuánto cuesta cada línea? ¿Significa que el almacén es más eficiente?

21. La flota CLI-FLO-003 pide 120 kits de bienvenida, 4 palés de accesorios y 3 h fuera de turno. Calcula el coste de los servicios con la tarifa de 7.5 y el precio con un margen del 20 %.

22. Un operador cobra 0,35 € por palé y día; otro, 10 € por palé y mes (30 días). Para 40 palés durante 90 días, ¿cuál es más barato? ¿Qué error se comete al comparar 0,35 € con 10 €?

23. En la hoja, la celda E12 contiene =SUMA(E5:E10), pero las partidas van de la fila 5 a la 11, y en la 11 está el refuerzo por horas del caso (1.200 € en el flexible). ¿Qué total muestra la celda? ¿Cuál debería mostrar? Corrige la fórmula.

Investiga

A: con permiso, en tu empresa de prácticas; B: con el material que te da tu profesor.

24. A: pregunta cómo se presupuesta el almacén, cada cuánto se compara con lo real y quién decide las medidas. B: con la tarifa de un operador logístico, separa los costes fijos, los variables y los servicios especiales, con su unidad.

25. Busca en el INE el último dato de gastos de personal y cifra de negocios de las empresas de depósito y almacenamiento y calcula el porcentaje. ¿Ha cambiado frente a la caja «Dato real»? Sin conexión, usa la tabla impresa de tu profesor.

TU PLAN AVANZA 7 · MI PRESUPUESTO BAJO CONTROL

Presupuesta el almacén de tu plan: el de tu empresa de prácticas, con permiso y sin datos que la identifiquen; uno inventado, o el de Pedalia.
Partidas del presupuesto anual con su base de cálculo: _____
Clasificación en fijas, variables y semivariables, directas e indirectas: _____
Coste por pedido, por línea, por posición y por hora: _____
Control mensual con fórmulas: inicial, flexible, real y desviaciones: _____
Una desviación analizada, su causa probable y una medida: _____
Guárdalo en tu portafolio: recalcularás con un volumen que te dará tu profesor.

OJO PROFESIONAL

Hoja «Presupuesto 2027» de Iker

Primera versión del presupuesto de 2027 que Iker prepara para Raúl. Cinco líneas tienen errores (también de unidades). Resuélvelo en tu cuaderno.

1. «Personal: 217.000 € al año (7 personas × 31.000 €).»

2. «Alquiler de la parte de nave: 9.600 €.»

3. «Amortizaciones: estanterías, 12.000 €; equipos de manutención, 18.000 €; equipos de preparación y expedición, 10.000 € al año.»

4. «SGA y terminales: 9.000 €. Terminales de radiofrecuencia: 3.000 €.»

5. «Consumibles de expedición: 2 € × 8.000 líneas = 16.000 €.»

6. «Total (fila 12): =SUMA(B2:B10). Los consumibles están en la fila 11.»

7. «Energía, 16.000 €; mantenimiento, 10.000 €; seguros, 8.000 € al año.»

8. «Cuarto trimestre: expedición gastó 11.400 € frente a 10.000 € previstos, pero el coste por pedido bajó a 4,75 €: la sección fue más eficiente.»

N.º	Qué falla	Cómo debería ser	Por qué

Para pensar: ¿qué fila añadirías para que Raúl vea en la hoja cuántas órdenes de salida se han presupuestado?

AUTOEVALUACIÓN

Elige la respuesta correcta en cada pregunta. Si fallas alguna, vuelve al apartado que se indica.

1. El presupuesto flexible se calcula con... (7.6)
a) el volumen previsto.
b) el volumen real.
c) el gasto real.

2. Con 6.000 € fijos y 2 € por pedido, el presupuesto flexible para 2.400 pedidos es de... (7.6)
a) 10.800 €.
b) 12.000 €.
c) 11.400 €.

3. Para la sección de expedición, el alquiler de la nave es un coste... (7.2)
a) variable y directo.
b) variable e indirecto.
c) fijo e indirecto.

4. La desviación de volumen se calcula así:... (7.6)
a) real − flexible.
b) flexible − inicial.
c) real − inicial.

5. Un coste por pedido real menor que el inicial... (7.6)
a) prueba que se ha trabajado mejor.
b) es siempre una desviación favorable.
c) puede deberse solo a un mayor volumen.

6. El *co-packing* consiste en... (7.5)
a) montar packs o kits con varios artículos.
b) enfardar un palé.
c) preparar pedidos fuera de turno.

7. Con 115.200 € de alquiler, 12.000 € de estanterías y 500 posiciones, el coste de espacio por posición y año es de... (7.4)
a) 431,20 €.
b) 254,40 €.
c) 240,00 €.

8. La amortización de las estanterías... (7.1)
a) solo es un coste el año en que se compran.
b) es un coste variable.
c) reparte su coste a lo largo de su vida útil.

9. En =B5+C5*B2, el signo $ sirve para... (7.7)
a) que la referencia a las órdenes reales no cambie al copiar la fórmula.
b) sumar en euros.
c) redondear el resultado.

10. Ante una desviación de gasto de 600 € D... (7.6)
a) se corrige el presupuesto y se olvida.
b) se atribuye al personal.
c) se buscan las partidas que la causan y se investiga antes de decidir.

Ya sé...

- ☐ identificar las partidas del presupuesto del almacén y clasificar sus costes;
- ☐ calcular el coste de funcionamiento de un periodo y los indicadores de coste por pedido, línea, posición y hora;
- ☐ calcular el coste de los servicios especiales: urgencias, plazos, *co-packing* y paletización;
- ☐ separar en una desviación el efecto del volumen y el del gasto con un presupuesto flexible;
- ☐ montar el presupuesto y su control mensual en una hoja de cálculo con fórmulas.



UNIDAD 8

Gestionar lo que vuelve

Unidad 8 de 12

EN ESTA UNIDAD APRENDERÁS A…

- Aplicar una política de devoluciones: quién autoriza, con qué documento y en qué plazo.
- Recibir lo devuelto separado del stock, inspeccionarlo y calcular lo que cuesta.
- Decidir el destino de cada retorno: volver al stock, reacondicionar, reparar, devolver al proveedor, reciclar o eliminar.
- Aplicar las normas de consumo, residuos, envases y baterías que afectan a los retornos.
- Organizar la recogida de envases retornables y reutilizar las unidades de carga sin viajes en vacío.

SITUACIÓN DE PARTIDA

Martes 2 de marzo de 2027, puerta P5 del almacén de Pedalia en PLAZA. A las 9:30, la paquetería trae una E-City en su caja. La clienta del pedido web PW-2027-0398 ha desistido de la compra, y Lara, de atención al cliente, le ha dado la autorización de devolución AD-2027-0031.

En devoluciones espera desde ayer un motor MOT-250 que falló en la línea de montaje. A las 11:00, el camión de Ruedas Levante trae cuatro contenedores de ruedas y pregunta por los vacíos.

Suena el teléfono. Es Lara: «¿Le abono ya la bici a la clienta?». Raúl mira a Iker: «¿Todo lo que vuelve sigue el mismo camino?».

Al terminar la unidad ayudarás a Raúl a decidir qué hacer con cada retorno, quién lo autoriza y cómo aprovechar los viajes.

PARA EMPEZAR

1. ¿Has devuelto alguna vez algo comprado en línea? ¿Qué pasó con el producto?
2. Una bici devuelta sin usar, ¿puede venderse otra vez como nueva?
3. ¿De quién son los palés y las cajas de plástico en los que llega la mercancía?
4. ¿Por qué un camión que vuelve vacío es un coste para alguien?



Política y recepción

8.1–8.2



Destinos

8.3



Proteger y cumplir

8.4–8.5



Envases retornables

8.6



Unidades de carga y viajes

8.7

8.1 Política de devoluciones y autorización

La **logística inversa** gestiona lo que vuelve: productos, piezas defectuosas, envases y unidades de carga. Cada retorno necesita origen, autorización y destino.

Qué vuelve. Cada tipo de retorno lo autoriza alguien distinto.

Retorno	Ejemplo de Pedalia	Documento de origen	Quién lo autoriza
Devolución de cliente	E-City web por desistimiento	Pedido web y autorización de devolución (AD)	Atención al cliente (Lara)
Devolución a proveedor	MOT-250 defectuoso en garantía	No conformidad (NC) y autorización del proveedor	Compras reclama (Marta); el proveedor acepta
Error de envío	10 juegos de luces de más a una flota	Albarán de salida	Raúl
Envases y unidades de carga	Contenedores de Ruedas Levante	Contrato con el proveedor y albarán	Lo pacta compras; el almacén lo cumple

La política de devoluciones es el documento interno que fija qué se acepta, en qué plazo y estado, quién paga la recogida y cómo se reembolsa. Pedalia recoge a su cargo las devoluciones web y abona cuando el almacén confirma la entrada, siempre dentro del plazo legal; la ley marca los mínimos.

Sin autorización no entra. Antes de recoger, atención al cliente da un número de **autorización de devolución**, que une el retorno con su pedido. Un bulto sin él no se rechaza a ciegas: se recibe bloqueado y se investiga.

OJO LEGAL

Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios (Real Decreto Legislativo 1/2007). Obliga a quien vende a consumidores a distancia, como la web de Pedalia. El consumidor puede **desistir en 14 días naturales** sin dar razones (art. 102), desde que recibe el bien (art. 104), salvo excepciones como los bienes personalizados (art. 103). La empresa reembolsa todo lo pagado, entrega incluida (no el extra de una entrega más cara que elija el consumidor), antes de 14 días naturales desde que conoce la decisión; si no se ha ofrecido a recoger el bien, puede esperar a recibirlo o a la prueba de su devolución (art. 107). El consumidor paga solo los costes directos de devolución, salvo que la empresa los asuma, y responde de la pérdida de valor por una manipulación indebida (art. 108). (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)

ACTIVIDADES

1. La clienta recibió la E-City el miércoles 24/02/2027 y comunicó su desistimiento el viernes 26/02. ¿Hasta qué día podía desistir? ¿Cuál es el último día para reembolsarle? ¿Puede Pedalia esperar a tener la bici para abonar, si la recoge ella?
2. Con permiso, averigua en tu empresa de prácticas qué devoluciones acepta, en qué plazo, quién las autoriza y quién paga la recogida. Fuera de la empresa, responde a lo mismo con las políticas publicadas por dos tiendas en línea.

8.2 Recepción separada e inspección

Lo devuelto no se mezcla con el stock disponible: entra por su puerta y queda bloqueado hasta la inspección.

La entrada. En PLAZA, las devoluciones entran por la puerta P5 a la zona **DEV** (DEV-01 a DEV-08, separada del resto). Silvia escanea la etiqueta y abre el registro: número de retorno, origen (pedido y autorización), artículo y serie, cantidad, motivo, fecha, ubicación y estado **bloqueado**. La E-City es el RET-2027-0019, en DEV-01.

Abonar no es recibir. El **abono** es un hecho económico: devolver el dinero. La **recepción** es un hecho físico: el bien está en el almacén. Abonar no prueba que haya llegado, y que haya llegado no significa que pueda venderse.

La inspección. Sigue la ficha de Pedalia: embalaje y accesorios completos, número de serie del pedido, kilómetros en la pantalla, golpes, rayas o suciedad. El resultado es un **grado**:

Grado	Estado	Destino previsto
A	Sin uso (0 km), completa	Reembalar y volver al stock
B	Uso leve o daño estético	Repasar y vender como reacondicionada
C	Fallo de un componente	Reparar o reclamar la garantía
D	Reparación no rentable	Aprovechar piezas y reciclar el resto

La batería solo se mira por fuera. Si muestra golpes, deformación, olor o calor (un embalaje roto no basta), se para: no se toca, se identifica, se señaliza y se avisa a Raúl para su evaluación técnica. Va a la posición 08-01-1-01, prevista en la evaluación de riesgos de Pedalia, nunca a devoluciones; si se transporta, rige el ADR de baterías dañadas.

Lo que cuesta una devolución. Con la hora de personal a 20 € (unidad 7):

Concepto	Cálculo	Coste
Recogida por paquetería	Tarifa de Pedalia por bici	35,00 €
Inspección	0,5 h × 20 €	10,00 €
Embalaje nuevo (EMB-01)	1 caja	6,00 €
Registro y reubicación	0,1 h × 20 €	2,00 €
Total		**53,00 €**

Si se vende como reacondicionada, se suma la pérdida de valor.

VOCABULARIO

***Reverse logistics*:** logística inversa (devoluciones, envases y residuos).
RMA (*return merchandise authorization*): autorización de devolución, con su número.
Reacondicionado (*refurbished*): producto devuelto o usado que se revisa y, si hace falta, se repara para venderlo de nuevo.

ACTIVIDADES

3. En el 4.º trimestre de 2026 volvieron 18 E-City web: 12 de grado A y 6 de grado B, vendidas con un 15 % de descuento sobre 1.066,12 € (sin IVA). Calcula, redondeando solo al final, el coste logístico, la pérdida de valor y el total.

4. Asigna un grado y di qué falta comprobar: a) E-City con 0 km y el cargador fuera de su bolsa; b) con 46 km y una raya en el guardabarros; c) con un número de serie distinto del pedido; d) con la pantalla que no enciende.

8.3 Destinos: reparar, reutilizar, reciclar o eliminar

El destino decide cuánto valor se recupera y cuánto residuo se evita.

Los destinos, en un orden orientativo (depende del estado):

1. Volver al stock como nuevo, si la inspección lo permite.

2. Reutilizar en un mercado secundario: venta como reacondicionado.

3. Reparar o **devolver al proveedor** si está en garantía.

4. Reciclar con un gestor autorizado, tras aprovechar las piezas útiles.

5. Eliminar, solo si no hay otra opción.

El motor que falló. El lunes 01/03, en la prueba del puesto S4 de la línea de Paloma, un MOT-250 del lote 2707 no giró. Delia lo trajo y Silvia abrió la NC-2027-011: DEV-02, bloqueado. Marta reclama la garantía; Antrieb acepta con su autorización AR-27-0144 y se lo llevará con la entrega del lunes 08/03. Raúl autoriza la salida. Antrieb abonará 95 €.

Quién decide. Raúl decide el destino y autoriza cada desbloqueo; Marta reclama a los proveedores; Lara tramita las devoluciones de clientes y su abono.

OJO LEGAL

Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, art. 8.1. Obliga a las administraciones y orienta a quien produce o posee residuos. Fija la **jerarquía de residuos**: prevención, preparación para la reutilización, reciclado, otro tipo de valorización (incluida la energética) y eliminación. Se aplica a los **residuos**: lo que su poseedor desecha o tiene intención u obligación de desechar; usar de nuevo con el mismo fin un producto que no es residuo es **reutilización** (art. 2). (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)

ACTIVIDADES

5. Decide el destino y quién lo autoriza: a) 10 LUZ-01 enviados de más a CLI-FLO-002, sin abrir; b) 3 CAS-01 de la tienda de Zaragoza, probados; c) un CUA-AL con una soldadura defectuosa, en garantía; d) una E-City de grado D.
6. Ordena según la jerarquía de residuos y justifica: reciclar el aluminio de un cuadro roto; vender una E-City de grado B; llevar a vertedero el relleno sucio de un embalaje; reparar un kit eléctrico.

8.4 Evitar obsolescencia y contaminación

Un retorno que espera pierde valor; uno mal separado estropea el stock bueno.

Obsolescencia. Lo devuelto queda **obsoleto** cuando ya no se puede vender por su valor: llega el modelo nuevo, cambia la temporada o caduca. Por eso Pedalia se ha puesto una regla interna: decidir el destino en **7 días naturales** desde la entrada en DEV.

La zona DEV, el martes 02/03/2027

Ubicación	Retorno	Entrada	Días en DEV
DEV-01	RET-2027-0019 · E-City EC27-01544 (web)	02/03	0
DEV-02	RET-2027-0018 · MOT-250, lote 2707 (NC-2027-011)	01/03	1
DEV-03	RET-2027-0014 · 3 CAS-01 de la tienda de Zaragoza	22/02	8
DEV-04	RET-2027-0015 · 10 LUZ-01 de CLI-FLO-002	25/02	5

Los cascos de DEV-03 han pasado el plazo.

Contaminación. Un retorno contamina cuando se mezcla con lo bueno:

- **física:** grasa, barro o líquidos que manchan otros productos;
- **del stock:** una pieza defectuosa que vuelve entre las buenas y acaba montada;
- **de los datos:** un número de serie mal registrado.

Medidas: zona separada y señalizada, bloqueo hasta inspeccionar, limpieza antes de reembalar, número de retorno en cada bulto y revisión semanal.

CLAVE

Nada sale de DEV sin inspección, destino decidido y autorización registrada.

ACTIVIDADES

7. ¿Qué día vence el plazo de 7 días naturales de cada retorno de la tabla? ¿Cuántas posiciones de DEV quedan libres? Propón un aviso en la hoja «Devoluciones».

8. En abril llega la E-City de 2027 con otra pantalla, y en DEV esperan dos E-City de 2026 de grado A. ¿Qué riesgo ves y qué propondrías a Raúl?

8.5 Requisitos sanitarios y ambientales

Algunos retornos no pueden volver a la venta y otros acaban como residuos. Las normas dicen quién responde.

Higiene y salud. En alimentación, cosmética o medicamentos, las normas sanitarias de cada producto limitan qué devoluciones pueden volver a la venta: se comprueban antes de reutilizar. Pedalia, por decisión propia, no vende como nuevo un casco que alguien se ha probado.

Residuos. Los retornos generan cartón, film, relleno y piezas sin arreglo. Quien los tiene asegura su tratamiento con un gestor autorizado, guarda el contrato de tratamiento y el documento de identificación de cada traslado y, mientras, los almacena en una zona identificada.

Baterías. La BAT-36 (3,8 kg) es una **batería de medio de transporte ligero**. Una batería usada que un cliente entrega para desecharla es un residuo: va al sistema de recogida, nunca a la basura.

OJO LEGAL

Ley 7/2022, art. 20.1: el productor o poseedor de residuos asegura su tratamiento, por sí o con un gestor autorizado, y lo acredita documentalmente. Art. 21 a): los almacena en zona habilitada e identificada, los no peligrosos menos de dos años si van a valorización y menos de uno si van a eliminación, y los peligrosos seis meses (ampliables, por excepción, otros seis); la fecha de inicio consta en el archivo cronológico y en el contenedor. Real Decreto 553/2020: cada traslado lleva contrato de tratamiento y documento de identificación. Reglamento (UE) 2023/1542, de baterías: las de medios de transporte ligeros pesan hasta 25 kg (art. 3); quien las comercializa por primera vez en un país organiza su recogida separada y gratuita (art. 60) y los distribuidores aceptan gratis su devolución (art. 62). A Pedalia le afectaría como distribuidora y, si fuera la primera en comercializarlas en España, como productora. (Consultados en el BOE y en EUR-Lex el 22/10/2026.)

ACTIVIDADES

9. Para cada residuo (cartón, film, relleno de papel, un cuadro de aluminio roto y la batería usada de un cliente), di quién se lo lleva y qué documento guarda Pedalia.

10. Pedalia guarda en su zona de residuos, desde el lunes 15/02/2027, el cartón de los embalajes devueltos, que va a reciclaje. ¿Hasta cuándo puede tenerlo como máximo? ¿Y si fuera un residuo peligroso? ¿Dónde se anota la fecha?

Actividad	Tu respuesta
9	
10	

8.6 Envases retornables y recogida con las entregas

Un **envase retornable** hace muchos viajes y vuelve a su dueño tras cada uno. Si no vuelve, alguien compra otro.

Tipos de envases. Primario o de venta, el que forma con el producto la unidad de venta; **secundario** o colectivo, el que agrupa unidades; **terciario** o de transporte, el que facilita mover la carga: palés, cajas plegables, contenedores. Es **industrial** si lo usa una industria, como Pedalia con las ruedas, y **comercial** si va al comercio o la hostelería. Es **reutilizable** si está concebido para hacer muchas rotaciones con el mismo fin.

El circuito de Ruedas Levante. Las ruedas RUE-28 llegan en contenedores plegables de 24 sobre palés retornables de Ruedas Levante. Pedalia monta 9.600 ruedas al año: 400 contenedores en 50 semanas. Llegan 4 cada martes y cada jueves, y el mismo camión se lleva los vacíos plegados, sin viaje aparte.

La cuenta de envases. El contrato (dato ficticio) pide devolver cada contenedor en 30 días naturales o pagar 35 €. Iker lleva la hoja «Envases»: saldo = saldo anterior + llenos recibidos − vacíos devueltos, con la fecha de entrada de cada uno.

Fecha	Llenos recibidos	Vacíos devueltos	Saldo en Pedalia
Saldo a 01/03	—	—	8
Martes 02/03	4	3	9
Jueves 04/03	4	5	8

Comprobar la aptitud. Antes de plegar, Iker revisa cada contenedor: paredes sin grietas, cierres que encajan, palé sin tacos sueltos, sin restos. El martes, uno tenía un cierre roto. Un envase dañado no se reutiliza ni dentro del almacén: se aparta con etiqueta, se anota y se devuelve el jueves a su dueño. Las especificaciones del envase fijan la carga y el apilado que admite.



