

FORMACIÓN PROFESIONAL · LOGÍSTICA DE APROVISIONAMIENTO · UNIDAD 1

La cadena de suministro

El buque de las baterías llega con una semana de retraso y quedan para tres días. ¿Dónde ha fallado la cadena?

PARA EMPEZAR

En esta unidad aprenderás a...



Diferenciar comprar, aprovisionar y hacer logística, y situar cada eslabón de una cadena de suministro.



Caracterizar un proceso de producción por su volumen, su variedad, su gama y sus tiempos.



Dibujar diagramas de flujo que separen la mercancía de la información.



Evaluar enfoques de aprovisionamiento con los mismos criterios: coste total, servicio, riesgo y control.



Decidir cuándo conviene fabricar contra stock, contra pedido o montar contra pedido.

SITUACIÓN DE PARTIDA

«¿Dónde ha fallado la cadena?»

Lunes en la nave de **Pedalia**, en la Plataforma Logística de Zaragoza (**PLAZA**). El buque que trae las **baterías de Volta Cells** desde Kaohsiung llega a Valencia con **una semana de retraso**. Quedan baterías para **tres días de montaje**.

Iker: *«Pues las compramos en otro sitio»*. Marta: *«Primero hay que saber dónde está cada pieza y quién se entera de qué»*.

❓ ¿Comprar y aprovisionar son lo mismo?

❓ ¿Qué piezas de una bici eléctrica crees que vienen de más lejos?

❓ Cuando compras por internet, ¿qué información sale de tu móvil y adónde llega?

❓ ¿Es mejor tener un proveedor o varios para la misma pieza?

MAPA DE LA UNIDAD

Lo que vamos a ver

1.1 Qué es aprovisionar

1.2 Cómo se fabrica

1.3 Mercancías e información

1.4 Formas de aprovisionar

1.5 Contra stock o contra pedido

Comprar, aprovisionar, logística: no son lo mismo

ACTIVIDAD	QUÉ ABARCA	EN PEDALIA
🤝 **Comprar**	Buscar proveedor, negociar las condiciones y hacer el pedido	Marta negocia el precio de los cuadros con Talleres Urola
📦 **Aprovisionar**	Decidir qué material hace falta, cuánto y cuándo; comprarlo, recibirlo y guardarlo hasta que se usa, al menor coste total	Iker calcula los motores de mayo y revisa las ruedas que llegan
🌍 **Logística**	Todo el recorrido de materiales y productos, del proveedor al cliente final, con la información que los acompaña	De Kaohsiung a la casa del cliente que compra en la web

Comprar es parte del aprovisionamiento, y este es parte de la logística. En la otra punta está la **distribución**: llevar el producto terminado a tiendas y clientes.

CLAVE

El **coste total** no es solo el precio: suma transporte, almacenaje, gestión de pedidos y lo que cuesta quedarse sin material.

Cada eslabón, una empresa o un centro

La **cadena de suministro** (supply chain) es el conjunto de empresas y centros por los que pasa un producto hasta llegar al cliente. Si un eslabón falla, lo nota toda la cadena.



Proveedores

Volta Cells (baterías, Taiwán), Antrieb (motores, Alemania), Talleres Urola (cuadros, Eibar) y Ruedas Levante (ruedas, Paterna).



PLAZA

Fábrica y almacén central en Zaragoza, con dos líneas de montaje.



Canales

Web (40 % de las E-City), tiendas de Zaragoza y Valencia (35 %) y flotas de empresa (25 %).



Cliente final

Quien usa la bici.

CLAVE

Aprovisionar es conseguir que cada material esté donde hace falta, cuando hace falta y en la cantidad justa, al menor coste total.

Proveedores de primer y de segundo nivel



Primer nivel

El que vende **directamente** a la empresa. Volta Cells vende baterías a Pedalia: es su proveedor de primer nivel.

VS



Segundo nivel

El que vende **al proveedor** de la empresa. El fabricante de celdas de Volta Cells. Pedalia no le compra nada, pero si falla, tampoco le llegan baterías.

CLAVE

Un **eslabón** es cada empresa o centro de la cadena. Para ver dónde falla, hay que mirar más allá del proveedor directo.