OJO LEGAL

Real Decreto 1055/2022, de envases: define los tipos de envase (art. 2), y el art. 8.1 d) fija como objetivo estatal un 20 % de envases comerciales e industriales reutilizables en 2030 y un 30 % en 2035. Reglamento (UE) 2025/40, de envases, art. 29: desde el 01/01/2030, al menos el 40 % de los palés, cajas y contenedores de transporte de cada operador serán reutilizables, y todos si suministra a otra empresa del mismo país, en un sistema de reutilización. Excepciones: mercancías peligrosas, cajas de cartón, ciertas microempresas y, en el segundo caso, el film y los flejes (Decisión Delegada (UE) 2026/429). (Consultados en el BOE y en EUR-Lex el 22/10/2026.)

EN LA WEB

En la web encontrarás «La devolución»: recibe retornos uno a uno, pide el dato que falta y elige su destino y quién lo autoriza.

ACTIVIDADES

11. En marzo de 2027 llegan 4 contenedores los días 02, 04, 09, 11, 16, 18, 23, 25 y 30. Pedalia devuelve 4 cada vez, salvo el 02 (3), el 04 (5), el 18 (2) y el 30 (3). Con un saldo de 8 el 01/03, ¿cuál es el saldo a 31/03? ¿Qué riesgo de coste hay?

12. ¿Qué haces con cada envase? a) Contenedor con una pared agrietada; b) europalé con una tabla rota; c) caja de cartón de un proveedor, limpia; d) contenedor usado para guardar trapos con grasa.

8.7 Reutilizar unidades de carga y evitar viajes en vacío

Palés, contenedores y cajas valen dinero. Si vuelven con la siguiente entrega, se ahorran compras y kilómetros.

Clasificar para reutilizar

Unidad de carga	De quién es	Cómo vuelve	Quién la controla
Europalé de intercambio	Del que lo envía	Se cambia uno por otro al entregar	Recepción y expedición
Palé de un solo uso	Del que lo recibe	No vuelve: se reutiliza dentro o se recicla	Almacén
Palé y contenedor retornables del proveedor	Del proveedor	Con su siguiente entrega	Cuenta de envases
Contenedor propio de Pedalia	De Pedalia	Con el camión que lo llevó	Almacén

Viajes en vacío. El camión de Transportes Bardenas que lleva cada jueves 20 E-City a la tienda de Valencia vuelve vacío los 310 km (dato declarado) de Valencia a PLAZA; con 36 viajes, 11.160 km al año sin carga. Paterna, donde está Ruedas Levante, queda a 10 km de la tienda: si volviera por allí con ruedas, solo esos 10 km irían en vacío.

Proponer no es decidir. Iker lo calcula y Raúl lo propone; Marta lo negociaría con Ruedas Levante y el transportista: precio, horarios, seguro y capacidad.

DATO REAL

En 2025, casi uno de cada cuatro kilómetros de los camiones españoles se hizo en vacío: el 24,0 %. (Fuente: Eurostat, transporte de mercancías por carretera, vehículos-kilómetro cargados y en vacío, 2025.)

ACTIVIDADES

13. Calcula los kilómetros en vacío al año del camión de Valencia y su porcentaje sobre el total, antes y después de la propuesta (supón también 310 km de Paterna a PLAZA, solo el viaje de vuelta). ¿Qué tendría que pactar Marta?

14. Clasifica con la tabla: los contenedores de Ruedas Levante, el palé de las baterías de Ogniwa Odra, los palés de las bicis de la tienda de Valencia y una jaula metálica de Pedalia para enviar piezas a su taller.

CASO RESUELTO

El árbol de los retornos

Raúl pide a Iker un árbol de decisión: qué hacer con cada retorno y cuándo falta información.



Raúl, Iker y Lara revisan los retornos del día junto a la zona de devoluciones.

Caso ficticio.

Datos. Retornos del martes 02/03/2027: la E-City EC27-01544 (RET-2027-0019, autorización AD-2027-0031, 0 km, completa, sin señales en la batería); el MOT-250 del lote 2707 (RET-2027-0018, NC-2027-011, autorización AR-27-0144 de Antrieb); 4 contenedores vacíos de Ruedas Levante, uno con un cierre roto; y una bolsa con 2 cascos CAS-01 que alguien dejó en P5 sin etiqueta ni documento.

1. ¿De dónde viene? Si no se sabe, falta información: se registra bloqueado y se investiga. Es el caso de los 2 cascos: Iker pregunta a las tiendas y a Lara.

2. ¿Está autorizado? E-City: AD-2027-0031 de Lara. Motor: AR-27-0144 de Antrieb. Contenedores: el contrato. Sin autorización, falta información.

3. ¿Cómo está? La inspección da el grado. E-City: grado A. Motor: grado C, en garantía. Contenedores: 3 aptos y 1 no apto. Si la batería tuviera alguna señal, se pararía todo y se avisaría a Raúl.

4. ¿Qué destino y quién lo autoriza? E-City: reembalar y volver al stock; Raúl autoriza el desbloqueo. Motor: devolución a Antrieb el 08/03; Raúl autoriza la salida. Contenedores: los 3 aptos vuelven hoy; el no apto, apartado y anotado, el jueves 04/03.

5. Registrar y cerrar. Cada retorno queda en la hoja «Devoluciones» con destino, autorización y fecha. Iker avisa a Lara de que la bici ha llegado: el abono es suyo.

RESULTADO

Los retornos no siguen el mismo camino, pero sí las mismas preguntas: origen, autorización, estado, destino y responsable. Si falta una respuesta, el retorno espera bloqueado.

Comprueba tus resultados. Coste logístico de la devolución de la E-City: 35 + 0,5 × 20 + 6 + 0,1 × 20 = 53,00 €. Contenedores: 3 + 1 = 4 vacíos.

PRÁCTICA

Bebidas Matarraña: vacíos con cada entrega

Sigue los pasos del caso, ahora para diseñar la recogida de envases retornables con las entregas.

Datos. Bebidas Matarraña, SL reparte bebidas a la hostelería en cajas de plástico retornables de 24 botellas de vidrio reutilizables, todas suyas. Usa una furgoneta de **70 cajas** (llenas o vacías ocupan lo mismo) y recoge los vacíos con cada entrega: cada cliente devuelve las cajas de la entrega anterior. Semana del lunes 08/03/2027 al viernes 12/03/2027:

Cliente	Días de entrega	Cajas por entrega	Sitio para vacíos
H1	Lunes y jueves	30	40
H2	Martes y viernes	20	30
H3	Miércoles	50	60
H4	Lunes, miércoles y viernes	15	20
H5	Jueves	40	30

Paso	Tu respuesta
1. Tipos de envase y propietario	
2. Calendario de la semana: llenas que salen y vacías que vuelven cada día	
3. Comprobación de la capacidad de la furgoneta y del sitio de cada cliente	
4. Problema detectado y cambio propuesto	
5. Cuenta de envases y control de aptitud de las cajas	

Comprueba tus resultados. El jueves salen 70 cajas: la furgoneta va justa.

LECTURA Y DEBATE

Devolver es gratis



Una tienda en línea de zapatillas anunció devoluciones gratis y sin preguntas. Las ventas subieron, pero una de cada tres cajas volvía, muchas sin etiqueta de autorización. Se amontonaban en un rincón mientras salía la nueva colección. En verano, cientos de pares solo se podían vender con un gran descuento. Cada devolución había pagado dos viajes, una inspección y un embalaje nuevo.

Preguntas. 1) ¿Qué falló en la entrada? 2) ¿Qué medida contra la obsolescencia habría ayudado? 3) Debate: ¿deben ser gratis las devoluciones? ¿Quién las paga al final?

APRENDE CON LA IA

Lucas, compañero de clase de Iker, pregunta a un asistente de IA qué hacer con una bici devuelta sin usar. Parte de la respuesta es esta:

RESPUESTA DE LA IA

Si la bici llega sin usar, márcala como disponible en cuanto entre y abona el importe a la clienta en ese momento, porque la recepción confirma el abono. La ley da al cliente 30 días para desistir de una compra en línea. Registra el retorno con el número de pedido y la autorización de devolución para no perder su origen.

Instrucciones: la respuesta tiene dos errores y una afirmación correcta. Localízalos con lo que has aprendido en 8.1 y 8.2. Reescribe la respuesta en tres frases correctas.

Pista: ¿en qué estado queda un retorno antes de inspeccionarlo? ¿Y cuántos días da la ley?

Ojo con la IA. Puede sonar segura y equivocarse. No escribas datos reales de tu empresa de prácticas ni de sus clientes. Tú respondes de lo que entregas y el profesorado lo revisa. Usa solo herramientas autorizadas por el centro. **Sin asistente:** corrige en pareja la respuesta impresa que te da tu profesor.

ACTIVIDADES FINALES

Comprueba

15. ¿Qué diferencia hay entre una devolución de cliente, una devolución a proveedor y un retorno de envases? Pon un ejemplo de Pedalia de cada una.
16. Explica con un ejemplo cómo un retorno puede contaminar el stock y qué medida lo evita.
17. ¿Cuándo es reutilizable un envase? Pon un ejemplo de envase primario, secundario y terciario de una E-City.

Aplica

18. Ordena los destinos de 8.3, di cuáles tratan ya residuos y quién autoriza cada uno.
19. Un retorno entra en DEV el jueves 04/03/2027. ¿Qué día vence el plazo interno de 7 días naturales? Si se decide el 12/03, ¿cuántos días se ha pasado?
20. Con 400 contenedores al año en 50 semanas y 2 entregas semanales, ¿cuántas entregas hay al año y cuántos contenedores trae cada una? ¿Cuántas ruedas son por entrega?
21. Si Pedalia acaba marzo con 11 contenedores y su saldo normal es 8, ¿cuánto pagaría si los que sobran no vuelven en 30 días naturales? ¿Qué harías para evitarlo?
22. El camión de Valencia vuelve por Paterna cargado en 24 de sus 36 viajes, y vacío en los otros 12. ¿Cuántos kilómetros en vacío hace al año? ¿Qué porcentaje del total son?
23. Diseña una ficha de aptitud de cinco puntos para los contenedores y di qué haces si falla uno.

Investiga

A: con permiso, en tu empresa de prácticas; B: con el material que te da tu profesor.
24. A: pregunta qué unidades de carga retornables usa la empresa, de quién son y cómo vuelven. B: describe cómo funciona un sistema de alquiler de palés y por qué evita viajes en vacío.
25. Busca en el BOE qué dice el Real Decreto 1055/2022 sobre los objetivos de reutilización de envases comerciales e industriales y compáralo con el 40 % del reglamento europeo: ¿miden lo mismo? Sin conexión, usa la copia impresa de tu profesor.

TU PLAN AVANZA 8 · MI POLÍTICA DE DEVOLUCIONES Y MI CIRCUITO DE ENVASES

Diseña la política de devoluciones de tu almacén: el de tu empresa de prácticas (con permiso y sin datos que la identifiquen), uno inventado o el de Pedalia.
Tipos de retorno, documento y quién autoriza: _____
Entrada, estado inicial e inspección con sus grados: _____
Destinos posibles y responsable de cada decisión: _____
Normas que se aplican y plazos: _____
Envases retornables, su calendario de recogida y una medida contra los viajes en vacío: _____
Guárdalo en tu portafolio: aplicarás tu política a un retorno que te planteará tu profesor.

OJO PROFESIONAL

Registro de devoluciones de Iker

Primera versión del registro de la semana que Iker prepara para Raúl. Cinco líneas tienen errores. Resuélvelo en tu cuaderno.

1. «RET-2027-0019 · E-City EC27-01544 · origen PW-2027-0398 y AD-2027-0031 · DEV-01 · bloqueado · pendiente de inspección.»

2. «RET-2027-0020 · 2 CAS-01 · origen: — · DEV-05 · bloqueado · cerrado.»

3. «AD-2027-0033 · E-City · abonada a la cliente el 01/03 · estado: recibida.» (La bici aún no ha llegado.)

4. «RET-2027-0018 · MOT-250, lote 2707 · NC-2027-011 · DEV-02 · bloqueado · devolución a Antrieb, autorización AR-27-0144.»

5. «RET-2027-0017 · E-City de la tienda de Zaragoza · inspección: pendiente · estado: disponible · 06-01-2-04.»

6. «RET-2027-0015 · 10 LUZ-01 de CLI-FLO-002 · inspección correcta · destino: stock · autoriza Raúl.»

7. «RET-2027-0016 · E-City con el cuadro rayado · destino: venta como reacondicionada en la tienda de Valencia · autoriza: —.»

8. «Contenedor de Ruedas Levante con el cierre roto: usado para llevar piezas al taller de la tienda de Valencia.»

N.º	Qué falla	Cómo debería ser	Por qué

Para pensar: ¿qué columna añadirías para que Lara sepa cuándo puede abonar?

AUTOEVALUACIÓN

Elige la respuesta correcta en cada pregunta. Si fallas alguna, vuelve al apartado que se indica.

1. Una devolución que llega sin número de autorización... (8.1)
a) se registra bloqueada y se investiga su origen.
b) se rechaza siempre.
c) pasa al stock disponible.

2. En una compra en línea, el plazo legal de desistimiento es de... (8.1)
a) 30 días naturales.
b) 7 días laborables.
c) 14 días naturales.

3. Una E-City devuelta, mientras no se inspecciona, está... (8.2)
a) disponible.
b) bloqueada.
c) reservada.

4. El abono a la clienta... (8.2)
a) es un hecho económico distinto de la recepción.
b) prueba que la bici ha llegado.
c) sustituye a la inspección.

5. En la jerarquía de residuos, el primer paso es... (8.3)
a) el reciclado.
b) la eliminación.
c) la prevención.

6. El destino de lo que está en el almacén de Pedalia lo decide... (8.3)
a) Iker.
b) Raúl.
c) el transportista.

7. Un contenedor de Ruedas Levante con un cierre roto... (8.6)
a) se reutiliza dentro del almacén.
b) se tira al contenedor de plásticos.
c) se aparta, se anota y se devuelve a su dueño.

8. Un residuo no peligroso que va a valorización puede guardarse como máximo... (8.5)
a) menos de dos años.
b) seis meses.
c) un mes.

9. Si una batería devuelta muestra golpes o calor, el almacén... (8.5)
a) la registra como disponible.
b) la identifica, la señaliza y avisa a Raúl.
c) la deja en DEV con las demás.

10. Un camión que vuelve cargado con ruedas desde Paterna... (8.7)
a) aumenta los kilómetros en vacío.
b) solo interesa al proveedor.
c) reduce los kilómetros en vacío.

Ya sé...

- ☐ aplicar una política de devoluciones: quién autoriza, con qué documento y en qué plazo;
- ☐ recibir lo devuelto separado del stock, inspeccionarlo y calcular lo que cuesta;
- ☐ decidir el destino de cada retorno: volver al stock, reacondicionar, reparar, devolver al proveedor, reciclar o eliminar;
- ☐ aplicar las normas de consumo, residuos, envases y baterías que afectan a los retornos;
- ☐ organizar la recogida de envases retornables y reutilizar las unidades de carga sin viajes en vacío.



UNIDAD 9

Trabajar con un SGA

Unidad 9 de 12

EN ESTA UNIDAD APRENDERÁS A…

- Describir los maestros de un SGA y dar de alta, modificar y dar de baja sus registros sin duplicados.
- Comprobar un código EAN-13 y leer una etiqueta GS1-128.
- Convertir unidades y registrar movimientos que mantengan el stock físico, bloqueado, reservado y disponible.
- Valorar el código de barras, la radiofrecuencia, la RFID, la voz y la luz para una operación concreta.
- Reconstruir la trazabilidad de un lote con su evento, usuario, ubicación y documento.

SITUACIÓN DE PARTIDA

Martes 16 de marzo de 2027, oficina del almacén de PLAZA. Marta llama desde compras: «El sistema dice que no tenemos ni una BAT36-OO, y el pedido de Ogniwa Odra llegó hace un mes».

Iker consulta su terminal: el SGA marca 120 BAT-36 en el pasillo 08. Mientras tanto, la tienda de Valencia pide por correo una «Batería 36V 14Ah» para un cliente.

Raúl suspira. Son tres nombres para la misma batería. Y además quiere saber de qué lote era la batería de la E-City que volvió el 2 de marzo. «¿Qué datos hacen falta para que una operación sea fiable?», pregunta.

Al terminar la unidad ayudarás a Raúl a ordenar los datos del almacén y a seguir un lote desde que entra hasta que vuelve.

PARA EMPEZAR

1. ¿Qué datos pondrías en la ficha de un artículo para que cualquiera lo reconozca?
2. ¿Qué pasa si el mismo producto tiene dos códigos distintos?
3. ¿Qué diferencia hay entre leer un código de barras y leer una etiqueta RFID?
4. Si un fabricante avisa de un fallo en un lote, ¿cómo sabrías a qué clientes llegó?



Maestros

9.1–9.2



Unidades

9.3



Movimientos

9.4



Identificación

9.5



Trazabilidad y sistemas

9.6–9.7

9.1 Maestros: artículos, proveedores, clientes y ubicaciones

Un **SGA** (sistema de gestión de almacenes) es el programa que registra qué hay, dónde está y qué se mueve. Funciona con dos tipos de datos: **maestros**, que cambian poco, y **movimientos**, que se registran cada día.

Los cuatro maestros

Maestro	Qué describe	Campos principales
Artículos	Cada referencia	Código, descripción, unidad de medida, EAN, unidad de carga, peso y medidas, lote o serie, mercancía peligrosa, ubicación
Proveedores	Quien vende a la empresa	Código, razón social, NIF, dirección, condiciones e Incoterm, plazo
Clientes	Quien recibe las salidas	Código, canal, dirección de entrega, condiciones, horario
Ubicaciones	Cada hueco del almacén	Código, zona, tipo, capacidad, carga máxima, estado

Ficha de BAT-36 en el maestro de Pedalia. Código BAT-36 · «Batería 36 V, 14 Ah» · unidad: ud · EAN-13 interno 2006250000034 · palé de 48 · 3,8 kg por unidad · lote y número de serie: sí · ion litio, mercancía peligrosa (UN 3480 suelta) · proveedor PRV-006 Ogniwa Odra · pasillo 08.

Un dato, un sitio. Cada artículo tiene un solo código y una sola ficha. Compras, almacén y tiendas lo usan igual; la descripción puede repetirse en una etiqueta, pero quien manda es el código.

ACTIVIDADES

1. ¿Por qué un error en un maestro se repite en cada movimiento y uno en un movimiento suele quedarse en él? Pon un ejemplo con BAT-36.

2. Con permiso, anota los campos del maestro de artículos que usa tu empresa de prácticas, sin copiar datos reales. Fuera de la empresa, escribe la ficha completa de MOT-250 con los datos de Pedalia: motor de buje, caja máster de 10, palé de 80, 3,2 kg, EAN 2006250000041, lote y serie, Antrieb, ubicaciones 01-01 y 01-02.

9.2 Altas, bajas y modificaciones; código EAN y GS1

Los maestros se mantienen con tres operaciones: **alta** (crear), **modificación** (cambiar) y **baja** (dejar de usar). Cada una tiene un responsable y deja rastro.

Alta sin duplicados. Antes de crear un artículo se busca por código, por EAN y por descripción. En noviembre de 2026 alguien dio de alta «BAT36-OO» al firmar el contrato con Ogniwa Odra, sin ver que BAT-36 ya existía. Desde entonces, compras pide con un código y el almacén recibe con otro. Pasó algo parecido con los proveedores: Marta eliminó en 2026 un duplicado de Acumuladors del Túria, PRV-007, y su código no se vuelve a usar.

Bajas y modificaciones. Un registro con movimientos no se borra: se marca **inactivo**, para que su historia siga existiendo. Cada modificación guarda la fecha, el usuario y el valor anterior. Raúl propone dejar inactivo BAT36-OO, pasar sus pedidos a BAT-36 y añadir Ogniwa Odra como proveedor en su ficha.

El código EAN-13. Tiene 13 cifras: prefijo de empresa, número del artículo y **dígito de control**. Con un prefijo que GS1 da a la empresa (en España, 84…; no dice dónde se fabricó), es un **GTIN**, único en el mundo. Los de Pedalia empiezan por 20: son **números de circulación restringida**, internos, no GTIN. Así se calcula el control:

1. Se suman las cifras de las posiciones impares: 1.ª, 3.ª, 5.ª…
2. Se suman las de las posiciones pares y se multiplican por 3.
3. El control es lo que falta para llegar a la decena siguiente.

Artículo nuevo n.º 23 (200625000023): impares 2 + 0 + 2 + 0 + 0 + 2 = 6; pares (0 + 6 + 5 + 0 + 0 + 3) × 3 = 42; 6 + 42 = 48; control 2: **2006250000232**.

GS1-128. Etiqueta logística con **identificadores de aplicación** entre paréntesis: (00) **SSCC**, 18 cifras que identifican cada palé y que asigna quien lo forma; (01) GTIN, el código del artículo (nunca un código interno 20…); (10) lote; (17) fecha de caducidad; (21) número de serie. Son estándares voluntarios de GS1, no leyes, muy extendidos en logística.

VOCABULARIO

GTIN (*Global Trade Item Number*): número mundial de un artículo comercial, del sistema GS1; el GTIN-13 se representa con el código de barras EAN-13.
SSCC (*Serial Shipping Container Code*): código GS1 de 18 cifras que identifica cada unidad logística (una caja, un palé).
Lote: conjunto fabricado en las mismas condiciones.
Número de serie: identifica cada unidad.

ACTIVIDADES

3. Calcula el dígito de control del artículo n.º 24 (200625000024) y comprueba el de RUE-28 (2006250000072).

4. Iker encuentra en el maestro el EAN 2006250000035 para BAT-36. ¿Es correcto? ¿Qué pasos seguirías para corregirlo y quién debería autorizar el cambio?

Actividad	Tu respuesta
3	
4	

9.3 Unidades y conversiones

Se compra por palés, se almacena por palés o cajas y se consume por unidades. El SGA lo traduce todo a una **unidad de medida base**.

Factores de conversión de Pedalia. La unidad base es la unidad (ud). Cada unidad de carga tiene su factor:

Artículo	Unidad de carga	Factor	Peso
BAT-36	Palé de 48 (12 cajas por capa × 4 capas)	1 palé = 48 ud	48 × 3,8 kg + 25 kg de palé = 207,4 kg
MOT-250	Caja máster de 10; palé de 8 cajas	1 caja = 10 ud; 1 palé = 80 ud	Caja máster 34 kg
RUE-28	Contenedor retornable	1 contenedor = 24 ud	77,6 kg lleno
CAS-01	Caja máster de 10	1 caja = 10 ud	6,0 kg

Una regla. Cada movimiento se guarda en la unidad base, aunque se mueva un palé entero. Si alguien teclea «0,5 palé» donde se esperan unidades, las sumas dejan de cuadrar.

ACTIVIDADES

5. Marta pide 4 palés de BAT-36 y 130 MOT-250. ¿Cuántas baterías son y cuánto pesan con sus palés? ¿Cuántas cajas máster y palés completos de motores hacen falta?

6. Cada línea de montaje hace 12 E-City al día (un turno). ¿Cuántas ruedas consumen las dos líneas y cuántos contenedores son? ¿Cuántos contenedores se vacían en una semana de 5 días laborables?

Actividad	Tu respuesta
5	
6	

9.4 Movimientos: entradas, traslados, reservas, picking y salidas

Todo cambio de cantidad, ubicación o estado es un **movimiento**. Si no se registra, el SGA deja de parecerse al almacén.

Movimiento	Qué cambia	Documento de Pedalia
Entrada	Suma stock físico	Recepción (REC)
Traslado	Cambia la ubicación	Orden de ubicación o de reposición
Reserva	Aparta stock para un pedido	Pedido u orden de suministro (OS)
Picking	Lleva lo reservado a expedición	Pedido
Salida	Resta stock físico	Albarán u orden de suministro
Bloqueo y desbloqueo	Cambia el estado	No conformidad o decisión de Raúl
Ajuste	Corrige el físico tras un recuento	Recuento autorizado por Raúl

Estados del stock. Disponible = físico − bloqueado − reservado (nada bloqueado está reservado). BAT-36 el 16/03:

Movimiento	Físico	Bloqueado	Reservado	Disponible
Inicio	120	0	0	120
Reserva de 24 para la línea 1	120	0	24	96
Reserva de 1 para la tienda de Valencia	120	0	25	95
Caja con la etiqueta despegada, bloqueada hasta identificarla	120	1	25	94
Salida de las 24 a la línea 1	96	1	1	94

CLAVE

Cada movimiento lleva documento, usuario, fecha y hora. Lo que no tiene documento no se mueve.

ACTIVIDADES

7. Continúa la tabla: se identifica la caja bloqueada y se desbloquea; la tienda recoge su batería; entra un palé de 48. Calcula los cuatro estados después de cada movimiento.

8. ¿Qué tipo de movimiento es cada uno y qué documento lleva? a) Urko sube un palé de motores del nivel 1 al 3; b) Delia lleva 24 baterías a la línea 2; c) Silvia cuenta 118 donde el SGA dice 120; d) llega una E-City devuelta.

Actividad	Tu respuesta
7	
8	

9.5 Códigos de barras, RFID y otras tecnologías

El SGA solo sabe lo que alguien le dice. Las tecnologías de identificación hacen que se lo digan rápido y sin errores de tecleo.

Terminal de radiofrecuencia. Es un terminal portátil con lector de códigos que se conecta al SGA por radio: la persona escanea y, con cobertura, el movimiento queda registrado al momento. Pedalia tiene 6, y todo el equipo los usa.

Tecnología	Cómo identifica	Ventaja	Límite
Código de barras	Lectura óptica de una etiqueta, una a una	Barato y estándar	Hay que ver la etiqueta
RFID	Etiqueta con un chip que responde por radio	Lee muchas a la vez, sin verlas	Coste de cada etiqueta; el metal y los líquidos la interfieren
Voz	El sistema dicta la tarea y la persona confirma hablando	Manos y ojos libres	Ruido y formación
Luz	Una luz señala el hueco y la cantidad	Muy rápido en picking de alta rotación	Instalación fija

Valorar antes de implantar. Una tecnología se elige por la operación, no por moda. Raúl estudia la RFID para el inventario de producto terminado: hoy se escanea cada caja de bici. Para decidir, compara el tiempo que ahorra con lo que cuestan las etiquetas, los lectores y la formación.

ACTIVIDADES

9. Propón una tecnología para cada operación y justifícala: a) picking de los 400 huecos de accesorios; b) recepción de palés de BAT-36; c) inventario de las 300 posiciones de bicis; d) preparación con guantes en una cámara frigorífica.

10. Inventario de producto terminado con 210 cajas: 10 s por caja con el lector; 6 min con RFID. Se hace cada semana (50 al año) y la hora cuesta 20 €. Las etiquetas cuestan 0,10 € y se ponen en 4.800 bicis al año; el lector, 2.500 € en 5 años (precios supuestos). ¿Compensa solo por el inventario?

9.6 Trazabilidad y permisos

La **trazabilidad** es poder reconstruir la historia de un producto: de dónde vino, por dónde pasó y adónde fue. Se apoya en datos que nadie puede cambiar sin dejar rastro.

Hacia atrás y hacia delante. Hacia atrás, de un producto a su origen: proveedor, pedido, recepción y lote. **Hacia delante**, de un lote a todos sus destinos: líneas, bicis, clientes. Para eso, cada movimiento guarda cinco datos: **evento**, **usuario**, **fecha y hora**, **ubicación** y **documento**, además del lote o la serie.

Ejemplo de registro. «15/02/2027 10:15 · traslado · BAT-36 · lote L27-0207 · 48 ud · REC-03 → 08-02-1-02 · REC-2027-0041 · Urko».

Corregir sin borrar. Un movimiento mal registrado no se borra: se anula con otro de signo contrario y se registra el correcto. Así la historia queda completa.

Permisos. Cada persona entra con su usuario y nunca comparte la contraseña. Nayara, responsable de sistemas de Pedalia, crea los usuarios y les asigna un **perfil**:

Perfil	Puede	No puede
Almacén (Iker incluido)	Registrar ubicaciones, traslados, picking y salidas con su usuario	Ajustar stock, desbloquear ni cambiar maestros
Recepción e inventario (Silvia)	Registrar entradas, proponer bloqueos, contar	Autorizar ajustes o desbloqueos
Responsable (Raúl)	Autorizar ajustes, desbloqueos, altas y cambios de artículos	Crear usuarios
Compras (Marta)	Altas y cambios de proveedores y precios	Mover stock
Sistemas (Nayara)	Crear usuarios y perfiles	Registrar movimientos



OJO LEGAL

Reglamento (UE) 2023/1542, de pilas y baterías, art. 77. Desde el 18/02/2027, cada batería de medio de transporte ligero que se introduce en el mercado de la Unión debe tener un **pasaporte de la batería**: un registro electrónico con su información, accesible con un código marcado en la batería (art. 13). Lo asegura el operador que la introduce en el mercado. Si Pedalia fuera la primera en introducir sus BAT-36 en el mercado de la Unión, le correspondería a ella; si no, a su proveedor. (Consultado en EUR-Lex el 22/10/2026.)

EN LA WEB

En la web encontrarás «Sigue el lote»: recorre hacia atrás y hacia delante los eventos de un lote de baterías y encuentra el que no puede ser.

ACTIVIDADES

11. Con la tabla del caso resuelto, reconstruye hacia atrás la historia de la batería 0207-012: qué día salió y a qué línea, de qué recepción y de qué pedido viene. ¿Sabes en qué bici está?

12. ¿Quién puede hacer cada acción según los perfiles? a) cambiar la unidad de carga de CAS-01; b) registrar la salida de 24 baterías; c) desbloquear un palé; d) crear el usuario de una persona nueva; e) cambiar el precio de Ogniwa Odra.

9.7 SGA y ERP

El SGA no trabaja solo: recibe pedidos de otros sistemas y les devuelve lo que ha pasado en el almacén.

Dos sistemas. Un **ERP** (sistema de planificación de recursos empresariales) integra compras, ventas, fabricación, contabilidad y stock valorado. Un **SGA** gestiona el detalle del almacén: ubicaciones, tareas, terminales, lotes y movimientos. El ERP manda el pedido de compra o de venta; el SGA devuelve la recepción o la expedición confirmada, y el ERP factura o paga.

Los datos maestros se comparten. Si el ERP y el SGA tienen maestros distintos, aparecen problemas como BAT36-OO. Por eso se decide qué sistema es el dueño de cada dato: el ERP, de proveedores y precios; el SGA, de ubicaciones.

La hoja «SGA» de este libro. Sirve para aprender la lógica de maestros y movimientos, pero no es un SGA real: no controla usuarios ni permisos, se puede borrar una celda sin dejar rastro, no la usan varias personas a la vez y no recibe lecturas de los terminales.

DATO REAL

En 2026, el 60,9 % de las empresas españolas de 10 o más empleados con conexión a internet usaba un ERP; en Aragón, el 58,7 %. (Fuente: INE, Encuesta sobre el uso de TIC y del comercio electrónico en las empresas, 2026.)

ACTIVIDADES

13. ¿Qué sistema registra primero cada hecho, el ERP o el SGA? a) Marta crea el pedido PC-2027-0018; b) Silvia recibe el palé; c) Urko lo ubica; d) administración paga la factura; e) Wilmer cierra la expedición de un pedido web.

14. Escribe tres reglas de validación para la hoja «SGA» que eviten errores (ubicación, unidad, fecha) y una limitación que ninguna regla de la hoja puede resolver.

CASO RESUELTO

Sigue el lote L27-0207

Raúl pide a Iker la historia completa del lote de la batería de la E-City EC27-01544, devuelta el 2 de marzo.



Nayara, Iker y Raúl repasan el historial del lote en la oficina del almacén.

Caso ficticio.

Datos. La batería de la E-City EC27-01544 es la 0207-033, del lote L27-0207: 96 baterías (series 0207-001 a 0207-096) que salen a línea en orden de serie. Eventos del SGA:

Fecha y hora	Evento	Qué	Origen → destino	Documento	Usuario
15/02 08:40	Entrada	96 ud	M1 → REC-03	REC-2027-0041	Silvia
15/02 10:15	Traslado	48 ud (001–048)	REC-03 → 08-02-1-02	REC-2027-0041	Urko
15/02 10:25	Traslado	48 ud (049–096)	REC-03 → 08-02-1-03	REC-2027-0041	Urko
18/02 07:30	Salida a línea	24 ud (001–024)	08-02-1-02 → línea 1	OS-2027-0561	Delia
19/02 07:30	Salida a línea	24 ud (025–048)	08-02-1-02 → línea 2	OS-2027-0577	Delia
19/02 16:40	Entrada de bici	EC27-01544	línea 2 → 06-01-2-07	OF-2027-0119	Kerman
22/02 07:30	Salida a línea	24 ud (049–072)	08-02-1-03 → línea 1	OS-2027-0593	Delia
22/02 16:10	Picking	EC27-01544	06-01-2-07 → EXP-WEB-02	PW-2027-0398	Wilmer
22/02 18:00	Salida	EC27-01544	EXP-WEB-02 → paquetería	PW-2027-0398	Wilmer
23/02 07:30	Salida a línea	24 ud (073–096)	08-02-1-03 → línea 2	OS-2027-0609	Delia
02/03 09:30	Devolución	EC27-01544	P5 → DEV-01	RET-2027-0019	Silvia

1. Identificar. La serie 0207-033 es del lote L27-0207.

2. Hacia atrás. El lote entró el lunes 15/02 con la REC-2027-0041 del pedido PC-2027-0018 de Ogniwa Odra; lo recibió Silvia y lo ubicó Urko.

3. Hacia delante. La 0207-033 salió a la línea 2 el 19/02, fue en la EC27-01544, se envió al cliente del PW-2027-0398 el 22/02 y volvió el 02/03.

4. Cuadrar. Entradas 96; salidas 96; stock del lote: 0.

5. Concluir. Si Ogniwa Odra avisara de un fallo, Pedalia sabría que no le queda ninguna batería del lote y que hay 96 bicis afectadas; para localizarlas, falta registrar la serie de cada bici que sale.

RESULTADO

Con evento, usuario, fecha, ubicación y documento en cada movimiento, un lote se sigue en minutos. Sin ellos, no se puede saber a quién afecta un fallo.

Comprueba tus resultados. 48 + 48 = 96 al ubicar; 4 × 24 = 96 al salir. La serie 0207-033 está entre la 025 y la 048: salida del 19/02.

PRÁCTICA

Juguetes Isuela: maestro y movimientos

Sigue los pasos del caso con el maestro y los movimientos de otra empresa, en una hoja de cálculo que hace de simulador.

Datos. Juguetes Isuela, SL distribuye juguetes. Sus ubicaciones van de A-01-1 a B-05-3 (pasillos A y B, módulos 01 a 05, niveles 1 a 3). Usa códigos internos de 13 cifras que empiezan por 20. Extracto de su maestro:

Código	Descripción	Unidad	Código de barras	Ubicación
ISU-001	Puzle de 500 piezas	ud	2012340000013	A-01-1
ISU-002	Coche de madera	ud	2012340000020	A-01-2
ISU-003	Muñeco de trapo	ud	2012340000035	A-02-1
ISU-004	Pelota blanda	ud	2012340000044	A-03-2
ISU-005	Cubos apilables	kg	2012340000051	B-01-1
ISU-006	Cometa	ud	2012340000068	C-02-1
ISU-007	Pelota blanda 20 cm	ud	2012340000044	A-03-2
ISU-008	(sin descripción)	ud	2012340000082	B-02-3

Movimientos de ISU-001 (stock inicial: físico 120, nada bloqueado ni reservado): 08/03 entrada de 60; 09/03 reserva de 40 para el pedido P-311; 10/03 picking y salida de las 40 del P-311; 10/03 devolución de 2 de un cliente, bloqueadas; 11/03 traslado de 20 de A-01-1 a B-03-2; 12/03 reserva de 30 para el pedido P-325.

Paso	Tu respuesta
1. Errores del maestro y corrección de cada uno	
2. Dígitos de control comprobados	
3. Hoja de movimientos: columnas y reglas de validación	
4. Stock final de ISU-001: físico, bloqueado, reservado y disponible	
5. Qué no podría hacer esta hoja que sí hace un SGA	

Comprueba tus resultados. El disponible final de ISU-001 es de 110 unidades.

LECTURA Y DEBATE

La retirada que pudo ser pequeña



Un fabricante de galletas detectó un ingrediente mal etiquetado en un lote. Su distribuidor sabía qué lote había recibido, pero sus salidas solo registraban el artículo, no el lote. No podía saber a qué tiendas había ido. Tuvo que retirar las galletas de todos los lotes de todas sus tiendas durante una semana. Al año siguiente instaló lectores en la expedición y registró el lote en cada salida. La siguiente alerta se resolvió en una tarde, con una lista de doce tiendas.

Preguntas. 1) ¿Qué dato faltaba para la trazabilidad hacia delante? 2) ¿Qué tecnología de 9.5 lo resolvió y por qué? 3) Debate: registrar más datos cuesta tiempo cada día; ¿cuándo compensa?

APRENDE CON LA IA

Norberto, compañero de clase de Iker, pregunta a un asistente de IA cómo dar de alta un artículo. Parte de la respuesta es esta:

> **RESPUESTA DE LA IA**
>
> Si el artículo ya existe con otro nombre en otro departamento, crea uno nuevo: el sistema los distingue por el código y así cada uno trabaja con el suyo. El dígito de control del EAN se calcula sumando las doce primeras cifras y quedándose con la última del resultado. Asigna a cada artículo una unidad de medida base y los factores de conversión de sus unidades de carga.

Instrucciones: la respuesta tiene dos errores y una afirmación correcta. Localízalos con lo que has aprendido en 9.2 y 9.3. Reescribe la respuesta en tres frases correctas.

Pista: ¿qué pasó con BAT36-OO? Prueba el método de la IA con 200625000023.

Ojo con la IA. Puede sonar segura y equivocarse. No escribas datos reales de tu empresa de prácticas ni de sus clientes. Tú respondes de lo que entregas y el profesorado lo revisa. Usa solo herramientas autorizadas por el centro. **Sin asistente:** corrige en pareja la respuesta impresa que te da tu profesor.

ACTIVIDADES FINALES

Comprueba

15. Explica la diferencia entre un maestro y un movimiento con un ejemplo de cada uno.
16. ¿Qué diferencia hay entre un terminal de radiofrecuencia y una etiqueta RFID?
17. Explica la diferencia entre lote, número de serie y SSCC con ejemplos de Pedalia.

Aplica

18. Calcula el dígito de control de los artículos n.º 25 y n.º 30 de Pedalia.
19. Convierte: a) 2 palés y 30 unidades de BAT-36 a unidades y kilos; b) 245 MOT-250 a palés, cajas máster y unidades sueltas.
20. CAS-01 tiene 150 de físico, 5 bloqueados y 30 reservados. Se expiden 20 reservados y se desbloquean 5. Calcula los cuatro estados al final.
21. Escribe el registro completo del movimiento con el que Delia llevó las baterías 049–072 a la línea 1.
22. Repite la actividad 10 si el inventario de producto terminado se hiciera cada día (250 al año). ¿Cambia la decisión?
23. Iker registra por error 24 baterías en 08-02-1-02 en lugar de 08-02-1-03. ¿Cómo se corrige sin borrar nada? ¿Quién debe intervenir?

Investiga

A: con permiso, en tu empresa de prácticas; B: con el material que te da tu profesor.

24. A: pregunta qué tecnologías de identificación usa la empresa y qué perfiles de usuario tiene su programa de almacén. B: con el material del profesor, compara un terminal con lector de códigos y un lector RFID en precio, alcance y usos.
25. Reproduce el caso del lote en un ERP de uso educativo, como Odoo Education, si tu centro lo usa, o en tu hoja «SGA»: da de alta BAT-36, recibe el lote y registra sus salidas. ¿Qué datos te pide el programa que tu hoja no pedía?

TU PLAN AVANZA 9 · MI DICCIONARIO DE DATOS Y MI REGISTRO DE EVENTOS

Ordena los datos de tu almacén: el de tu empresa de prácticas (con permiso y sin datos que la identifiquen), uno inventado o el de Pedalia.
Campos de los cuatro maestros, con formato y quién los cambia: _____
Unidad base y factores de conversión de tres artículos: _____
Tipos de movimiento con su documento: _____
Registro de eventos de un lote, hacia atrás y hacia delante: _____
Perfiles de usuario y permisos: _____
Guárdalo en tu portafolio: reconstruirás la historia de una serie que te planteará tu profesor.

OJO PROFESIONAL

Registro de movimientos de la hoja «SGA»

Movimientos del lote L27-0207 que Iker ha copiado a la hoja «SGA» para practicar. Cinco líneas tienen errores. Resuélvelo en tu cuaderno.

1. «15/02 08:40 · entrada · BAT-36 · L27-0207 · 96 ud · M1 → REC-03 · REC-2027-0041 · Silvia.»

2. «15/02 10:15 · traslado · BAT36-OO · L27-0207 · 48 ud · REC-03 → 08-02-1-02 · REC-2027-0041 · Urko.»

3. «15/02 10:25 · traslado · BAT-36 · L27-0207 · 48 ud · REC-03 → 09-02-1-03 · REC-2027-0041 · Urko.»

4. «18/02 07:30 · salida a línea · BAT-36 · L27-0207 · 0,5 palé · 08-02-1-02 → línea 1 · OS-2027-0561 · Delia.»

5. «19/02 07:30 · salida a línea · BAT-36 · L27-0207 · 24 ud · 08-02-1-02 → línea 2 · documento: — · Delia.»

6. «19/02 16:40 · entrada de producto terminado · BIC-ECITY · EC27-01544 · 1 ud · línea 2 → 06-01-2-07 · OF-2027-0119 · Kerman.»

7. «22/02 16:10 · picking · BIC-ECITY · EC27-01544 · 1 ud · 06-01-2-07 → EXP-WEB-02 · PW-2027-0398 · Wilmer.»

8. «22/02 15:30 · salida · BIC-ECITY · EC27-01544 · 1 ud · EXP-WEB-02 → paquetería · PW-2027-0398 · Wilmer.»

N.º	Qué falla	Cómo debería ser	Por qué

Para pensar: ¿qué regla de validación habría detectado cada error?

AUTOEVALUACIÓN

Elige la respuesta correcta en cada pregunta. Si fallas alguna, vuelve al apartado que se indica.