Cuatro procesos, cuatro formas de aprovisionar

PROCESO	VOLUMEN Y VARIEDAD	QUÉ EXIGE AL APROVISIONAMIENTO	EJEMPLO
Por proyecto	Una unidad única; semanas, meses o años	Comprar el material para ese proyecto, por fases	Una nave industrial, un puente
Por lotes	Tandas de varios modelos en las mismas instalaciones	Tener el material antes de cada tanda; preparar el cambio	La E-Cargo: unas 600 al año, en tandas de 50
En serie	Muchas unidades iguales en una línea; flujo constante	Suministro regular y frecuente, sin faltas	La E-City: 24 al día
Continuo	Un producto en enormes cantidades, sin paradas	Suministro constante, a menudo a granel o por tubería	Una refinería, una papelera

Muchas empresas combinan procesos: una cementera produce el clínker en un horno que no para (continuo) y después lo ensaca por lotes.

La línea de la E-City: cinco puestos

PUESTO	QUÉ SE HACE	MINUTOS POR BICI
S1	Cuadro y transmisión	30
S2	Motor y ruedas	35
S3 (el más lento)	Batería y kit eléctrico	**40**
S4	Prueba	25
S5	Embalaje	15
Total	Trabajo de una bici	**145**

Esta tabla es la **gama de fabricación** (u hoja de ruta) de la E-City. La **gama de productos** es lo que se vende.

CLAVE

Cada línea monta 12 bicis en un turno de 8 horas: 480 min ÷ 12 = **40 min** por bici, el tiempo de S3, el puesto más lento.

Tres tiempos que no hay que mezclar

Ritmo de salida = minutos del turno ÷ bicis del turno

Ritmo de salida de una línea	480 min ÷ 12 bicis	**40 min**
Ritmo con las dos líneas	40 min ÷ 2 líneas	**20 min**
Duración en la línea (arranca vacía)	5 puestos × 40 min (trabajo: 145)	**200 min**
Plazo de suministro más largo	batería de Volta Cells	**30 días laborables**

CLAVE

El ritmo de salida lo marca el puesto más lento; la antelación con la que hay que pedir, el plazo de suministro más largo.

Desde que se pide hasta que está en PLAZA

El **plazo de suministro** (en inglés, *lead time*) va desde que se pide un componente hasta que está en PLAZA.

COMPONENTE	PROVEEDOR	PLAZO (DÍAS LABORABLES)
🔋 **Batería**	Volta Cells (Kaohsiung, Taiwán)	**30**
⚙️ **Motor**	Antrieb (Stuttgart, Alemania)	10
🚲 **Cuadro**	Talleres Urola (Eibar)	5
🛞 **Ruedas**	Ruedas Levante (Paterna)	3

30 días laborables son 6 semanas. La batería cuesta 180 € de los 478 € de materiales de cada E-City.

CLAVE

Si no hay stock, el pedido de baterías se decide **seis semanas antes** de montarlas.

🙋 PREGUNTA PARA LA CLASE

Una línea monta 12 E-City en 480 minutos y sus puestos suman 145 minutos de trabajo. ¿Cada cuánto sale una bici de esa línea?

A Cada 29 minutos (145 ÷ 5)

B Cada 40 minutos

C Cada 200 minutos

✔ 480 ÷ 12 = 40 minutos, el tiempo de S3, el puesto más lento. Los 200 minutos son lo que tarda la primera bici si la línea arranca vacía.

Por la cadena viajan cajas, mensajes y dinero

FLUJO	QUÉ VIAJA	SENTIDO HABITUAL	EN PEDALIA
📦 **Mercancía**	Materiales y productos	Del proveedor al cliente; las devoluciones vuelven	Baterías de Kaohsiung a PLAZA; E-City de PLAZA a Valencia
💬 **Información**	Datos y documentos	En los dos sentidos	Al proveedor: previsiones, pedidos, reclamaciones. Al cliente: confirmaciones, avisos de expedición, albaranes, facturas
💶 **Dinero**	Cobros y pagos	Del cliente al proveedor	El cliente web paga a Pedalia; Pedalia paga a Antrieb

Dato real: en 2025, el 59,6 % de las personas de 16 a 74 años compró por internet en los tres últimos meses (INE, Encuesta TIC-H 2025). Cada compra en línea añade mensajes.