1. Un maestro de artículos guarda... (9.1)
a) los movimientos del día.
b) los pedidos de los clientes.
c) los datos fijos de cada referencia.

2. Un artículo con movimientos que ya no se usa... (9.2)
a) se marca inactivo.
b) se borra.
c) cambia de código.

3. El dígito de control de 200625000023 es... (9.2)
a) 3.
b) 2.
c) 0.

4. En una etiqueta GS1-128, el identificador (10) indica... (9.2)
a) la caducidad.
b) el SSCC.
c) el lote.

5. Un palé de 48 BAT-36 pesa... (9.3)
a) 207,4 kg.
b) 182,4 kg.
c) 48 kg.

6. Con 120 de físico, 1 bloqueado y 25 reservados, el disponible es... (9.4)
a) 95.
b) 94.
c) 120.

7. La RFID... (9.5)
a) lee muchas etiquetas a la vez sin verlas.
b) necesita ver cada etiqueta.
c) es lo mismo que un terminal de radiofrecuencia.

8. Un movimiento mal registrado... (9.6)
a) se borra.
b) se deja así.
c) se anula con otro y se registra el correcto.

9. Iker, con su perfil de almacén, puede... (9.6)
a) ajustar el stock.
b) registrar una salida.
c) crear usuarios.

10. La hoja «SGA» de este libro... (9.7)
a) sustituye a un SGA.
b) controla permisos.
c) sirve para aprender, pero no es un SGA real.

Ya sé...

- ☐ describir los maestros de un SGA y dar de alta, modificar y dar de baja sus registros sin duplicados;
- ☐ comprobar un código EAN-13 y leer una etiqueta GS1-128;
- ☐ convertir unidades y registrar movimientos que mantengan el stock físico, bloqueado, reservado y disponible;
- ☐ valorar el código de barras, la radiofrecuencia, la RFID, la voz y la luz para una operación concreta;
- ☐ reconstruir la trazabilidad de un lote con su evento, usuario, ubicación y documento.



UNIDAD 10

Medir y mejorar el servicio

Unidad 10 de 12

EN ESTA UNIDAD APRENDERÁS A…

- Explicar qué es un sistema de calidad homologable y relacionar sus requisitos con evidencias del almacén.
- Identificar los elementos necesarios para implantar la calidad y la seguridad en un almacén.
- Calcular indicadores de servicio con su numerador, su denominador y su periodo.
- Valorar si se cumple un procedimiento con una auditoría y sus hallazgos.
- Proponer mejoras con causa comprobada, responsable, plazo y seguimiento.

SITUACIÓN DE PARTIDA

Martes 6 de abril de 2027. Raúl e Iker cierran los indicadores del primer trimestre en la oficina del almacén de PLAZA.

La noticia buena: el 98,0 % de los pedidos web salió a tiempo, frente al 91,0 % del trimestre anterior. La mala: la tasa de reclamaciones web ha pasado del 2,0 % al 4,0 %. Faltan artículos, llegan cajas aplastadas y un cliente ha recibido un candado en lugar de unas luces.

Raúl deja el informe sobre la mesa: «Si medimos bien, no pueden ir mejor y peor a la vez».

Al terminar la unidad ayudarás a Raúl a decidir qué indicadores cuentan lo que de verdad importa y a convertir el problema en una mejora comprobable.

PARA EMPEZAR

1. ¿Puede un almacén ser más puntual y, a la vez, peor?
2. ¿Qué diferencia hay entre «el 98 % de los pedidos» y «el 98 % de las líneas»?
3. ¿Sumarías tres porcentajes para obtener una nota de calidad?
4. Si un error se repite, ¿buscas a quién culpar o por qué ocurre?



Sistemas de calidad

10.1



Implantar

10.2



Medir

10.3–10.4



Auditar

10.5



Mejorar

10.6

10.1 Sistemas de calidad homologables

Un cliente de flotas quiere saber si el almacén trabaja siempre igual de bien, no solo hoy.

Qué es un sistema de calidad. Un **sistema de gestión de la calidad** es la forma organizada en que una empresa planifica, hace, comprueba y mejora su trabajo para cumplir lo que promete al cliente.

Homologable a nivel internacional. Una norma es **certificable** cuando una entidad independiente comprueba que la empresa la cumple y le da un **certificado**. La **acreditación** es el reconocimiento oficial de que esa entidad es competente; gracias a ella, el certificado vale también en otros países.

Norma	Qué gestiona	Ejemplo en un almacén
ISO 9001	Calidad: cumplir los requisitos del cliente y mejorar	Pedidos completos, correctos y a tiempo
ISO 14001	Medio ambiente	Residuos de embalaje y consumo de energía
ISO 45001	Seguridad y salud en el trabajo	Circulación de carretillas y peatones
ISO 28000	Seguridad de la cadena de suministro	Control de accesos y precintos

ISO 9001 hoy. La edición vigente es la ISO 9001:2026, publicada en septiembre de 2026. Sustituye a la de 2015: las empresas certificadas con ella tienen hasta el 30/09/2029 para pasar a la nueva, y desde el 31/03/2028 los certificados iniciales ya serán de la de 2026.

Requisito y evidencia. La calidad se demuestra con **evidencias**: documentos y registros que cualquiera puede revisar.

Requisito típico de un sistema de calidad	Evidencia en el almacén de PLAZA
Procesos definidos y documentados	Procedimiento PR-EXP-02 «Preparación y embalaje web», con versión y fecha
Personal competente	Registro de formación y autorizaciones escritas de carretilla de Urko y Kerman
Equipos de medida controlados	Verificación o calibración de las básculas según su uso, con su registro
Trazabilidad, cuando se exige	Historial de cada lote de BAT-36 en el SGA
Tratamiento de no conformidades	Parte NC-2026-033 de la recepción de motores, con causa y cierre
Satisfacción del cliente	Registro de reclamaciones web clasificadas por motivo

CLAVE

La ISO 9001 es voluntaria: ninguna ley obliga a certificarse. Un cliente sí puede pedirla en su contrato. Pedalia no tiene certificado su almacén; trabaja con su propio manual de calidad.

ACTIVIDADES

1. Relaciona cada situación con la norma que la gestiona (ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 o ISO 28000): a) un peatón cruza fuera del pasillo verde; b) el cartón de embalaje se separa para reciclar; c) un precinto de un camión llega roto; d) un cliente recibe un pedido incompleto. ¿Alguna de ellas es obligatoria por ley?
2. Con permiso, pregunta en tu empresa de prácticas si tiene algún sistema de calidad certificado, quién lo audita y qué registros se guardan en el almacén. No anotes nada que la identifique. Fuera de la empresa, añade a la tabla de Pedalia dos requisitos más con su evidencia.

10.2 Implantar la calidad en el almacén

Implantar la calidad no es colgar un certificado. Es decidir qué se promete, cómo se trabaja, quién responde y cómo se sabe si sale bien.

Elementos necesarios. Para implantar un sistema de calidad en el almacén hacen falta:

- **política y objetivos**: qué promete el almacén y cuánto (por ejemplo, pedidos web completos y correctos en el 99 % de los casos);
- **mapa de procesos**: recepción, ubicación, inventario, preparación, expedición y devoluciones, con sus entradas y salidas;
- **procedimientos e instrucciones**: cómo se hace cada tarea, con versión y fecha;
- **responsables y formación**: quién hace, quién revisa y quién autoriza;
- **registros e indicadores**: datos que prueban lo que se hizo;
- **auditorías y revisión**: comprobar periódicamente que se cumple y decidir cambios.

Las pautas del cliente cuentan. Si un cliente de flotas exige en su contrato una tasa máxima de daños, esa exigencia entra en los objetivos del almacén.

El ciclo PDCA. La mejora continua se organiza en cuatro fases: **planificar** (*plan*: objetivo y método), **hacer** (*do*: aplicarlo), **verificar** (*check*: medir y comparar) y **actuar** (*act*: corregir o consolidar). Después, el ciclo vuelve a empezar.

Calidad y seguridad, juntas. Un almacén que corre se equivoca más y arriesga más. Por eso Pedalia trata cada **casi accidente** (incidente sin lesión, como un peatón fuera del pasillo verde cerca de la carretilla) igual que una reclamación: se comunica, se analiza y genera una acción.

La certificación, si se busca, llega al final: después de implantar el sistema y de auditarlo por dentro.

VOCABULARIO

No conformidad: incumplimiento de un requisito (de un cliente, de una norma o de un procedimiento propio).
Acción correctiva: la que elimina la causa de una no conformidad para que no se repita.

ACTIVIDADES

3. Ordena estos pasos de implantación y di qué evidencia deja cada uno: formación del equipo, auditoría interna, diagnóstico, redacción de procedimientos, revisión por la dirección, plan con objetivos, puesta en marcha.
4. En el primer trimestre de 2027 se comunicaron 3 casi accidentes en el almacén, que trabajó 2.900 horas. Propón un indicador de seguridad con numerador, denominador y periodo, y calcúlalo por cada 1.000 horas trabajadas. ¿Por qué conviene que suba la comunicación de casi accidentes al principio?

Actividad	Tu respuesta
3	
4	

10.3 Indicadores del almacén

Un **indicador** (*KPI*, *key performance indicator*: indicador clave de rendimiento) es un dato que se calcula siempre igual y dice si un proceso mejora o empeora.

Cinco indicadores básicos del almacén

Indicador	Qué cuenta	Fórmula
Exactitud de inventario	Si el stock registrado coincide con el contado	Ubicaciones contadas sin diferencia ÷ ubicaciones contadas × 100
Exactitud de preparación	Si se prepara lo que se pidió	Líneas preparadas sin error ÷ líneas preparadas × 100
Pedidos a tiempo	Si sale cuando se prometió	Pedidos entregados al transportista antes de la hora comprometida ÷ pedidos comprometidos × 100
Pedidos completos y correctos	Si sale todo y lo que es	Pedidos sin falta ni error ÷ pedidos expedidos × 100
Pedidos sin daños	Si llega en buen estado	Pedidos entregados sin daño ÷ pedidos entregados × 100

OTIF y pedido perfecto. El **OTIF** (*on time in full*) cuenta los pedidos a tiempo y completos a la vez; en Pedalia, «a tiempo» se mide al salir. El **pedido perfecto** exige además que sea correcto y sin daños. Los dos se calculan **contando pedidos**, nunca sumando, promediando ni multiplicando porcentajes.

Los pedidos web de Pedalia en dos trimestres (todos los comprometidos se expidieron y entregaron)

Indicador	4.º trim. 2026	1.er trim. 2027
Pedidos web expedidos	1.300	900
A tiempo	1.183 (91,0 %)	882 (98,0 %)
Completos y correctos	1.287 (99,0 %)	877 (97,4 %)
Sin daños	1.294 (99,5 %)	890 (98,9 %)
Reclamaciones	26 (2,0 %)	36 (4,0 %)

La puntualidad sube 7 puntos, pero bajan los pedidos completos y correctos y la tasa de daños pasa del 0,5 % al 1,1 %. Un solo indicador lo habría ocultado.



DATO REAL

En 2025, el 30,2 % de los compradores en línea de España tuvo entregas más lentas de lo anunciado y el 17,3 % recibió productos equivocados o dañados. Puntualidad e integridad se miden por separado. (Fuente: Eurostat, comercio electrónico de los particulares, 2025.)

ACTIVIDADES

5. Con la tabla de los dos trimestres, calcula cuántos pedidos web salieron tarde, cuántos con falta o error y cuántos dañados en cada trimestre. ¿Qué indicador empeora más en proporción?
6. En los recuentos cíclicos del trimestre se contaron 600 ubicaciones y 588 no tenían diferencia. Calcula la exactitud de inventario. Si en abril se cuentan 200 ubicaciones y 197 cuadran, ¿mejora o empeora?

Actividad	Tu respuesta
5	
6	

10.4 Numerador, denominador y periodo

El mismo error puede dar un 97 % o un 99 %: depende de qué se cuenta y en qué periodo.

Las tres preguntas de cada indicador. El **numerador** es lo que cumple; el **denominador**, el total con el que se compara; el **periodo**, las fechas que entran. Si cambia cualquiera de los tres, el resultado ya no se puede comparar con el anterior.

Pedidos o líneas. En el primer trimestre hubo 23 líneas con error, cada una en un pedido distinto, en 900 pedidos web de 2,5 líneas de media (2.250 líneas). Por pedidos: 877 ÷ 900 = 97,4 %. Por líneas: 2.227 ÷ 2.250 = 99,0 %. Los dos son correctos, pero miden cosas distintas: al cliente le importa su pedido entero.

La ficha del indicador. Cada indicador se define una vez y se calcula siempre igual.

Campo	Pedidos web completos y correctos
Fórmula	Pedidos sin falta ni error ÷ pedidos web expedidos × 100
Fuente	Control de embalaje del SGA y reclamaciones con motivo «falta» o «error»
Periodo y frecuencia	Trimestre natural; seguimiento semanal
Objetivo	99,0 % o más
Responsable	Preparador de cada turno; revisa Raúl

Promediar porcentajes engaña. Puntualidad del primer trimestre por canal:

Canal	Pedidos	A tiempo	%
Web	900	882	98,0 %
Tienda de Zaragoza	62	60	96,8 %
Tienda de Valencia	9	8	88,9 %
Flotas	28	25	89,3 %
Total	**999**	**975**	**97,6 %**

La media simple de los cuatro porcentajes da 93,2 %, porque trata igual a 9 pedidos que a 900. El total se calcula con los recuentos: 975 ÷ 999.

Periodos comparables. El cuarto trimestre incluye las campañas de noviembre y diciembre: compara también con el mismo trimestre del año anterior.

ACTIVIDADES

7. Completa la ficha del indicador «pedidos web a tiempo»: fórmula, fuente, periodo, objetivo y responsable. ¿Qué pedidos entran en el denominador si uno no sale porque no hay stock?

8. Calcula la puntualidad de enero (273 de 280), febrero (285 de 290) y marzo (324 de 330). Comprueba que el trimestre da 98,0 % con los recuentos y compáralo con la media simple de los tres meses.

10.5 Auditar un protocolo

Una **auditoría** comprueba con evidencias si se trabaja como dice el procedimiento. Busca hechos, no culpables.

Interna o externa. La **auditoría interna** la hace la propia empresa, con alguien que no audite su propio trabajo; la **externa**, un cliente o una entidad de certificación.

Cómo se hace. Con una **lista de comprobación** de los requisitos del procedimiento, se toma una **muestra** de registros, se observa el trabajo y se anota cada hallazgo con su evidencia.

Tipos de hallazgo. Conformidad: se cumple. **No conformidad**: no se cumple un requisito. **Observación**: se cumple, pero hay riesgo de dejar de cumplirlo. **Oportunidad de mejora**: se podría hacer mejor.

La auditoría del 31/03/2027. Otilia, técnica de calidad de la fábrica de Pedalia, audita el procedimiento PR-EXP-02 «Preparación y embalaje web». Toma una muestra de 20 pedidos web del 29 y el 30 de marzo.

Requisito de PR-EXP-02	Resultado en la muestra	Hallazgo
Escanear cada línea en la mesa de embalaje antes de cerrar	6 de 20 sin escaneo (todos entre las 16:45 y las 17:30)	No conformidad
Relleno que inmovilice el contenido	2 de 20 con poco relleno, pero el contenido no se movía	Observación y oportunidad de mejora
Etiqueta del transportista y albarán dentro	20 de 20	Conformidad
Pedido entregado al transportista antes de las 18:00	20 de 20	Conformidad

La muestra no da el porcentaje exacto del trimestre, pero prueba que el requisito se incumple y cuándo.

ACTIVIDADES

9. Clasifica estos hallazgos: a) el plan pide calibrar la báscula cada seis meses y lleva un año sin calibrar; b) todas las etiquetas están bien colocadas; c) el relleno se coge de una caja sin rotular y a veces se agota; d) el registro de formación de Wilmer no incluye la versión 2 del procedimiento.

10. Con permiso, observa en tu empresa de prácticas una auditoría o pide ver una lista de comprobación, sin anotar datos que la identifiquen. Fuera de la empresa, prepara una lista de seis comprobaciones para auditar la recepción de mercancías de Pedalia.

10.6 Mejora continua: causa, acción y seguimiento

Una mejora sin causa comprobada es una apuesta. Una acción sin responsable ni plazo es un deseo.

Primero, la causa. Wilmer lo contó así: desde enero, cuando a las 16:45 hay cola en la mesa de embalaje, se cierran cajas sin escanear para llegar a la recogida de las 18:00. Antes de decidir, Iker separa los pedidos web del trimestre por la hora de preparación.

Preparados	Pedidos	Con falta o error	%	Dañados
Antes de las 16:45	630	6	0,95 %	3
Entre las 16:45 y las 17:30	270	17	6,30 %	7
Total	**900**	**23**	**2,56 %**	**10**

Tras las 16:45 se prepara el 30 % de los pedidos, pero aparecen el 74 % de los errores y el 70 % de los daños.

Herramientas. Los **cinco porqués** preguntan «¿por qué?» hasta llegar a una causa que se puede cambiar. El **diagrama de causa y efecto** (o de espina de pescado) ordena las causas posibles: método, personas, máquinas, materiales, medición y entorno.

Después, la acción. Cada acción lleva qué se hace, quién responde, cuándo empieza, cómo se mide y cuándo se revisa.

Acción	Responsable	Inicio	Cómo se mide
Verificación por escaneo del 100 % de las líneas, sin excepciones	Wilmer (tarde) y Wafa (mañana); autoriza Raúl	12/04/2027	Pedidos completos y correctos, semanal
Lanzar el *picking* web en dos oleadas (12:00 y 16:00) para no acumular cola a las 16:45	Raúl	12/04/2027	Pedidos pendientes de embalar a las 16:45
Fijar en el procedimiento el relleno mínimo por tipo de caja (versión 3)	Wafa; aprueba Raúl	19/04/2027	Pedidos sin daños
Formar a los preparadores en la versión 3	Raúl	Semana del 19/04/2027	Registro de formación firmado

Seguimiento. Raúl revisa las cuatro acciones el 17/05/2027: si se alcanza el objetivo, el cambio se fija en el procedimiento; si no, se vuelve a la causa.

EN LA WEB

En la web encontrarás «¿Qué indicador miente?»: cambia el numerador, el denominador o el periodo y mira cómo cambia el resultado.

ACTIVIDADES

11. Con la tabla de las 16:45, calcula qué porcentaje de los pedidos, de los errores y de los daños corresponde a cada franja. ¿Bastaría con culpar a quien embala por la tarde? ¿Qué otra comprobación harías?

12. Redacta una acción de mejora para reducir los daños en los envíos de bicis E-City por paquetería: qué, responsable, inicio, indicador, objetivo y fecha de revisión.

CASO RESUELTO

Más puntuales, más reclamaciones

Raúl pide a Iker un cuadro de mando del primer trimestre que no esconda nada.



Raúl e Iker separan los indicadores en la pizarra de expedición.

Caso ficticio.

Datos del registro (pedidos web del 1.er trimestre de 2027). 900 pedidos expedidos y entregados. 18 salieron tarde, 23 tenían falta o error y 10 llegaron dañados: 51 fallos. Cuatro pedidos tuvieron dos fallos a la vez. Reclamaciones: 36 (3 por retraso, 14 por pedido incompleto, 9 por artículo equivocado y 10 por daños).

1. Indicadores separados. A tiempo: 882 ÷ 900 = 98,0 %. Completos y correctos: 877 ÷ 900 = 97,4 %. Sin daños: 890 ÷ 900 = 98,9 %.

2. Pedido perfecto, contando pedidos. Pedidos con algún fallo: 51 − 4 = 47. Perfectos: 900 − 47 = 853; 853 ÷ 900 = 94,8 %. La media de los tres porcentajes daría 98,1 % y su producto, 94,4 %: ninguno sale del registro.

3. Comparar con el trimestre anterior. Puntualidad: de 91,0 % a 98,0 %. Completos y correctos: de 99,0 % a 97,4 %. Sin daños: de 99,5 % a 98,9 %. Reclamaciones: de 26 en 1.300 pedidos (2,0 %) a 36 en 900 (4,0 %).

4. Causa probable. Tras las 16:45 se prepara el 30 % de los pedidos y aparecen el 74 % de los errores y el 70 % de los daños; la auditoría encontró 6 de 20 pedidos sin escaneo en esa franja.

5. Decisión. Cuadro de mando con tres indicadores separados y el pedido perfecto contado, cada uno con su ficha. Plan de acción de 10.6 con objetivos para el segundo trimestre: a tiempo, 97 % o más; completos y correctos, 99 % o más; sin daños, 99,5 % o más.

RESULTADO

Todo indica que se ganó puntualidad saltándose la verificación. Ningún porcentaje sumado lo habría mostrado; los tres separados y el registro de causas, sí.

Comprueba tus resultados. Pedidos perfectos + pedidos con algún fallo = 853 + 47 = 900. El pedido perfecto (94,8 %) nunca puede superar al peor de sus componentes (97,4 %).

PRÁCTICA

Textil Aranda: prendas dañadas

Sigue los cinco pasos del caso con otra empresa y con la hoja de cálculo.

Datos. Textil Aranda, SL vende ropa en línea desde su almacén. En octubre expidió 2.000 pedidos y 40 llegaron con prendas dañadas (una reclamación por pedido). Embala en bolsa (pedidos de hasta tres prendas) o en caja. Trabaja en dos turnos: el de mañana entrega al transportista T1 a las 13:00 y el de tarde, al transportista T2 a las 20:00. La jefa de almacén quiere sancionar al preparador P3, «que acumula más daños».

Turno y transportista	Embalaje	Pedidos	Dañados
Mañana · T1	Bolsa	840	7
Mañana · T1	Caja	360	3
Tarde · T2	Bolsa	560	27
Tarde · T2	Caja	240	3

Preparador	Turno	Pedidos	Dañados
P1	Mañana	700	6
P2	Mañana	500	4
P3	Tarde	500	19
P4	Tarde	300	11

Paso	Tu respuesta
1. Indicadores separados (pedidos sin daños por turno, embalaje y preparador)	
2. Tasa de daños por combinación de transportista y embalaje	
3. Comparación entre preparadores del mismo turno	
4. Causa probable y comprobación antes de atribuir responsabilidades	
5. Acción con responsable, plazo, indicador y seguimiento	

Comprueba tus resultados. Las cuatro combinaciones suman 2.000 pedidos y 40 daños, igual que los cuatro preparadores.

LECTURA Y DEBATE

El indicador que se volvió objetivo



En un centro de distribución de material de oficina, la dirección premió a cada preparador según sus líneas por hora. El indicador subió un 15 % en dos meses y el tablero se llenó de verde. Al tercer mes, los clientes empezaron a devolver cajas con artículos cambiados. Nadie había hecho trampa: nadie comprobaba ya lo que cerraba, porque comprobar no sumaba líneas. El jefe de almacén cambió el premio por un objetivo de equipo con tres indicadores: líneas por hora, exactitud de preparación y devoluciones. La productividad bajó un poco. Las devoluciones, mucho.

Preguntas. 1) ¿Por qué un indicador deja de medir bien cuando se convierte en el único objetivo? 2) ¿Qué indicadores pondrías junto a la puntualidad web de Pedalia para que nadie la mejore a costa de otra cosa? 3) Debate: ¿premiar por indicadores individuales o de equipo?

APRENDE CON LA IA

Osvaldo, compañero de clase de Iker, pide a un asistente de IA un único indicador de calidad para los pedidos web de Pedalia del primer trimestre. Parte de la respuesta es esta:

RESPUESTA DE LA IA

La calidad global es la media de los tres indicadores: (98,0 + 97,4 + 98,9) ÷ 3 = 98,1 %. Es un resultado excelente. Además, Pedalia debería certificarse cuanto antes, porque la ISO 9001 es obligatoria para los almacenes que venden en línea en la Unión Europea. Para comparar trimestres, cada indicador debe calcularse con el mismo numerador, denominador y periodo.

Instrucciones: la respuesta tiene dos errores y una afirmación correcta. Localízalos con lo que has aprendido en 10.1, 10.3 y 10.4 y con los datos del caso resuelto. Reescribe la respuesta en tres frases correctas.

Pista: cuenta los pedidos que cumplen todo y piensa quién obliga a tener la ISO 9001.

Ojo con la IA. Puede sonar segura y equivocarse. No escribas datos reales de clientes ni de tu empresa de prácticas. Tú respondes de lo que entregas y el profesorado lo revisa. Usa solo herramientas autorizadas por el centro. **Sin asistente:** corrige en pareja la respuesta impresa que te da tu profesor.

ACTIVIDADES FINALES

Comprueba

13. Explica la diferencia entre certificación y acreditación, y por qué un certificado ISO 9001 es homologable a nivel internacional.
14. ¿Qué son el numerador, el denominador y el periodo de un indicador? Pon un ejemplo de cada uno con los pedidos web de Pedalia.
15. Explica el ciclo PDCA con la acción de escanear todos los pedidos web.

Aplica

16. 2.º trimestre de 2026: 1.000 pedidos web, 930 a tiempo y 15 reclamaciones. Calcula la puntualidad y la tasa de reclamaciones y compáralas con el primer trimestre de 2027.
17. De 200 pedidos de flotas y tiendas, 194 salieron a tiempo, 196 completos y correctos y 198 sin daños; 189 cumplieron las tres cosas. Calcula los tres indicadores y el pedido perfecto. ¿Por qué el pedido perfecto no es $194 \times 196 \times 198 \div 200^3$?
18. Un almacén preparó 500 pedidos con 1.400 líneas. Hubo 12 líneas con error, repartidas en 10 pedidos. Calcula la exactitud de preparación por líneas y por pedidos.
19. Mañana: 400 pedidos al 99,0 % de exactitud; tarde: 100 al 90,0 %. Calcula la exactitud del día con los recuentos y con la media simple. ¿Cuál publicarías?
20. ¿Son compatibles estos pares de objetivos? a) 100 % de pedidos verificados y «modo rápido» sin escaneo en horas punta; b) 97 % a tiempo y 99 % completos y correctos; c) menos daños y quitar el relleno para ahorrar. Justifícalo.
21. Una auditoría de 25 pedidos halla 3 sin albarán. ¿Qué % de la muestra incumple? ¿Puedes decir que lo incumple el 12 % del trimestre? ¿Qué hallazgo anotas?
22. Clasifica estas posibles causas de los daños en el diagrama de causa y efecto (método, personas, máquinas, materiales, medición o entorno): relleno escaso, cola a las 16:45, cajas de cartón más finas del nuevo proveedor, nadie mide los daños por turno, persona nueva sin formar, mesa de embalaje demasiado pequeña.
23. Tras la acción, los pedidos web completos y correctos de cuatro semanas fueron 74 de 75, 79 de 80, 70 de 70 y 84 de 85. Con los recuentos, ¿se cumple el 99,0 %?
24. Relaciona tres requisitos de calidad de las devoluciones con su evidencia.

Investiga

A: con permiso, en tu empresa de prácticas; B: con los datos de Pedalia o el material que te da tu profesor.
25. A: pregunta qué indicadores de servicio mide el almacén y quién los revisa. B: diseña el cuadro de mando de la expedición a Valencia, con tres indicadores y su ficha.
26. A: averigua qué auditorías de calidad recibe la empresa y quién las hace. B: busca en la web de ISO qué normas forman la familia ISO 9000 y cuál es certificable.

TU PLAN AVANZA 10 · MI CUADRO DE MANDO

Diseña el cuadro de mando de la empresa de tu plan: la de prácticas, con permiso y sin datos que la identifiquen; una inventada, o Pedalia.
Cuatro indicadores con su ficha (fórmula, fuente, periodo, objetivo y responsable): _____
Resultados de un periodo, calculados con recuentos: _____
Una causa investigada con datos: _____
Acción con responsable, plazo, indicador y fecha de revisión: _____
Relación requisito–evidencia de cinco requisitos: _____
Guárdalo en tu portafolio: recalcularás un indicador con un dato que te dará tu profesor.

OJO PROFESIONAL

Informe de indicadores del 1.er trimestre

Borrador de Iker para Raúl sobre los pedidos web del primer trimestre de 2027. Cinco líneas tienen errores. Resuélvelo en tu cuaderno.

1. «Puntualidad web: 882 de 900 pedidos, 98,0 % (fuente: registro de expediciones del SGA).»

2. «La exactitud de preparación mejora: 97,4 % en el trimestre y 99,0 % en marzo, ahora que la medimos por líneas.»

3. «El 60 % de los clientes web está satisfecho con el embalaje.»

4. «Objetivos del 2.º trimestre: 100 % de pedidos verificados por escaneo, manteniendo el "modo rápido" sin escaneo en las horas punta.»

5. «Calidad global del servicio web: (98,0 + 97,4 + 98,9) ÷ 3 = 98,1 %.»

6. «Pedidos dañados: 10 de 900, 1,1 % (fuente: reclamaciones con foto y parte del transportista TRP-01).»

7. «Acción: revisar el embalaje.»

8. «Reclamaciones web: 36 de 900 pedidos, 4,0 %, el doble que en el 4.º trimestre (2,0 %).»

N.º	Qué falla	Cómo debería ser	Por qué

Para pensar: ¿qué línea añadirías sobre la auditoría del 31/03 antes de que Raúl firme?

AUTOEVALUACIÓN

Elige la respuesta correcta en cada pregunta. Si fallas alguna, vuelve al apartado que se indica.

1. La ISO 9001 es... (10.1)
a) obligatoria para todos los almacenes.
b) una norma voluntaria y certificable.
c) un reglamento europeo.

2. Un certificado lo concede... (10.1)
a) una entidad de certificación.
b) el propio almacén.
c) el cliente que lo pide.

3. En el ciclo PDCA, medir y comparar con el objetivo corresponde a... (10.2)
a) planificar.
b) hacer.
c) verificar.

4. Con 882 pedidos a tiempo de 900, la puntualidad es... (10.3)
a) 98,2 %.
b) 98,0 %.
c) 97,6 %.

5. El pedido perfecto se calcula... (10.3)
a) sumando los porcentajes.
b) multiplicando los porcentajes.
c) contando los pedidos que cumplen todo.

6. Si la exactitud se mide por pedidos y luego por líneas, ha cambiado... (10.4)
a) el denominador.
b) el periodo.
c) la fuente.

7. Para obtener la puntualidad total de varios canales se usa... (10.4)
a) la media simple.
b) el total de pedidos a tiempo entre el total de pedidos.
c) el mejor canal.

8. Un requisito del procedimiento que no se cumple es... (10.5)
a) una observación.
b) una oportunidad de mejora.
c) una no conformidad.

9. Una auditoría interna la debe hacer... (10.5)
a) alguien que no audite su propio trabajo.
b) quien hace la tarea.
c) siempre el cliente.

10. Una acción de mejora bien definida tiene... (10.6)
a) solo un objetivo.
b) responsable, plazo, indicador y seguimiento.
c) un culpable.

Ya sé...

- ☐ explicar qué es un sistema de calidad homologable y relacionar requisitos con evidencias;
- ☐ identificar los elementos para implantar la calidad y la seguridad en un almacén;
- ☐ calcular indicadores con su numerador, su denominador y su periodo;
- ☐ valorar el cumplimiento de un procedimiento con una auditoría;
- ☐ proponer mejoras con causa comprobada, responsable, plazo y seguimiento.



UNIDAD 11

Organizar el equipo

Unidad 11 de 12

EN ESTA UNIDAD APRENDERÁS A…

- Calcular la carga de trabajo de un almacén con volúmenes y productividades.
- Distinguir horas teóricas y horas efectivas y planificar turnos con relevos.
- Usar cuadrantes, cronogramas y programas de gestión de tareas.
- Detectar necesidades de formación y fijar objetivos observables con sus evidencias.
- Asignar tareas comprobando formación, autorizaciones y prevención.

SITUACIÓN DE PARTIDA

Lunes 12 de abril de 2027. El sábado 24 es el «Día de la Bici», la campaña de primavera de Pedalia, y la web ya anuncia sus ofertas. Para la semana del 19 al 22 de abril se esperan 390 pedidos web, más de cinco veces lo normal.

Esa semana Delia estará de vacaciones, Urko tiene libre el jueves y el lunes se incorpora Teófilo, un preparador contratado para la campaña. El viernes 23 es festivo en Aragón y la nave no trabaja.

Raúl pide a Iker un cuadrante: «Que salga todo, que nadie haga lo que no sabe y que nadie se quede solo en un relevo».

Al terminar la unidad ayudarás a Raúl a repartir el trabajo con las horas reales del equipo, a preparar la acogida de Teófilo y a comprobar que cada tarea la hace alguien formado.

PARA EMPEZAR

1. Si trabajas 8 horas, ¿cuántas horas preparas pedidos de verdad?
2. ¿Qué necesita saber una persona nueva antes de coger un carro de *picking*?
3. ¿Cómo sabrías si una formación ha servido para algo?
4. ¿Quién puede conducir una carretilla en un almacén?



Tareas y carga

11.1



Turnos

11.2



Cronogramas

11.3



Acoger y formar

11.4–11.5



Prevenir

11.6

11.1 Tareas, perfiles y carga de trabajo

Antes de repartir el trabajo hay que saber cuánto trabajo hay y quién sabe hacer cada cosa.

Tareas del almacén. Recepción, ubicación, reposición del *picking*, preparación de pedidos, suministro a las líneas de montaje, embalaje, expedición y carga, inventario y devoluciones. Cada tarea pide un **perfil**: conocimientos, habilidades y, a veces, una autorización (conducir una carretilla, por ejemplo).

La matriz de polivalencia. Es una tabla que dice quién sabe hacer cada tarea y con qué nivel: 0 (no la hace), 1 (en formación), 2 (autónomo) y 3 (puede enseñarla). Sirve para cubrir ausencias y para detectar necesidades de formación.

Persona	Recepción	Carretillas	Preparación web	Suministro a líneas	Expedición	Inventario
Silvia	3	0	2	2	2	3
Urko	2	3	1	2	2	2
Wafa	1	0	3	2	2	1
Delia	1	0	2	3	1	2
Kerman	2	3	1	1	3	1
Wilmer	1	0	3	1	3	1
Teófilo	0	0	1	0	0	0

En «Carretillas», el 3 de Urko y Kerman es formación específica en cada equipo (retráctil, contrapesada, apiladora) más autorización escrita de Pedalia. Nadie más los conduce.

La carga de trabajo. Se calcula por tarea: **carga (h) = volumen ÷ productividad**. La **productividad** es lo que una persona formada hace en una hora efectiva. En Pedalia (medidas de marzo de 2027): web con verificación por escaneo, 25 líneas por hora; tiendas y flotas, y suministro a las líneas, 40 líneas por hora.

VOCABULARIO

Polivalencia: capacidad de una persona para hacer varias tareas.
Productividad: unidades de trabajo por hora efectiva.
Cuadrante: tabla que asigna personas, turnos y tareas a cada día.

ACTIVIDADES

1. En una semana normal de 5 días, Pedalia prepara 70 pedidos web de 2,5 líneas y 16 órdenes diarias de suministro a las líneas de 10 líneas cada una. Calcula la carga en horas de cada tarea con las productividades de Pedalia.

2. Con permiso, haz la matriz de polivalencia de un equipo de tu empresa de prácticas, sin nombres reales (usa letras). Fuera de la empresa, di quién podría cubrir el suministro a las líneas mientras Delia está de vacaciones y por qué.

Actividad	Tu respuesta
1	
2	

11.2 Turnos y horas efectivas

Un turno de 8 horas no son 8 horas de preparar pedidos.

Los turnos de Pedalia. De lunes a viernes, **mañana** de 6:00 a 14:00 y **tarde** de 14:00 a 22:00. Raúl trabaja de 8:00 a 16:00, así que coincide con los dos turnos. Iker, en formación, está de 8:00 a 14:00.

Horas teóricas y horas efectivas. Las **horas teóricas** salen del calendario: 220 días × 8 h = 1.760 h al año por persona (dato del convenio de Pedalia). Las **horas efectivas** son, para planificar, las que quedan para tareas productivas. No es el «tiempo de trabajo efectivo» de la ley: arranque y relevo son trabajo, y la pausa, si lo fija el convenio o el contrato (Estatuto de los Trabajadores, art. 34.4). Se restan:

Concepto	Horas al año
Horas teóricas (220 días × 8 h)	1.760
– Pausa de 30 minutos al día	−110
– Arranque, orden y relevo (30 minutos al día)	−110
– Formación	−24
– Ausencias previstas (permisos y bajas, estimación)	−56
Horas efectivas	**1.460**

Las horas efectivas son el 83,0 % de las teóricas. Planificar con las teóricas es prometer un 17 % de trabajo que nadie puede hacer.

El día efectivo de Pedalia. Su criterio de planificación: **7 horas efectivas** por día de 8 (sin pausa ni arranque, orden y relevo), menos la formación u otras tareas de ese día.

La persona nueva. Quien empieza no rinde como alguien con experiencia. Pedalia calcula la primera semana de una persona nueva al **50 %** de la productividad normal (política interna).

El relevo. A las 14:00 se cruzan los dos turnos. El **parte de relevo** dice qué queda pendiente, qué incidencias hay y qué camiones llegan. Sin relevo, la tarde empieza a ciegas.



DATO REAL

En 2024, las empresas españolas de depósito y almacenamiento registraron de media unas 1.690 horas trabajadas por empleo equivalente a tiempo completo: es una estadística, no una jornada legal ni de convenio. Para planificar sirven las horas efectivas. (Fuente: INE, Estadística Estructural de Empresas, 2024, tabla 36179; elaboración propia.)

ACTIVIDADES

3. Calcula las horas efectivas anuales de una persona con 1.760 h teóricas, 110 h de pausas, 110 h de arranque y relevo, 40 h de formación y 80 h de ausencias previstas. ¿Qué porcentaje de las teóricas son?

4. En una semana normal de 5 días, Wilmer dedica 1 hora al día a la documentación de expedición. ¿Cuántas horas efectivas le quedan para preparar pedidos? ¿Cuántas líneas web puede preparar a 25 líneas por hora?

11.3 Programas de gestión de tareas y cronogramas

Un cuadrante dice quién trabaja y cuándo. Un cronograma dice qué tiene que estar hecho y en qué orden.

Tres herramientas. El **cuadrante**, en la hoja de cálculo, asigna personas, turnos y tareas por día. El **cronograma** o **diagrama de Gantt** dibuja cada tarea como una barra en el calendario, con sus **dependencias** (lo que no puede empezar hasta que otra acaba) y sus **hitos** (fechas clave). Los **programas de gestión de tareas** (*task management*) asignan el trabajo a cada persona; en el almacén, el propio SGA envía las tareas al terminal de radiofrecuencia de cada preparador y registra cuánto tarda.

El cronograma de la campaña

Tarea	Responsable	Fechas	Depende de
Confirmar la previsión con la web y las tiendas	Raúl	12/04	—
Incorporar a Teófilo: contrato, usuario y equipo de protección	Raúl	13–15/04	Previsión
Recolocar en el *picking* los accesorios de campaña	Wafa; ubica Urko	15–16/04	Previsión
Aprobar la versión 3 del embalaje web	Raúl	16/04	—
Acogida de Teófilo y formación en la versión 3	Raúl	19/04 (hito)	Incorporación y versión 3
Pico de pedidos web	Todo el equipo	19–22/04	Recolocación
Camión de Valencia: prepara Wilmer y carga Kerman, a las 15:00	Kerman y Wilmer	22/04 (hito)	—
Día de la Bici en las tiendas	Lucía y la tienda de Zaragoza	24/04 (hito)	Camión
Revisión de la semana	Raúl con el equipo	26/04	—

Controlar, no solo planificar. Cada día se compara lo previsto con lo hecho: líneas preparadas, horas y pendientes. Si una tarea se retrasa, el cronograma dice qué otras arrastra.

ACTIVIDADES

5. Dibuja el cronograma de la tabla como diagrama de Gantt en la hoja de cálculo, del 12 al 26 de abril. Marca los hitos y las dependencias. ¿Qué pasa con la acogida de Teófilo si la versión 3 se aprueba el 20/04?

6. Con permiso, pregunta en tu empresa de prácticas cómo se asignan las tareas del almacén (papel, hoja de cálculo, SGA, terminal) y quién controla los tiempos. Fuera de la empresa, compara para Pedalia el cuadrante en hoja de cálculo con la asignación de tareas del SGA: dos ventajas de cada uno.

11.4 Acogida y formación inicial

El primer día de una persona en el almacén decide mucho de cómo trabajará después, y de su seguridad.

El plan de acogida. Es el programa de los primeros días: quién recibe a la persona, qué ve, qué aprende y quién la acompaña. Pedalia asigna una **madrina** o un **padrino**: una persona con experiencia que la acompaña la primera semana.

La acogida de Teófilo (lunes 19/04, de 8:00 a 16:00, horario especial)

Hora	Qué hace	Con quién
8:00–12:00	Bienvenida, recorrido por el pasillo verde, zonas y riesgos, equipo de protección, normas de circulación, uso del terminal y del carro de *picking*	Raúl
12:00–14:00	Preparación web acompañada	Wafa (madrina)
14:00–16:00	Formación en la versión 3 del procedimiento de embalaje web, junto con Wilmer	Raúl

Del martes al jueves, Teófilo trabaja en el turno de mañana preparando pedidos web con carro. No usa transpaletas eléctricas, apiladoras ni carretillas. Al final de la semana, Raúl y Wafa revisan con él lo aprendido.

OJO LEGAL

Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, art. 19. Obliga al empresario: debe garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, en el momento de su contratación y cuando cambien sus funciones, se introduzcan nuevas tecnologías o cambien los equipos de trabajo. Se imparte dentro de la jornada siempre que sea posible y su coste no recae en ningún caso sobre los trabajadores. (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)

ACTIVIDADES

7. Completa el plan de la primera semana de Teófilo (del martes 20 al jueves 22): tareas, acompañamiento y una comprobación al final. ¿Qué no debe hacer todavía y por qué?

8. Con permiso, describe cómo fue tu acogida en la empresa de prácticas, sin datos que la identifiquen: qué te enseñaron el primer día y qué echaste de menos. Fuera de la empresa, compárala con la de Teófilo.

11.5 Formación continua: objetivos y evidencias

Una formación sin objetivo es una reunión. Con objetivo y evidencia, es una mejora.