CLAVE

El sentido depende de quién emite y quién recibe. El **albarán** baja con el camión; la reclamación por una falta sube.

Seis símbolos para dibujar un proceso

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	EJEMPLO
⬭ **Óvalo**	Inicio o fin	«Llega el pedido», «Cliente atendido»
▭ **Rectángulo**	Operación	Preparar la bici
◇ **Rombo**	Decisión, con salidas sí y no	¿Hay stock?
Rectángulo con la base ondulada	Documento	Albarán, factura
▽ **Triángulo**	Almacén	Stock de E-City en PLAZA
➡ **Flecha ancha o camión**	Transporte	Camión semanal a Valencia

CLAVE

En este libro, la **flecha continua** es mercancía y la **flecha discontinua** es información.

Reponer la tienda de Valencia

1

Inicio

La tienda cierra la semana.

2

Datos a PLAZA

Lucía envía los datos de venta y stock a PLAZA. Flecha discontinua.

3

¿Hay que reponer?

PLAZA decide. Es un rombo, con salidas sí y no.

4

Preparar y cargar

Si sí, prepara las bicis, emite el albarán y carga el camión. Flecha continua.

5

Recibir y confirmar

La tienda recibe, comprueba y confirma la recepción (discontinua). Fin.

CLAVE

Si el mensaje llega tarde, la caja también.

El pasaporte para baterías

⚖️

*Desde el 18/02/2027, cada batería para medios de transporte ligeros que se introduzca en el mercado de la UE, como la de una bici eléctrica, debe tener un **pasaporte para baterías**: un registro electrónico con información del modelo y de esa batería.*

Reglamento (UE) 2023/1542, de pilas y baterías, art. 77 y art. 13.6 · consultado el 20/10/2026

SUJETO OBLIGADO

El operador económico que introduce la batería en el mercado, que responde de que la información sea exacta (art. 77.4).

CLAVE

Se consulta con un código que la batería lleva marcado. Lo ampliarás en la unidad 7.

Cada artículo puede tener la suya

OPCIÓN	VENTAJA	INCONVENIENTE	CUÁNDO CONVIENE
Empujar (push)	Entrega rápida	Más stock y riesgo de sobrante	Demanda estable y cliente que no espera
Tirar (pull)	Menos stock	El cliente o la línea esperan más	Consumo regular y plazos cortos
Centralizado (PLAZA)	Volumen, mejor precio y control	Menos rapidez y adaptación local	Artículos comunes y caros
Descentralizado	Rapidez y adaptación local	Precios peores, menos control	Artículos locales, urgentes o baratos
Un proveedor (single sourcing)	Mejor precio y relación estrecha	Riesgo concentrado	Proveedor muy fiable, artículo fácil de sustituir
Varios proveedores (multiple sourcing)	Riesgo repartido	Más gestión, menos volumen con cada uno	Artículos críticos o con plazos largos

Se elige artículo por artículo con coste total, servicio, riesgo y control.

¿Montada antes o al llegar el pedido?

FORMA	QUÉ SE HACE ANTES DEL PEDIDO	PLAZO PARA EL CLIENTE	RIESGO	EN PEDALIA
Fabricar contra stock (make to stock, MTS)	Todo: el producto se fabrica según la previsión	Entrega inmediata	Sobrante si se vende menos	E-City de la web y las tiendas
Fabricar contra pedido (make to order, MTO)	Nada, o casi nada: se compra y se fabrica al recibir el pedido	Todo el plazo, incluido el de los componentes	Cliente que no quiere esperar	Una bici adaptada a medida
Montar contra pedido (assemble to order, ATO)	Los componentes están en stock; el montaje espera al pedido	Solo el montaje	Stock de componentes	Flotas de empresas

CLAVE

La web y las tiendas piden entrega rápida. Las flotas encargan con semanas de antelación y pueden esperar el montaje.