Detectar necesidades. Hay necesidades **individuales** (Teófilo no conoce el SGA) y **del equipo** (quien prepare pedidos web debe aplicar la versión 3 del embalaje). Se detectan con la matriz de polivalencia, los indicadores (los errores de la tarde que vio Pedalia en el primer trimestre), las auditorías, los cambios de procedimiento o de equipos y las entrevistas con cada persona.

Objetivos observables. Un objetivo de formación dice qué sabrá hacer la persona, en qué condiciones y cómo se comprobará.

Objetivo vago	Objetivo observable
Mejorar la calidad del embalaje	Preparar y verificar 10 pedidos de prueba con escaneo de todas las líneas, sin errores y con el relleno mínimo de la versión 3
Conocer el SGA	Confirmar en el terminal una tarea de *picking* y una incidencia de ubicación vacía sin ayuda
Saber de prevención	Recorrer la nave por el pasillo verde y señalar las zonas de circulación de carretillas y los puntos de cruce

Evaluar en cuatro niveles. 1) **Satisfacción**: ¿le ha resultado útil? 2) **Aprendizaje**: ¿lo sabe hacer en la prueba? 3) **Aplicación**: ¿lo hace en su puesto dos semanas después (auditoría)? 4) **Resultado**: ¿mejora el indicador (pedidos completos y correctos)?

El plan de formación-tipo. Para cada acción: necesidad, destinatarios, objetivo observable, contenido, duración, fecha, formador y evidencia.

Acción	Destinatarios	Duración	Evidencia
Versión 3 del embalaje web	Wilmer y Teófilo (Wafa la redactó)	2 h, 19/04	Registro firmado y 10 pedidos de prueba sin errores
Acogida y prevención del puesto	Teófilo	4 h, 19/04	Registro firmado y recorrido comentado
Reciclaje de carretilla retráctil	Urko y Kerman	Según el plan anual	Registro y renovación de la autorización escrita

ACTIVIDADES

9. Reescribe como objetivos observables: a) «saber usar la enfardadora»; b) «mejorar en inventario»; c) «conocer las devoluciones». Añade a cada uno su evidencia.

10. Con la matriz de polivalencia de 11.1, detecta dos necesidades individuales y una del equipo. Para cada una, propón la acción y su evidencia.

11.6 Prevención en la asignación de tareas

Asignar una tarea es también decidir un riesgo. Antes de poner un nombre en el cuadrante, se comprueba que esa persona puede hacerla con seguridad.

Antes de asignar, cinco preguntas

1. ¿Tiene la formación que pide la tarea, en la versión vigente del procedimiento?
2. Si usa un equipo de trabajo automotor (carretilla, apiladora, transpaleta eléctrica), ¿tiene formación específica para ese equipo y autorización escrita de Pedalia?
3. ¿Tiene y usa el equipo de protección del puesto (chaleco, calzado de seguridad, guantes)?
4. ¿La carga física se puede reducir con medios mecánicos (transpaleta, mesa elevadora)?
5. ¿Hay relevo y alguien a quien avisar si algo falla?

Peatones y carretillas. Las carretillas circulan por su carril amarillo y los peatones, por el pasillo verde. En la carga del camión de Valencia se acota la zona del muelle M4: mientras Kerman carga, nadie a pie entra en ella.

Personas en formación. Iker está en formación en empresa: observa, mide y propone, pero no cubre el puesto de nadie ni conduce carretillas. Teófilo, mientras aprende, solo prepara con carro.

Cargas pesadas. Una E-City embalada pesa 29 kg: en la carga se mueve con transpaleta, no a brazo.

OJO LEGAL

Real Decreto 1215/1997, de equipos de trabajo. Obliga al empresario. Art. 5.1: garantizar que los trabajadores reciban formación e información adecuadas sobre los riesgos de los equipos de trabajo. Anexo II, apartado 2.1: «La conducción de equipos de trabajo automotores estará reservada a los trabajadores que hayan recibido una formación específica para la conducción segura de esos equipos de trabajo». Apartado 2.3: deben adoptarse medidas de organización para evitar que haya trabajadores a pie en la zona de trabajo de esos equipos. El real decreto no regula un «carné»: la autorización escrita es la forma en que Pedalia lo controla. Además, el Real Decreto 487/1997 (art. 3.1) obliga a evitar la manipulación manual de cargas, en especial con equipos mecánicos. (Consultado en el BOE el 22/10/2026.)

Turnos y cansancio. Un pico de pedidos no justifica saltarse pausas. Las horas extra son voluntarias salvo pacto en convenio o contrato, tienen un máximo legal y se registran día a día (Estatuto de los Trabajadores, art. 35). En la campaña, Pedalia no las usa: cubre la diferencia con otras personas formadas.

EN LA WEB

En la web, «¿Puede hacerlo?»: asigna tareas y el panel avisa si falta formación o autorización.

ACTIVIDADES

11. Di si cada asignación es correcta y por qué: a) Urko ubica palés en el nivel 4 con la retráctil; b) Teófilo repone el *picking* con la apiladora; c) Wilmer descarga un camión con la carretilla contrapesada; d) Wafa sube cajas de E-City al camión a brazo; e) Silvia prepara el suministro a las líneas con una transpaleta manual.

12. Propón tres medidas de organización para cargar el camión de Valencia del jueves 22/04 sin peatones en la zona de la carretilla. ¿Quién se encarga de cada una?

Actividad	Tu respuesta
11	
12	

CASO RESUELTO

Una semana para el Día de la Bici

Iker calcula si el equipo llega a todo en la semana del 19 al 22 de abril y Raúl decide.

Caso ficticio.



Raúl e Iker ajustan el cuadrante de la campaña.

Datos. Cuatro días laborables (lunes 19 a jueves 22). Carga: 390 pedidos web de 2,5 líneas; 320 líneas para tiendas y flotas; 16 órdenes diarias de suministro de 10 líneas. Preparan Wafa y Teófilo (mañana) y Wilmer (tarde). Wilmer dedica 1 hora al día a la documentación de expedición (incluida la del camión de Valencia, que carga Kerman); Wafa acompaña a Teófilo el lunes de 12:00 a 14:00; Wilmer y Teófilo reciben ese día 2 h de formación en la versión 3, y Teófilo, 4 h de acogida.

1. Carga. Web: 390 × 2,5 = 975 líneas ÷ 25 = 39 h. Tiendas y flotas: 320 ÷ 40 = 8 h. Suministro a las líneas: 4 × 16 × 10 = 640 líneas ÷ 40 = 16 h. Total: 63 h.

2. Horas teóricas. 3 personas × 4 días × 8 h = 96 h. Parece que sobran 33 h.

3. Horas efectivas. Wafa: 4 × 7 − 2 = 26 h. Wilmer: 4 × 7 − 2 − 4 = 22 h. Teófilo: lunes 7 − 6 = 1 h y martes a jueves 21 h; 22 h al 50 % = 11 h. Total: 59 h. **Faltan 4 h.**

4. Cobertura y cuadrante. Silvia, que sabe hacer el suministro, lo prepara de 6:00 a 7:00 de lunes a jueves, antes de abrir la recepción (4 h). Reparto: suministro, Silvia 4 h y Wafa 12 h; web, Wafa 14 h, Teófilo 11 h y Wilmer 14 h; tiendas y flotas, Wilmer 8 h. Como Urko libra el jueves y en la mañana no queda nadie autorizado para la carretilla, la cita de recepción de ese día pasa al miércoles 21 a las 10:00.

5. Prevención y formación. Teófilo solo prepara con carro; las carretillas, solo Urko y Kerman; parte de relevo a las 14:00 cada día; Iker mide y no cuenta como capacidad.

RESULTADO

Con horas teóricas sobraba un día de trabajo; con horas efectivas faltaban 4 horas. El reparto cubre la carga con personas formadas y sin horas extra; el cuadrante diario fija los relevos.

Comprueba tus resultados. Horas asignadas por persona: Wafa 12 + 14 = 26; Wilmer 14 + 8 = 22; Teófilo 11; Silvia 4. Total: 63 h, igual que la carga.

PRÁCTICA

Distribuciones Mezquín: un nuevo procedimiento

Sigue los mismos cinco pasos con otra empresa: ahora tu tarea es acoger a una persona nueva y formar al equipo sin dejar de servir pedidos.

Datos. Distribuciones Mezquín, SL es un mayorista de alimentación seca. Tiene seis preparadores: A, B y C en el turno de mañana (6:00–14:00) y D, E y F en el de tarde (14:00–22:00). El lunes 3 de mayo se incorpora G al turno de mañana. Desde el lunes 10 de mayo, la preparación deja la lista en papel y pasa a terminal con verificación por voz (*voice picking*: el terminal dicta la ubicación y la persona confirma hablando). Cada persona necesita una sesión práctica de 3 horas. Para no parar el servicio, en cada turno solo puede estar en formación una persona a la vez. B ya usó la voz en otra empresa y puede ayudar a formar.

Paso	Tu respuesta
1. Plan de acogida de G: primer día y primera semana, con madrina o padrino	
2. Necesidades de formación individuales y del equipo (matriz con niveles 0–3)	
3. Tres objetivos observables de la formación en voz	
4. Cronograma de las sesiones del 3 al 7 de mayo, con una persona por turno como máximo	
5. Evidencias y evaluación en cuatro niveles	

Comprueba tus resultados. Siete personas por formar (A–G) y diez huecos de 3 horas en la semana (5 días × 2 turnos): las sesiones caben sin juntar dos personas del mismo turno.

LECTURA Y DEBATE

Ya aprenderás sobre la marcha



Tatiana empezó un lunes en el almacén de una cadena de muebles. Le dieron un chaleco, un terminal y una frase: «Ya aprenderás sobre la marcha». A media mañana cruzó por detrás de una carretilla que maniobraba marcha atrás; el conductor frenó a tiempo. Nadie le había enseñado dónde estaban los pasillos peatonales. Un año después cambió de empresa. Allí, el primer día, una compañera le enseñó la nave, le explicó los riesgos de cada zona y no la dejó sola hasta el viernes. «En la segunda empresa tardé más en preparar mi primer pedido», recuerda, «pero en la primera estuve a punto de no preparar ninguno más».

Preguntas. 1) ¿Qué falló en la primera acogida y qué norma obliga a evitarlo? 2) ¿Qué tres cosas del plan de acogida de Teófilo habrían evitado el susto? 3) Debate: en plena campaña, ¿hay tiempo para acoger bien a alguien?

APRENDE CON LA IA

Iker pide a un asistente de IA que le ayude a planificar la semana de la campaña. Parte de la respuesta es esta:

> **RESPUESTA DE LA IA**
>
> Con tres preparadores, cuatro días y 8 horas al día tenéis 96 horas para 63 horas de trabajo: os sobran 33. Si la persona nueva trae un certificado de carretilla de otra empresa, puede conducir la retráctil desde el primer día: Pedalia no tiene que comprobar nada. La formación en prevención debe darse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo.

Instrucciones: la respuesta tiene dos errores y una afirmación correcta. Localízalos con lo que has aprendido en 11.2, 11.4 y 11.6 y con el caso resuelto. Reescribe la respuesta en tres frases correctas.

Pista: resta lo que no es tiempo productivo y relee qué exige la norma para conducir.

Ojo con la IA. Puede sonar segura y equivocarse. No escribas datos reales de personas ni de tu empresa de prácticas. Tú respondes de lo que entregas y el profesorado lo revisa. Usa solo herramientas autorizadas por el centro. **Sin asistente:** corrige en pareja la respuesta impresa que te da tu profesor.

ACTIVIDADES FINALES

Comprueba

13. Distingue horas teóricas, sin pausas y efectivas con los datos de Pedalia.
14. ¿Qué debe incluir un plan de acogida? Cita al menos cinco elementos.
15. Explica los cuatro niveles para evaluar una formación con la versión 3 del embalaje web.

Aplica

16. En 4 días hay que preparar 1.200 líneas web (25 por hora) y 480 de tiendas (40 por hora) con dos preparadores de 7 horas efectivas al día. ¿Cuántas horas faltan o sobran?
17. De 1.760 h teóricas al año, resta 110 h de pausas, 110 de arranque y relevo, 40 de formación y 80 de ausencias. ¿Cuántas horas efectivas quedan y qué porcentaje son?
18. Una persona nueva tiene 7 horas efectivas al día, salvo el primero, en que recibe 4 horas de formación. Rinde al 50 % los dos primeros días y al 75 % los dos siguientes. ¿Cuántas horas equivalentes a una persona con experiencia aporta en esos cuatro días?
19. El martes, Wafa preparó 182 líneas en 7 horas efectivas y Teófilo, 63 en 5. Calcula su productividad y el porcentaje de Teófilo sobre la referencia de 25 líneas por hora.
20. Tareas de la incorporación de una persona: previsión (1 día laborable, desde el lunes 12/04), firma del contrato (2 días, tras la previsión), usuario del SGA y equipo de protección (1 día, tras la firma) y acogida (1 día, tras lo anterior y nunca antes del lunes 19/04). ¿Qué día termina cada tarea? ¿Cuántos días de margen hay antes de la acogida?
21. ¿Son observables? a) «Valorar la importancia del orden»; b) «Ubicar 20 palés sin errores en una prueba»; c) «Mejorar la actitud ante el cliente». Reescribe los que no.
22. Raúl duda entre pedir 4 horas extra a Wafa o que Silvia prepare el suministro de 6:00 a 7:00. Compara las opciones con criterios de capacidad, formación y prevención.
23. El miércoles 21/04 Wafa se pone enferma. Con la matriz de polivalencia, ¿quién cubre su preparación web y su suministro a las líneas? ¿Qué tarea aplazarías y por qué?
24. El jueves, Wilmer prepara el camión de Valencia (60 líneas a 40 líneas por hora), dedica 4 horas a la web y 1 hora a la documentación. ¿Le caben en sus 7 horas efectivas?

Investiga

A: con permiso, en tu empresa de prácticas; B: con los datos de Pedalia o el material que te da tu profesor.

25. A: pregunta cómo detecta la empresa sus necesidades de formación. B: escribe el plan anual de formación de Pedalia: tres acciones, objetivos observables y evidencias.
26. A: averigua cómo autoriza la empresa a conducir carretillas y qué registros guarda. B: busca en el BOE el Real Decreto 1215/1997 y resume qué dice su anexo II sobre los trabajadores a pie cerca de equipos automotores.

TU PLAN AVANZA 11 · MI EQUIPO

Organiza el equipo de la empresa de tu plan: la de prácticas, con permiso y sin datos personales (usa letras); una inventada, o Pedalia.
Tareas, perfiles y matriz de polivalencia: _____
Carga de una semana en horas (volumen ÷ productividad): _____
Horas teóricas y efectivas de cada persona: _____
Cuadrante de la semana con turnos y relevos: _____
Plan de acogida de una persona nueva: _____
Plan de formación con objetivos observables y evidencias: _____
Comprobación de prevención de cada asignación: _____
Guárdalo en tu portafolio: rehará el cuadrante con una ausencia que te dirá tu profesor.

OJO PROFESIONAL

El cuadrante de la campaña

Borrador de Iker para la semana del 19 al 22 de abril. Cinco líneas tienen errores. Resuélvelo en tu cuaderno.

1. «Lunes 19/04, de 12:00 a 14:00: Wafa, preparación web en oleada y, a la misma hora, recuento cíclico del pasillo 04.»

2. «Teófilo: el lunes, 8 h de preparación web a 25 líneas por hora, como el resto del equipo.»

3. «Martes 20/04: Teófilo repone el *picking* con la apiladora, porque Urko está descargando.»

4. «Formación de la versión 3: 2 h, todo el equipo, el lunes.»

5. «Cambio de turno de las 14:00: la mañana se va y la tarde empieza sin parte de relevo ni repaso de pendientes.»

6. «Silvia: suministro a las líneas de 6:00 a 7:00, de lunes a jueves; recepción con cita desde las 7:00.»

7. «Cita de recepción del jueves 22/04 adelantada al miércoles 21/04 a las 10:00, porque Urko libra el jueves.»

8. «Iker: mide productividades con Raúl de 8:00 a 14:00; no cuenta como capacidad.»

N.º	Qué falla	Cómo debería ser	Por qué

Para pensar: ¿qué línea añadirías sobre la carga del camión de Valencia del jueves?

AUTOEVALUACIÓN

Elige la respuesta correcta en cada pregunta. Si fallas alguna, vuelve al apartado que se indica.

1. La carga de trabajo en horas se calcula… (11.1)
a) volumen × productividad.
b) volumen ÷ productividad.
c) personas × horas.

2. Una matriz de polivalencia dice… (11.1)
a) quién sabe hacer cada tarea y con qué nivel.
b) cuánto cobra cada persona.
c) el turno de cada persona.

3. Las horas efectivas son… (11.2)
a) las del calendario.
b) las teóricas menos las pausas.
c) las que quedan para trabajar tras pausas, relevos, formación y ausencias.

4. Con 7 horas efectivas al día, 4 días y 2 horas de formación, una persona dispone de… (11.2)
a) 26 h.
b) 32 h.
c) 28 h.

5. En un diagrama de Gantt, un hito es… (11.3)
a) una tarea larga.
b) una fecha clave.
c) una persona.

6. La formación preventiva de una persona nueva se da… (11.4)
a) cuando haya tiempo.
b) solo si lo pide.
c) en el momento de su contratación.

7. Un objetivo de formación observable… (11.5)
a) dice qué sabrá hacer y cómo se comprobará.
b) dice «mejorar la calidad».
c) no necesita evidencia.

8. Comprobar dos semanas después si se aplica lo aprendido es evaluar la… (11.5)
a) satisfacción.
b) aplicación.
c) asistencia.

9. Puede conducir una carretilla en Pedalia… (11.6)
a) cualquiera que lleve chaleco.
b) quien tenga carné de coche.
c) quien tenga formación específica y autorización escrita.

10. Iker, en formación en empresa… (11.6)
a) mide y propone, sin cubrir puestos.
b) cubre a Delia.
c) conduce la apiladora si hay prisa.

Ya sé…

- ☐ calcular la carga de trabajo con volúmenes y productividades;
- ☐ distinguir horas teóricas y efectivas y planificar turnos con relevos;
- ☐ usar cuadrantes, cronogramas y programas de gestión de tareas;
- ☐ detectar necesidades de formación y fijar objetivos observables con evidencias;
- ☐ asignar tareas comprobando formación, autorizaciones y prevención.



UNIDAD 12

Tu plan de almacén

Unidad 12 de 12

EN ESTA UNIDAD APRENDERÁS A…

- Diagnosticar un almacén con sus datos, requisitos y restricciones.
- Unir en un plan coherente el espacio, los equipos, el stock, las operaciones, los costes, los datos, los indicadores y el equipo.
- Simular una jornada y comprobar estados, capacidades, muelles y personas.
- Resolver una incidencia sobrevenida y registrar los cambios que provoca.
- Presentar y defender un plan con evidencias y cálculos propios.

SITUACIÓN DE PARTIDA

Lunes 10 de mayo de 2027. Dos clientes de flotas, CLI-FLO-002 y CLI-FLO-003, han confirmado 120 E-City cada uno para septiembre. Son 240 bicis más que las 400 que Pedalia suele vender ese mes.

Raúl reúne a Iker en la oficina del almacén: «Tienes once piezas hechas este curso. Ahora quiero un plan de septiembre que funcione todo junto: espacio, stock, muelles, personas, costes y datos. Y quiero que me lo defiendas».

Al terminar la unidad habrás hecho, con tu empresa o con Pedalia, un plan de almacén completo, lo habrás probado con una jornada y una incidencia, y lo defenderás con tus propios cálculos.

PARA EMPEZAR

1. ¿Puede un plan ser correcto pieza a pieza y fallar todo junto?
2. ¿Qué pasa en el almacén si montaje adelanta en agosto las bicis de septiembre?
3. ¿Cómo demostrarías que tu parte del trabajo de grupo es tuya?
4. ¿Qué cambiarías primero si un proveedor trae menos de lo pedido el día más cargado?



Diagnosticar

12.1



Diseñar

12.2



Simular y resolver

12.3–12.4



Revisar

12.5



Defender

12.6

12.1 Fase 1: diagnóstico

Antes de diseñar, hay que saber qué se pide, con qué se cuenta y qué no se puede cambiar.

Qué es el proyecto. Vas a preparar el **plan de almacén** de tu empresa: la de prácticas (con permiso y sin datos que la identifiquen), una inventada o Pedalia. Trabajarás en grupo, pero cada persona responde de una parte y la defiende sola. El plan reúne las once piezas de «Tu plan avanza».

Datos de partida y restricciones de Pedalia para septiembre de 2027. Una **restricción** es un límite que el plan no puede saltarse.

Dato	Valor	Tipo
Demanda de E-City en septiembre	400 habituales + 240 de flotas = 640	Dato del caso
Montaje	24 E-City al día × 22 días laborables = 528	Capacidad
Producto terminado	300 posiciones	Restricción
Zona de baterías	24 posiciones (la 08-01-1-01, solo para palés bloqueados)	Restricción
Recepción con cita	De 7:00 a 13:00, muelles M1 y M2	Restricción
Expedición	M3 y M4, 13:00–21:00; P5: furgoneta 8:00, paquetería 18:00	Restricción
Flotas	Camiones de 20 E-City con cita (TRP-02)	Dato del caso
Personas	Turnos de 6:00 a 14:00 y de 14:00 a 22:00; 7 h efectivas por persona y día	Capacidad
Carretillas	Solo personas formadas y autorizadas por escrito (Urko y Kerman)	Restricción

El primer hallazgo. Septiembre pide 640 E-City y el montaje da 528: faltan 112, porque el stock habitual de 160 bicis (tiendas y web) no se toca. Paloma puede montarlas en agosto: 160 + 112 = 272 en 300 posiciones, un 90,7 % de ocupación.

Lo que no se negocia. Algunas restricciones vienen de normas que ya has estudiado: conducir una carretilla exige formación específica (en Pedalia, además, autorización escrita), y los datos de clientes y personas no salen del almacén. Otras vienen del contrato o de la empresa: las citas o la hora de la paquetería. El plan anota de dónde sale cada una, porque una restricción legal no se cambia y una interna solo se revisa con quien la fijó.

VOCABULARIO

Plan de almacén: conjunto de documentos enlazados que dicen cómo funciona un almacén durante un periodo.
Restricción: límite que el plan no puede saltarse.
Registro de cambios: lista de las correcciones del plan con versión, fecha, motivo y quién aprueba.

Plantilla de diagnóstico

Campo	Qué escribes	Pieza de origen
Perfil de mercancías	Referencias, unidades de carga, pesos, mercancías especiales	1 y 3
Requisitos	Normas, contratos y políticas que obligan, con su fuente	1
Capacidades y ocupación	Posiciones por zona y ocupación prevista	2
Demanda y calendario	Volúmenes por canal y fechas clave	5 y 6
Restricciones	Lo que el plan no puede saltarse	Todas

ACTIVIDADES

1. Calcula para Pedalia: días laborables de septiembre de 2027, capacidad de montaje, bicis que faltan, camiones de flotas y ocupación de producto terminado a 31/08 con un stock habitual de 180 bicis, no de 160. ¿Cuántas posiciones quedan libres?
2. Completa la plantilla de diagnóstico para la empresa de tu plan. Con la empresa de prácticas, pide permiso y anonimiza los datos. Fuera de la empresa, usa Pedalia o una empresa inventada con datos declarados.

Actividad	Tu respuesta
1	
2	

12.2 Fase 2: diseño

El diseño une las once piezas en un solo plan. La pregunta ya no es si cada pieza está bien, sino si encajan.

Las once piezas y lo que deben compartir

Pieza	Qué aporta al plan	Debe coincidir con…
1. Mapa de operaciones y requisitos	Qué hace el almacén y qué normas le obligan	Todas las piezas
2. Plano y reglas de ubicación	Zonas, capacidades y códigos PP-MM-N-PP	Recepción, inventario, preparación
3. Equipos, unidades de carga y riesgos	Qué se mueve, con qué y quién lo conduce	Plano (anchos), equipo (autorizaciones)
4. Recepción y parte de incidencia	Citas, controles, bloqueos	Muelles y horarios, estados del stock
5. Inventario y valoración	Estados, recuentos, PMP o FIFO	SGA (movimientos), costes
6. Salida y lista de comprobación	Preparación, verificación, carga	Muelles, personas, indicadores
7. Presupuesto y control mensual	Coste fijo y variable, desviaciones	Volúmenes de la demanda
8. Devoluciones y envases	Destino de lo que vuelve y circuito de envases	Estados (bloqueado), zona DEV
9. Diccionario de datos y eventos	Códigos únicos y registro de movimientos	Todas: mismos códigos
10. Cuadro de mando y mejora	Indicadores contados y acciones	Salida, recepción, inventario
11. Tareas, turnos y formación	Horas efectivas, cuadrante, formación	Carga de todas las operaciones

Decidir con las restricciones. En Pedalia, adelantar el montaje de 112 E-City exige reservar espacio en producto terminado, avisar a montaje de las fechas y calcular su coste. Con solo sus materiales como base (478 € por bici), las 112 suman 53.536 €. Con un coste de posesión del 20 % anual y un mes guardadas: 53.536 × 20 % ÷ 12 = 892,27 €.

Una decisión toca varias piezas. El plano (pieza 2) debe reservar las 112 posiciones; el cuadrante de agosto (pieza 11) necesita horas para ubicarlas; el presupuesto (pieza 7) suma su coste de posesión, y el cuadro de mando (pieza 10) vigila la ocupación. Si una pieza cambia y las demás no, el plan deja de ser coherente.



Un solo idioma. Todas las piezas usan los mismos códigos: BAT-36 es siempre BAT-36, la ubicación 06-02-2-12 existe en el plano y en el SGA, y los estados del stock son siempre **físico, bloqueado, reservado y disponible**.

DATO REAL

En 2024, el depósito y almacenamiento de mercancías dio trabajo a 50.849 personas en España y facturó 6.727 millones de euros. (Fuente: INE, Estadística Estructural de Empresas, 2024.)

ACTIVIDADES

3. Para el plan de Pedalia, di qué dos piezas cambian si montaje adelanta 112 bicis en agosto y qué dato concreto cambia en cada una.
4. Revisa tus once piezas y anota tres datos que no coinciden entre ellas (un código, una capacidad, un horario…). Corrige cada uno y anota el cambio.

Actividad	Tu respuesta
3	
4	

12.3 Fase 3: simulación de una jornada

Un plan se prueba con un día concreto, hora a hora, con todas las operaciones a la vez.

Qué se simula. Se elige un día exigente y se sigue con cinco comprobaciones: **estados** del stock (disponible = físico − bloqueado − reservado), **capacidades** de las zonas, **muelles y horarios**, **personas** (horas efectivas, formación y autorizaciones) y **registro** (cada movimiento con su documento).

Plantilla de la jornada

Hora	Operación	Muelle o zona	Quién	Documento	Efecto en el stock
10:00	Recepción de 4 palés de BAT-36	M2 y zona de baterías	Urko	Albarán y control de recepción	Baterías: físico + 192
…	Recepción, ubicación, preparación, carga…	M1–M4, P5, zona	Persona autorizada	Albarán, parte, lista	Físico, bloqueado, reservado o disponible

Las reglas de la simulación. Reservar no mueve nada: solo baja el disponible. Expedir baja a la vez el físico y el reservado. Anular una reserva o desbloquear sube el disponible. Lo bloqueado no se promete. Ninguna zona supera su capacidad, ningún muelle tiene dos camiones a la vez y nadie supera sus horas efectivas.

CLAVE

Si un número del plan no se puede seguir hasta un documento de la jornada, no es un dato: es una suposición.

ACTIVIDADES

5. Simula para tu plan el día más cargado del mes con la plantilla: al menos dos entradas, tres salidas y una reserva nueva.
6. En Pedalia, el stock de E-City empieza un día en 250 (físico), 2 bloqueadas y 104 reservadas. Entran 24 de montaje y salen 50 reservadas. Calcula el disponible al empezar y al terminar.

12.4 Fase 4: incidencia sobrevenida

Ningún plan sobrevive intacto a un día real. Lo que se evalúa es cómo reacciona.

Una incidencia por grupo. Cada grupo recibe una incidencia distinta sobre la jornada del jueves 16/09/2027 (caso resuelto).

A · Entrega parcial. Ogniwa Odra trae 3 palés de BAT-36 de los 4 pedidos (144 baterías de 192). La zona de baterías tenía 14 palés. Montaje consume 24 baterías al día.

B · Reserva duplicada. El SGA muestra 124 E-City reservadas en lugar de 104: la reserva de las 20 bicis del camión de Valencia está dos veces. La web ofrece 20 bicis menos de las que puede vender.

C · Pico de pedidos. Una mención en redes multiplica los pedidos web: 150 en lugar de 60, de 2,5 líneas cada uno. La hora límite de preparación sigue siendo las 17:30. A Wafa le queda 1 hora libre y a Wilmer, 3.

D · Retorno pendiente de inspección. CLI-FLO-002 devuelve 6 E-City con las cajas golpeadas. La zona de devoluciones tiene 8 posiciones y 3 ocupadas; las 6 cajas ocupan 2. Nadie sabe aún si las baterías han sufrido.

E · Diferencia de inventario. El recuento de producto terminado de las 7:00 da 246 E-City, no 250. Cada E-City tiene número de serie: Pedalia investiga cualquier diferencia antes de ajustar (política interna).

Cómo se resuelve. Para cualquier incidencia: 1) qué ha pasado y con qué evidencia; 2) qué estados y capacidades cambian; 3) qué decide quién (Raúl autoriza ajustes y salidas de bloqueado); 4) qué piezas del plan cambian; 5) cómo queda registrado.

Baterías, siempre igual. Una caja golpeada no prueba que la batería esté dañada ni que esté bien: se identifica, se segrega, se señaliza y se avisa a Raúl, que pide la evaluación técnica; nadie la manipula. Para transportarlas, la ficha anota su n.º ONU: UN 3480 (solas), UN 3481 (con un equipo) o UN 3556 (bici eléctrica).

EN LA WEB

En la web, «¿Funciona todo junto?»: elige una incidencia y mira qué piezas cambian.

ACTIVIDADES

7. Resuelve la incidencia de tu grupo con los cinco pasos. Calcula todas las cifras que cambian (estados, ocupación, horas o cobertura).
8. Elige otra incidencia distinta de la tuya y di qué pieza de tu plan sería la primera en cambiar y por qué.

12.5 Fase 5: revisión

Revisar es buscar los fallos antes de que los encuentre otro.

Lista de coherencia

1. Los mismos códigos de artículo, ubicación, proveedor y cliente en todas las piezas.
2. Estados que cuadran: disponible = físico − bloqueado − reservado, en cada momento.
3. Ninguna capacidad superada (posiciones, muelles, horas).
4. Horarios en su franja: recepción, 7:00–13:00; expedición por M3 y M4, 13:00–21:00; P5, a sus horas.

5. Nadie conduce un equipo sin formación y autorización; nadie trabaja más horas de las que tiene.
6. Costes con su unidad y su periodo (al mes o al año, nunca mezclados).
7. Indicadores calculados con recuentos, nunca promediando porcentajes.
8. Cada movimiento con su documento y su responsable.

El registro de cambios. Cada corrección se anota: versión, fecha, qué cambia, por qué y quién lo aprueba. Así se distingue un plan que mejora de uno que se reescribe sin control.

Los fallos que más se repiten. El mismo código escrito de dos formas (BAT-36 y BAT36), una capacidad que en el plano es una y en el presupuesto otra, y personas con más horas asignadas de las que tienen. Los tres se encuentran cruzando las piezas, no leyéndolas una a una.

Versión	Fecha	Cambio	Motivo	Aprueba
1.1	24/05/2027	Cita de Ogniwa Odra del 16/09 a las 10:00 (antes, 14:30)	Fuera de la franja de 7:00 a 13:00	Raúl
1.2	31/05/2027	Reserva de 112 posiciones de producto terminado del 23/08 al 15/09	Montaje adelantado en agosto	Raúl, con Paloma

ACTIVIDADES

9. Pasa la lista de coherencia a tu plan y anota en el registro de cambios cada corrección que hagas.
10. Intercambia tu plan con otro grupo y revisa el suyo con la lista. Entrégale tres hallazgos con su evidencia, como en una auditoría.

12.6 Fase 6: presentación y defensa

Defender un plan es explicar sus decisiones con datos y responder cuando un dato cambia.

Guion de defensa (10 minutos por grupo)

Minutos	Qué cuentas	Quién
0–1	La empresa y la situación	Una persona
1–3	Diagnóstico: datos, requisitos y restricciones	Cada persona, su parte
3–6	Diseño: cómo encajan las piezas y una decisión difícil	Quien preparó cada pieza
6–8	La jornada y la incidencia: qué cambió y por qué	Dos personas
8–9	Revisión: dos cambios del registro	Una persona
9–10	Conclusión: qué riesgo queda y cómo se vigila	Todo el grupo

Después, cada persona responde sola a una **variación del dato** que le plantea el profesorado (por ejemplo, 30 pedidos web más o un palé menos) y recalcula delante de él.

Cómo responder a una variación del dato. Sigue tres pasos: 1) di qué dato cambia y en qué pieza está; 2) recalcula con la misma fórmula, en voz alta y con unidades; 3) di qué otras piezas cambian. Ejemplo: 30 pedidos web más el 16/09 son 30 × 2,5 = 75 líneas, que a 25 líneas por hora piden 3 horas más de preparación (pieza 11); además, la paquetería de las 18:00 lleva más bultos (pieza 6).

Rúbrica del proyecto (10 puntos)

Criterio	Qué se mira	Puntos
Coherencia entre documentos	Mismos códigos, cifras y estados en todas las piezas	2
Calidad de los cálculos	Fórmulas, unidades, periodos y redondeos correctos	2
Respeto de las restricciones	Capacidades, horarios, autorizaciones y prevención	2
Trazabilidad	Cada movimiento con documento y responsable	1,5
Justificación de los cambios	Incidencia resuelta y registro de cambios	1,5
Defensa individual	Explica su parte y recalcula con el dato nuevo	1

La nota del proyecto no sustituye a las evidencias de cada unidad: si un aprendizaje no quedó demostrado allí, el proyecto ayuda a recuperarlo, pero no lo esconde.

ACTIVIDADES

11. Prepara tu parte de la defensa con el guion: tres datos que vas a dar y la fuente de cada uno.
12. Ensaya en pareja: tu compañero te cambia un dato de tu parte y tú recalculas en dos minutos. Anotad qué pieza del plan cambia.

Actividad	Tu respuesta
11	
12	

CASO RESUELTO

Un jueves de septiembre

Iker simula el jueves 16/09/2027, uno de los días más cargados del plan, y Raúl lo revisa.



Raúl e Iker siguen la jornada del 16/09 sobre el plano.

Caso ficticio.

Datos de la jornada. Producto terminado a las 7:00: 250 E-City (físico), 2 bloqueadas y 104 reservadas (20 de CLI-FLO-003 para hoy y 60 para sus próximas citas, 20 del camión de Valencia y 4 de la furgoneta de Zaragoza). Durante el día entran 24 de montaje y 6 pedidos web de E-City, que se reservan. Citas: M1, 9:00, Antrieb (1 palé de MOT-250); M2, 10:00, Ogniwa Odra (4 palés de BAT-36; la zona de baterías tiene 14). Salidas: furgoneta de Zaragoza por P5 a las 8:00; CLI-FLO-003 en M3 a las 13:00 (20 E-City); Valencia en M4 a las 15:00 (20 E-City); paquetería por P5 a las 18:00.

1. Estados al empezar. Disponible: 250 − 2 − 104 = 144. Con los 6 pedidos web: reservado 110 y disponible 138.

2. Estados al terminar. Entra la producción: físico 274 y disponible 162. Salen 4 + 20 + 20 + 6 = 50 reservadas: físico 224, reservado 60, bloqueado 2. Disponible: 224 − 2 − 60 = 162.

3. Capacidades. Producto terminado: 224 de 300 (74,7 %); en ningún momento pasa de 274. Baterías: 14 + 4 = 18 palés en las 23 posiciones disponibles (la 08-01-1-01 queda para bloqueados).

4. Muelles y personas. Recepciones de 7:00 a 13:00; camiones de expedición de 13:00 a 21:00; P5 a sus horas (8:00 y 18:00); nunca dos vehículos en un muelle. Mañana: Urko descarga y ubica 5 palés (1,25 h), carga el camión de flotas (1 h) y repone el *picking* (2 h): 4,25 h de 7. Tarde: Kerman carga el camión de Valencia (1 h). Las carretillas, solo Urko y Kerman.

5. Registro. Dos recepciones con su albarán, cuatro salidas con albarán o etiqueta, una entrada de montaje y seis reservas web.

RESULTADO

La jornada cabe: ninguna zona se desborda, ningún muelle se cruza y nadie conduce sin autorización. El disponible pasa de 144 a 162 porque entra más de lo que sale sin reservar.

Comprueba tus resultados. Disponible final = disponible inicial + producción − nuevas reservas: 144 + 24 − 6 = 162. Físico final = 250 + 24 − 50 = 224.

PRÁCTICA

Tu empresa: una jornada de tu plan

Haz con tu plan lo mismo que Iker con el de Pedalia: elige el día más exigente y síguelo paso a paso.

Datos. Los de tu plan: la empresa de prácticas, con permiso y sin datos que la identifiquen; una inventada, con todos los datos declarados, o Pedalia (otro día, como el martes 21/09/2027, con 2 camiones de flotas y 80 pedidos web; el resto, declarado).

Paso	Tu respuesta
1. Estados del stock al empezar la jornada (físico, bloqueado, reservado y disponible)	
2. Estados al terminar, con cada entrada, reserva y salida	
3. Capacidades de las zonas a lo largo del día	
4. Muelles, horarios y personas (horas, formación y autorizaciones)	
5. Registro: documento y responsable de cada movimiento	

Comprueba tus resultados. Disponible final = disponible inicial + entradas disponibles − nuevas reservas − nuevos bloqueos. Ninguna zona supera su capacidad.

LECTURA Y DEBATE

El plan que no cabía en el muelle



Yuri llevaba un mes preparando el plan de campaña del almacén de una empresa de electrodomésticos. Tenía un plano impecable, un presupuesto ajustado y un cuadrante sin huecos. El primer lunes de la campaña llegaron a la vez cuatro camiones: dos de proveedores y dos para cargar. El plan los había citado bien, pero cada pieza por separado: compras había dado las citas sin mirar las de expedición. Durante dos horas, los camiones esperaron en la calle y los preparadores, sin palés que preparar. Yuri no rehízo el plan: añadió una hoja que cruzaba muelles, horas y personas, y una regla: ninguna cita sin mirar las demás.

Preguntas. 1) ¿Qué comprobación de la lista de 12.5 habría detectado el problema? 2) ¿Qué datos del plan de Pedalia deben cruzarse para que no le pase lo mismo el 16/09? 3) Debate: ¿es mejor un plan sencillo comprobado o uno completo sin comprobar?

APRENDE CON LA IA

Yusra, compañera de clase de Iker, pide a un asistente de IA un resumen de la jornada del 16/09 para su presentación. Parte de la respuesta es esta:

RESPUESTA DE LA IA

Al empezar el día, Pedalia tiene 250 − 2 = 248 E-City disponibles para vender. Como Iker ha preparado el plan, puede autorizar él mismo la salida de las 2 bicis bloqueadas si un cliente las necesita. Las capacidades deben comprobarse con las cifras de cada momento del día, no con medias.

Instrucciones: la respuesta tiene dos errores y una afirmación correcta. Localízalos con lo que has aprendido en 12.3 y 12.4 y con el caso resuelto. Reescribe la respuesta en tres frases correctas.

Pista: repasa los cuatro estados del stock y quién autoriza en el almacén.

Ojo con la IA. Puede sonar segura y equivocarse. No escribas datos reales de clientes ni de tu empresa de prácticas. Tú respondes de lo que entregas y el profesorado lo revisa. Usa solo herramientas autorizadas por el centro. **Sin asistente:** corrige en pareja la respuesta impresa que te da tu profesor.

ACTIVIDADES FINALES

Comprueba

13. Explica las seis fases del proyecto y qué produce cada una.
14. Distingue dato del caso, capacidad y restricción con un ejemplo de Pedalia.
15. ¿Para qué sirve el registro de cambios? ¿Qué campos tiene?

Aplica

16. Un artículo tiene 500 de físico, 20 bloqueadas y 130 reservadas. Llegan 100 y se bloquean 5; se reservan 60 más y se expiden 90 reservadas. Calcula los cuatro estados.
17. Si el camión de Valencia del 16/09 llevara 30 E-City reservadas, no 20, ¿cómo quedarían físico, reservado y disponible al final del día? ¿Cambia la ocupación máxima?
18. La zona de baterías tiene 18 palés el 16/09 por la tarde. ¿Cuántos más caben, con la 08-01-1-01 para bloqueados? ¿Cuántas baterías son, a 48 por palé?
19. Calcula el coste de guardar 112 E-City adelantadas durante 3 semanas (15 días laborables de 250 al año) con 478 € por bici y un coste de posesión del 20 % anual.
20. El 16/09 hay 60 pedidos web de 2,5 líneas, 120 líneas de tiendas y flotas y 16 órdenes de suministro de 10 líneas. ¿Cuántas horas de preparación hacen falta, a 25, 40 y 40 líneas por hora?
21. Comprueba el dígito de control del código interno de la E-City, 2006250000010 (EAN-13 de circulación restringida: empieza por 20, no es un GTIN global).
22. La sección de expedición presupuesta 6.000 € fijos al trimestre y 2 € por pedido para 2.000 pedidos. En el trimestre de la campaña hay 2.600 pedidos y se gastan 11.900 €. Calcula el presupuesto flexible y separa la desviación por volumen de la de gasto.
23. En la jornada salieron 87 pedidos (60 web y 27 de otros canales): 84 a tiempo, 85 completos y correctos y 86 sin daños; 82, las tres cosas. Calcula los cuatro indicadores.
24. Clasifica cada decisión en «la toma Raúl» o «la propone Iker»: ajustar el stock tras un recuento; calcular la ocupación; liberar un palé bloqueado; proponer una cita nueva; autorizar a una persona a conducir la retráctil.

Investiga

A: con permiso, en tu empresa de prácticas; B: con los datos de Pedalia o el material que te da tu profesor.

25. A: pregunta cómo prepara la empresa su temporada alta y qué hace cuando una incidencia rompe el plan. B: busca dos riesgos más para la campaña de flotas de Pedalia y propón cómo vigilar cada uno con un indicador.
26. A: averigua quién aprueba los cambios de procedimiento y cómo se registran. B: compara tu registro de cambios con el de otro grupo y propón una regla común.