Donde la previsión deja paso al pedido real

Antes del **punto de desacoplamiento** se empuja (según la previsión); después, se tira (según el pedido real).



MTO: al principio

En las compras. Hasta el material se pide cuando llega el pedido.



ATO: en medio

Entre los componentes y el montaje. Los componentes esperan en stock.



MTS: al final

En el producto terminado. La bici espera montada al cliente.

CLAVE

Stock: existencias de materiales o productos que una empresa guarda para usarlos o venderlos.

A: todo contra stock. B: flotas contra pedido

19,2 E-City al día, stock para 10 días de venta, 478 € de materiales por bici y coste de posesión del 20 % anual.

CONCEPTO	A (100 % CONTRA STOCK)	B (75 % CONTRA STOCK)	DIFERENCIA
Stock (bicis)	19,2 × 10 = 192	19,2 × 0,75 × 10 = 144	**48**
Valor en materiales	91.776,00 €	68.832,00 €	**22.944,00 €**
Coste de posesión al año (20 %)	18.355,20 €	13.766,40 €	**4.588,80 €**

Supuestos del libro: demanda uniforme, sin reposiciones durante el cálculo y sin ventas perdidas. El ahorro de posesión se da si la reducción se mantiene.

CLAVE

48 × 478 € = 22.944 € menos inmovilizados, y 22.944 × 0,20 = 4.588,80 € al año de posesión.

CASO RESUELTO · PASO A PASO

De Kaohsiung a la puerta del cliente



Marta e Iker · Pedalia, PLAZA

4.800 E-City al año en 250 días laborables: 19,2 al día. Web 40 %, tiendas 35 %, flotas 25 %. Materiales: 478 € por bici. Posesión: 20 % anual. Stock para 10 días de venta. Caso ficticio.

1. **Proceso y tiempos.** En serie. Capacidad de 24 bicis al día frente a 19,2 de demanda: se usa el 80 %. Plazo más largo: batería, 30 días laborables.
2. **Mapa.** Volta Cells vende FOB Kaohsiung: el riesgo pasa a Pedalia a bordo. Antrieb vende DAP Zaragoza (PLAZA); la descarga es de Pedalia.
3. **Flujos.** Continua para cada envío; discontinua para previsión, pedido, confirmación, aviso de expedición, albarán, factura y datos de venta.
4. **Comparar.** A: 192 bicis en stock. B: 144. B tiene 48 menos: 22.944 € menos inmovilizados y 4.588,80 € al año de posesión.
5. **Decidir.** Parada de 5 días: no se montan 120 bicis. A vende 96 y queda en 96; B vende 72, queda en 72 y 24 de flota esperan al montaje.

✔ **Pedalia elige B, si las flotas aceptan esperar el montaje y hay baterías.**

🙋 PREGUNTA PARA LA CLASE

Con 20 días de stock en lugar de 10, ¿cuántas E-City menos tiene B (75 % contra stock) que A (todo contra stock)?

A 48

B 96

C 384

✔ La diferencia es la parte de las flotas: 19,2 × 0,25 × 20 = 96 bicis (A tiene 384 y B, 288). 48 es la diferencia con 10 días.

REPASO

Ideas clave

- Comprar es parte de aprovisionar, y aprovisionar es parte de la logística.
- La cadena de suministro está hecha de eslabones: proveedores, fábrica, almacenes, canales y cliente.
- El tipo de proceso cambia la forma de aprovisionar. La E-City se monta en serie: 24 al día.
- Ritmo de salida: 40 min (puesto más lento). Plazo más largo: batería, 30 días laborables.
- Mercancía, información y dinero. Flecha continua: mercancía; discontinua: información.
- Cada artículo, su enfoque: coste total, servicio, riesgo y control.
- MTS: entrega inmediata. ATO: espera el montaje. MTO: espera todo el plazo.
- Opción B del caso: 48 bicis menos en stock, 22.944 € y 4.588,80 € al año.



¡Ahora te toca a ti!

Repasa, practica y comprueba lo que has aprendido.

📝 **Resumen**

✅ **Test**

👆 **Interactivos**

Libro, presentaciones, resúmenes y tests gratis en **josesande.com**