TU PLAN AVANZA 12 · MI PLAN DE ALMACÉN

Termina y defiende el plan de tu empresa: la de prácticas, con permiso y sin datos que la identifiquen; una inventada, o Pedalia.
Once piezas revisadas y enlazadas con los mismos códigos: _____
Diagnóstico con datos, requisitos y restricciones: _____
Jornada simulada con estados, capacidades, muelles y personas: _____
Incidencia del grupo resuelta con los cinco pasos: _____
Registro de cambios con versión, motivo y aprobación: _____
Presentación de 10 minutos con el guion de defensa: _____
Variación del dato respondida por ti: _____
Guárdalo en tu portafolio: la rúbrica de 12.6 es la que usará tu profesor.

OJO PROFESIONAL

Resumen del plan de septiembre

Borrador de Iker para Raúl. Cinco líneas tienen errores. Resuélvelo en tu cuaderno.

1. «Producto terminado a 31/08: 272 E-City en 300 posiciones (90,7 %).»

2. «Disponible de E-City al empezar el 16/09: 250 − 2 = 248.»

3. «Cita de Ogniwa Odra el 16/09 a las 14:30 en el muelle M2.»

4. «Los 4 palés de BAT-36 se ubican en el pasillo 09.»

5. «Coste de guardar las 112 bicis adelantadas: 892,27 € al año.»

6. «Carga del camión de CLI-FLO-003 a las 13:00 en M3 con Urko; la de Valencia, a las 15:00 en M4 con Kerman.»

7. «Si Urko está ocupado, Wilmer descarga a Ogniwa Odra con la carretilla contrapesada.»

8. «Cada cambio del plan se anota en el registro con fecha, motivo y quién lo aprueba.»

N.º	Qué falla	Cómo debería ser	Pieza del plan

Para pensar: ¿qué línea añadirías sobre la incidencia de tu grupo?

AUTOEVALUACIÓN

Elige la respuesta correcta en cada pregunta. Si fallas alguna, vuelve al apartado que se indica.

1. Una restricción del plan es... (12.1)
a) un dato que se puede cambiar.
b) un límite que el plan no puede saltarse.
c) una opinión del cliente.

2. Si septiembre pide 640 E-City y montaje da 528, faltan... (12.1)
a) 112.
b) 128.
c) 240.

3. Que todas las piezas usen los mismos códigos es una condición de... (12.2)
a) estética.
b) velocidad.
c) coherencia.

4. Reservar un pedido... (12.3)
a) baja el físico.
b) baja el disponible, no el físico.
c) no cambia nada.

5. Expedir un pedido reservado... (12.3)
a) baja el físico y el reservado.
b) solo baja el disponible.
c) sube el bloqueado.

6. Ante una batería que puede estar dañada, el plan... (12.4)
a) la manipula para comprobarla.
b) la vende con descuento.
c) la identifica, la segrega, la señaliza y avisa a Raúl.

7. Una diferencia de inventario de E-City... (12.4)
a) se investiga antes de ajustar.
b) se ajusta sola.
c) se atribuye al último que contó.

8. El registro de cambios anota... (12.5)
a) solo la fecha.
b) versión, fecha, cambio, motivo y quién aprueba.
c) los nombres de los clientes.

9. En la defensa, la variación del dato sirve para... (12.6)
a) bajar la nota.
b) cambiar de grupo.
c) comprobar que cada persona domina su parte.

10. La nota del proyecto... (12.6)
a) no sustituye a las evidencias de cada unidad.
b) sustituye a todas las unidades.
c) solo cuenta la presentación.

Ya sé...

- ☐ diagnosticar un almacén con sus datos, requisitos y restricciones;
- ☐ unir en un plan coherente espacio, equipos, stock, operaciones, costes, datos, indicadores y equipo;
- ☐ simular una jornada y comprobar estados, capacidades, muelles y personas;
- ☐ resolver una incidencia sobrevenida y registrar sus cambios;
- ☐ presentar y defender un plan con evidencias y cálculos propios.

Glosario

Las palabras de las cajas «Vocabulario» de las unidades, por orden alfabético. Entre paréntesis, la unidad donde aparecen.

A

Acción correctiva: La que elimina la causa de una no conformidad para que no se repita (unidad 10)

Amortización: Parte del coste de un bien duradero (una estantería, una carretilla) que se imputa a cada año de su vida útil (unidad 7)

B

Bulto: Cada unidad que se entrega al transportista (una caja, un palé) (unidad 6)

C

Cliente interno: Área de la propia empresa que recibe un servicio del almacén (unidad 1)

***Co-packing*:** Montar packs o kits con varios artículos, o cambiar su presentación, en el almacén (unidad 7)

***Cross-docking*:** Paso de la mercancía del muelle de entrada al de salida sin almacenarla (unidad 1)

Cuadrante: Tabla que asigna personas, turnos y tareas a cada día (unidad 11)

Cuarentena: Zona delimitada para la mercancía bloqueada (unidad 4)

F

Ficha de artículo: Pantalla del SGA con los estados, las ubicaciones y los movimientos de una referencia (unidad 5)

G

GTIN (*Global Trade Item Number*): Número mundial de un artículo comercial, del sistema GS1; el GTIN-13 se representa con el código de barras EAN-13 (unidad 9)

L

Línea de salida: Cada referencia de una orden de salida, con la cantidad que hay que preparar (unidad 2)

Lote: Conjunto fabricado en las mismas condiciones (unidad 9)

M

Mosaico: Forma de colocar las cajas en cada capa (unidad 3)

Movimiento: Cada entrada, salida, traslado o cambio de estado que registra el SGA (unidad 5)

N

Nivel de servicio: Compromiso medible de plazo, exactitud y estado (unidad 1)

No conformidad: Incumplimiento de un requisito (de un cliente, de una norma o de un procedimiento propio) (unidad 10)

Número de serie: Identifica cada unidad (unidad 9)

O

Orden de salida: Registro que autoriza preparar y expedir unos artículos y cantidades, para un cliente web, una tienda, una flota o una línea de montaje (unidad 7)

P

***Packing*:** Verificar y embalar un pedido (unidad 6)

Palé retornable: El que vuelve al proveedor para usarse otra vez (unidad 3)

Paletización: Formar una unidad de carga sobre un palé, estable y bien identificada (unidad 7)

Paletizar: Formar una unidad de carga sobre un palé (unidad 3)

Partida: Grupo de costes de la misma naturaleza, como personal o seguros (unidad 7)

Peso de control: Peso que debería marcar la báscula si el pedido está completo (unidad 6)

Plan de almacén: Conjunto de documentos enlazados que dicen cómo funciona un almacén durante un periodo (unidad 12)

Playa de recepción: Zona del suelo junto a los muelles donde se deja la carga mientras se controla (unidad 4)

Polivalencia: Capacidad de una persona para hacer varias tareas (unidad 11)

Productividad: Unidades de trabajo por hora efectiva (unidad 11)

R

Reacondicionado (*refurbished*): Producto devuelto o usado que se revisa y, si hace falta, se repara para venderlo de nuevo (unidad 8)

Registro de cambios: Lista de las correcciones del plan con versión, fecha, motivo y quién aprueba (unidad 12)

Restricción: Límite que el plan no puede saltarse (unidad 12)

***Reverse logistics*:** Logística inversa (devoluciones, envases y residuos) (unidad 8)

RMA (*return merchandise authorization*): Autorización de devolución, con su número (unidad 8)

Rotura de stock: No tener disponible cuando hay que servir (unidad 5)

S

SGA: Sistema de gestión de almacenes, el programa que registra ubicaciones, estados y movimientos (en inglés, WMS, de *warehouse management system*) (unidad 4)

***Slotting*:** Asignar a cada referencia la ubicación más adecuada (unidad 2)

SSCC (*Serial Shipping Container Code*): Código GS1 de 18 cifras que identifica cada unidad logística (una caja, un palé) (unidad 9)

U

Urgencia: Pedido que se prepara fuera del proceso normal, de su hora límite o de su turno (unidad 7)

Z

Zona de oro: Baldas a la altura entre la cintura y los hombros, las más rápidas y cómodas (unidad 2)

Fuentes y normativa citada

Las normas y fuentes oficiales que cita cada unidad, con el apartado donde se usan entre paréntesis, comprobadas en octubre de 2026. Las normas cambian: antes de aplicarlas, comprueba en el BOE o en EUR-Lex que siguen vigentes y en qué redacción.

Títulos y currículo del módulo 0625

Reales Decretos 1572/2011, 1573/2011 y 1574/2011, de 4 de noviembre, que establecen los títulos de Técnico Superior en Transporte y Logística, en Gestión de Ventas y Espacios Comerciales y en Comercio Internacional: anexo I, módulo 0625. BOE-A-2011-19437, BOE-A-2011-19438 y BOE-A-2011-19439.

Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo, que los modifica: el módulo 0625 equivale a 8 créditos ECTS (anexo XCI). BOE-A-2024-10685.

Orden EFD/659/2024, de 25 de junio, currículo de grado superior en el ámbito del Ministerio: módulo 0625 en 1.º, 130 horas (anexos XVI, XVII y XIX). BOE-A-2024-13181.

Unidad 1 · El almacén en la empresa

Código de Comercio (Real Decreto de 22 de agosto de 1885), arts. 303 a 306 y 310: depósito mercantil (1.4). BOE-A-1885-6627.

Código Civil (Real Decreto de 24 de julio de 1889), arts. 1758 y 1760: contrato de depósito (1.4). BOE-A-1889-4763.

ADR 2025 (anejos A y B del Acuerdo sobre transporte internacional de mercancías peligrosas por carretera): ONU 3480, 3481 y 3556, clase 9, disposiciones especiales 376, 388 y 666, y 1.3.1, 1.8.3.1 y 1.8.3.2 (1.5). BOE-A-2025-77.

Real Decreto 97/2014, de 14 de febrero, transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español: art. 24, exenciones del consejero de seguridad (1.5). BOE-A-2014-2110.

Real Decreto 164/2025, de 4 de marzo, Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales: arts. 11 y 13.1 y disposiciones transitorias 1.ª y 5.ª (1.5). BOE-A-2025-7190.

Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos (1.5). BOE-A-2017-8755.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, lugares de trabajo (1.5). BOE-A-1997-8669.

Reglamento (UE) n.º 952/2013, de 9 de octubre de 2013, código aduanero de la Unión: arts. 5 (puntos 17, 23 y 24), 147 a 149, 201, 210, 237, 238, 240 y 243 (1.6). CELEX 32013R0952.

Convenio CMR (transporte internacional de mercancías por carretera, Ginebra, 19 de mayo de 1956): arts. 1 y 5, carta de porte (1.6). BOE-A-1974-753.

Ley 37/1992, de 28 de diciembre, del IVA: art. 24 y anexo, apartado quinto, depósito distinto del aduanero (1.6). BOE-A-1992-28740.

INE, Directorio Central de Empresas, tabla 73019: empresas activas de la división 52 y del grupo 521 de la CNAE a 1/01/2025 (Dato real).

Unidad 2 · Diseñar el espacio

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, lugares de trabajo: anexo I, A), apartados 5.1, 5.3 y 5.4, y anexo II, apartado 1 (2.3). BOE-A-1997-8669.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, señalización de seguridad y salud en el trabajo: art. 4.2 y anexo VII, apartado 3.1 (2.3). BOE-A-1997-8668.

INE, tabla 36179 (Estadística Estructural de Empresas: Sector Servicios): inversión en activos materiales, CNAE 521, depósito y almacenamiento, 2024 (Dato real, 2.1).

Unidad 3 · Mover y proteger la

mercancía

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, utilización de los equipos de trabajo: arts. 3.1 y 3.5 y anexo II, apartados 2.1 a 2.3 (3.1 y 3.6). BOE-A-1997-17824.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, manipulación manual de cargas: arts. 3.1 y 4 (3.6). BOE-A-1997-8670.

Real Decreto 485/1997, señalización: anexo VII, apartados 2 y 3.1 (3.6). BOE-A-1997-8668.

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales: art. 20, medidas de emergencia (3.6). BOE-A-1995-24292.

Reglamento (UE) 2025/40, de envases y residuos de envases: art. 29, reutilización de envases de transporte desde 2030 (3.5). CELEX 32025R0040.

Real Decreto 656/2017, productos químicos (3.6). BOE-A-2017-8755.

UNE-EN 15635:2010, Almacenaje en estanterías metálicas. Uso y mantenimiento del equipo de almacenamiento. Norma técnica voluntaria (3.2).

INSST, «Accidentes de trabajo por sobresfuerzos. Datos 2024» (Dato real, 3.6).

Unidad 4 · Recibir sin perder información

Ley 15/2009, de 11 de noviembre, del contrato de transporte terrestre de mercancías: art. 20 (redacción del Real Decreto-ley 3/2022), carga del cargador y descarga del destinatario, salvo pacto escrito previo; en paquetería, del porteador (4.2); art. 60, reservas al porteador (4.6). BOE-A-2009-18004.

Ley 16/1987, de 30 de julio, de Ordenación de los Transportes Terrestres: disposición adicional decimotercera, el conductor de vehículos de más de 7,5 t no carga ni descarga, salvo excepciones (4.2). BOE-A-1987-17803.

Convenio CMR: arts. 1 y 30, reservas al recibir si el daño es manifiesto; si no, por escrito en siete días, sin contar domingos ni festivos (4.6). BOE-A-1974-753.

Convención de las Naciones Unidas sobre los contratos de compraventa internacional de mercaderías, Viena, 11 de abril de 1980: arts. 1, 6, 38 y 39 (4.6). BOE-A-1991-2552.

Código de Comercio, arts. 336, reclamación por faltas o defectos de mercancía recibida embalada, en cuatro días, y 342, vicios internos, en treinta días (4.6). BOE-A-1885-6627.

GS1 General Specifications (GS1): EAN-13 de circulación restringida (prefijos 20 a 29, uso interno), SSCC e identificadores (10), (11) y (21). Estándar voluntario (4.5).

Eurostat, tabla road_go_ta_tott: toneladas transportadas por carretera por vehículos matriculados en España, 2025 (Dato real, 4.2).

Unidad 5 · Saber qué stock tienes

Código de Comercio, arts. 25.1 y 28.1: contabilidad, inventarios y libro de Inventarios y Cuentas anuales (5.2). BOE-A-1885-6627.

Real Decreto 1514/2007, de 16 de noviembre, Plan General de Contabilidad, segunda parte, norma de registro y valoración 10.ª «Existencias», apartados 1.1, 1.3 y 2 (5.5). BOE-A-2007-19884.

INE, Índice de Precios de Consumo, tabla 76128: variación anual de la subclase «Bicicletas», septiembre de 2026 (Dato real).

Unidad 6 · Preparar y expedir pedidos

Ley 15/2009, arts. 21, acondicionamiento e identificación de las mercancías (6.5), y 20, carga y descarga (6.6). BOE-A-2009-18004.

ADR 2025: números ONU 3480 y 3556, disposición especial 388 y secciones 1.3.1 y 1.8.3.1 (6.6). BOE-A-2025-77.

Real Decreto 97/2014: art. 2 (6.6). BOE-A-2014-2110.

GS1 General Specifications (GS1): GS1-128, identificadores (00), (01), (10) y (17) y SSCC de 18 dígitos. Estándar voluntario (6.5).

Orden FOM/2861/2012, de 13 de diciembre, documento de control administrativo del transporte público de mercancías por carretera: arts. 1, 2 y 4 (6.5). BOE-A-2013-154.

Ley 9/2025, de 3 de diciembre, de Movilidad Sostenible: disposición transitoria octava, documento de control digital desde el 05/10/2026 (6.5). BOE-A-2025-24545.

Resolución de 5 de junio de 2026, de la Dirección General de Transporte por Carretera y Ferrocarril: documentos electrónicos de control (6.5). BOE-A-2026-12784.

INE, Encuesta sobre Equipamiento y Uso de TIC en los Hogares 2025 (nota de 20/11/2025): personas de 16 a 74 años que compraron productos físicos por internet en tres meses (Dato real).

Unidad 7 · Cuánto cuesta el almacén

Real Decreto 1514/2007, de 16 de noviembre, Plan General de Contabilidad, segunda parte, norma de registro y valoración 2.ª «Inmovilizado material», apartado 2.1, amortización (7.1). BOE-A-2007-19884.

INE, tabla 36179: gastos de personal y cifra de negocios, CNAE 521, 2024; porcentaje de elaboración propia (Dato real).

Unidad 8 · Gestionar lo que vuelve

Real Decreto Legislativo 1/2007, de 16 de noviembre, texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios: arts. 102 a 104, 107 y 108, desistimiento y sus excepciones (8.1). BOE-A-2007-20555.

Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular: arts. 2, 8.1, 20.1 y 21 a) (8.3 y 8.5). BOE-A-2022-5809.

Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, traslado de residuos en el interior del territorio del Estado: arts. 3 y 6 (8.5). BOE-A-2020-6422.

Reglamento (UE) 2023/1542, de 12 de julio de 2023, de pilas y baterías y sus residuos (consolidado a 13/08/2026): arts. 3, 60 y 62, baterías para medios de transporte ligeros y su recogida (8.5). CELEX 32023R1542.

Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases: art. 2 h), k), n) y ñ) y art. 8.1 d) (8.6). BOE-A-2022-22690.

Reglamento (UE) 2025/40, de 19 de diciembre de 2024, de envases y residuos de envases, aplicable desde el 12/08/2026: art. 29, apartados 1 a 4 y 13, envases de transporte reutilizables desde el 1/01/2030 (8.6). CELEX 32025R0040.

Decisión Delegada (UE) 2026/429, de 25 de febrero de 2026: exime las envolturas y flejes de palés de la reutilización del 100 % (8.6). CELEX 32026D0429.

Eurostat, tabla road_go_ta_tott: vehículos-km en vacío y totales de los camiones matriculados en España, 2025; porcentaje de elaboración propia (Dato real).

Unidad 9 · Trabajar con un SGA

Reglamento (UE) 2023/1542 (consolidado a 13/08/2026): art. 13, etiquetado, y art. 77, pasaporte de las baterías, exigible desde el 18/02/2027 (9.6). CELEX 32023R1542.

GS1 General Specifications (GS1): GTIN-13 y código de barras EAN-13, GS1-128, SSCC, prefijo 84 de España y prefijos 20 a 29 de los EAN-13 de circulación restringida. Estándar voluntario (9.2 y 9.5).

INE, Encuesta sobre el uso de TIC y del comercio electrónico en las empresas 2025-2026 (nota de 22/10/2026): empresas de 10 o más empleados con internet que usan ERP (Dato real).

Unidad 10 · Medir y mejorar el servicio

ISO 9001:2026, Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (ISO, publicada el 16/09/2026; sustituye a la de 2015, con transición hasta el 30/09/2029). Norma voluntaria y certificable (10.1).

Eurostat, tabla isoc_ec_iprb21: entregas más lentas de lo indicado y productos equivocados o dañados, en % de quienes compraron por internet en tres meses, España, 2025 (Dato real).

Unidad 11 · Organizar el equipo

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales: art. 19.1 y 19.2, formación (11.4). BOE-A-1995-24292.

Real Decreto 1215/1997, equipos de trabajo: art. 5.1 y anexo II, apartados 2.1 y 2.3 (11.6). BOE-A-1997-17824.

Real Decreto 487/1997, manipulación manual de cargas: art. 3.1 (11.6). BOE-A-1997-8670.

Ley Orgánica 5/2007, de 20 de abril, Estatuto de Autonomía de Aragón: art. 3.4, Día de Aragón. BOE-A-2007-8444.

Decreto 163/2026, de 9 de septiembre, del Gobierno de Aragón: fiestas laborales de 2027 (BOA de 16/09/2026).

INE, tabla 36179: horas trabajadas por el personal remunerado y personal remunerado equivalente a tiempo completo, CNAE 521, 2024; cociente de elaboración propia (Dato real).

Unidad 12 · Tu plan de almacén

Aplica las normas de las unidades 1 a 11.

ADR 2025: números ONU 3480, 3481 y 3556 (12.4). BOE-A-2025-77.

INE, tabla 36179: personal ocupado y cifra de negocios, CNAE 521, 2024 (Dato real).

Registro de mi carpeta

Anota aquí cada pieza de «Tu plan avanza» (la pieza 1 es de la unidad 1, y así todas): la fecha y su estado, B (borrador), R (revisada), C (corregida) o T (terminada). La firma la pone quien la revisa, cuando la revisa; hasta entonces, déjala en blanco. Al final del curso, este registro es el índice de tu carpeta.

N.º	Pieza	Pág.	Fecha	Estado	Firma
1	Mi almacén y sus reglas	22			
2	Mi plano y mis reglas	38			
3	Equipos, unidades de carga y riesgos	54			
4	Procedimiento de recepción y parte de incidencia	70			
5	Política de inventario y ficha de valoración	86			
6	Procedimiento de salida y lista de comprobación	102			
7	Mi presupuesto bajo control	118			
8	Mi política de devoluciones y mi circuito de envases	134			
9	Mi diccionario de datos y mi registro de eventos	150			
10	Mi cuadro de mando	166			
11	Mi equipo	182			
12	Mi plan de almacén	198			

Notas