

PROYECTO MEJORA DE LAS ECONOMÍAS  
REGIONALES Y DESARROLLO LOCAL

—  
GESTIÓN  
LOGÍSTICA  
PARA LAS  
REGIONES  
NOA Y NEA

CUADERNO TECNOLÓGICO N° 30

Autor:

**Javier Prieto Morales**

Experto internacional provisto en el  
marco del contrato EPTISA, España.

Septiembre de 2016



Unión Europea

PROYECTO MEJORA DE LAS ECONOMÍAS  
REGIONALES Y DESARROLLO LOCAL



Unión Europea

Delegación de la Comisión Europea en Argentina  
Ayacucho 1537  
Ciudad de Buenos Aires  
Teléfono (54-11) 4805-3759  
Fax (54-11) 4801-1594



INTI



Instituto Nacional de Tecnología Industrial  
Gerencia de Cooperación Económica e Institucional  
Avenida General Paz 5445 - Edificio 2 oficina 212  
Teléfono (54 11) 4724 6253 | 6490  
Fax (54 11) 4752 5919

[www.ue-inti.gob.ar](http://www.ue-inti.gob.ar)

CONTACTO

Información y Visibilidad: Lic. Gabriela Sánchez  
[gabriela@inti.gob.ar](mailto:gabriela@inti.gob.ar)

—  
GESTIÓN  
LOGÍSTICA  
PARA LAS  
REGIONES  
NOA Y NEA

CUADERNO TECNOLÓGICO N° 30

Autor:

**Javier Prieto Morales**

Experto internacional provisto en el marco  
del contrato EPTISA, España.

Septiembre de 2016



INTI



Unión Europea

## INDICE

<b>1. PRESENTACIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2. SITUACIÓN LOGÍSTICA EN LAS REGIONES NEA Y NOA .....</b>	<b>6</b>
<b>3. INTRODUCCIÓN. ¿QUÉ ES LA LOGÍSTICA?.....</b>	<b>8</b>
3.1 Logística externa y logística interna.....	9
3.2 Procesos fundamentales en la logística interna.....	10
<b>4. VARIABLES Y COSTOS DE LA LOGÍSTICA.....</b>	<b>12</b>
4.1 Los pedidos.....	12
4.2 El inventario.....	13
4.3 El almacenamiento.....	13
4.4 El transporte.....	14
<b>5. GESTIÓN LOGÍSTICA.....</b>	<b>15</b>
5.1 Los inventarios. Gestión de stocks.....	15
5.2 Técnicas de almacenaje y liberación de stocks.....	16
5.3 Indicadores de la utilización de las existencias .....	16
5.4 Control de los stocks. Inventario físico.....	17
5.5 Gestión de los pedidos .....	17

<b>6. DISEÑO DE ALMACENES .....</b>	<b>22</b>
6.1 Como planificar un almacén .....	22
6.2 Superficie para almacenamiento .....	24
6.3 Maquinaria utilizada en los almacenes.....	24
<b>7. CLASIFICACIÓN ABC .....</b>	<b>29</b>
<b>8. SISTEMAS DE INFORMACIÓN. ERP .....</b>	<b>30</b>
<b>9. CODIFICACIÓN.....</b>	<b>32</b>
9.1 Sistemas de codificación .....	33
<b>10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>35</b>
10.1 Conclusiones.....	35
10.2 Recomendaciones.....	36
<b>11. BIBLIOGRAFÍA Y WEBS RELACIONADAS .....</b>	<b>37</b>

## 1. PRESENTACIÓN

La Unión Europea y el INTI firmaron un convenio de financiación destinado a mejorar la competitividad de las miPyMEs del norte argentino acercando respuestas tecnológicas apropiadas al nuevo entorno productivo industrial. Los responsables de la ejecución del Proyecto "Mejora de las Economías Regionales y Desarrollo Local" son el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), en representación del gobierno nacional, y la Delegación de la Unión Europea en Argentina.

Durante más de medio siglo, el INTI ha construido capacidades profesionales e infraestructura tecnológica de relevancia que lo posicionan hoy como actor importante para aportar innovación tecnológica aplicada a los procesos productivos de toda la economía y para el desarrollo de soluciones industriales que incrementen la productividad y la competitividad de la industria nacional.

Con la ejecución de este proyecto se buscó acercar la tecnología y las capacidades técnicas a las regiones de menor desarrollo relativo del país, poniendo a disposición de las miPyMEs y Pymes los medios para satisfacer las demandas de mejora de eficiencia y calidad de sus productos y/o servicios para dar un salto cualitativo en cada una de las provincias del NOA y NEA.

Por tanto, a través de un diagnóstico y evaluación de necesidades tecnológicas hecho en articulación con los gobiernos provinciales, se diseñó un plan de acción sectorial que se implementó hasta el 2016, en cinco sectores industriales determinados como prioritarios: industrialización de alimentos, curtiembre, textil, y metalmecánica junto a la gestión medioambiental como eje transversal a los sectores industriales anteriores.

El proyecto Mejora de las Economías Regionales y Desarrollo Local surgió como parte de las acciones de vinculación internacional del INTI, en donde la cooperación técnica con organismos públicos y privados del mundo -presentes en el campo tecnológico- favorecen el intercambio de conocimientos como elemento fundamental para el desarrollo industrial local.

En esa dirección, uno de los componentes de este proyecto fue la convocatoria de especialistas en diversas temáticas, para cumplir con misiones de trabajo en nuestro país. El objetivo de cada misión fue brindar capacitaciones específicas a técnicos de las provincias norteñas, de acuerdo a la especialidad de cada experto, a grupos de trabajo de Centros Regionales de Investigación y Desarrollo así como a Unidades Operativas que conforman la red INTI, y brindar asistencia técnica a las miPyMEs que acompañen el desarrollo de las actividades del proyecto. Además, mantuvieron entrevistas con actores locales quienes constituyen un recurso esencial y estratégico para alcanzar los objetivos planteados.

La publicación que se dispone a conocer ha sido concebida como resultado de una misión técnica de uno de los expertos intervinientes en este proyecto. Cada experto al finalizar su trabajo en el país, elaboró un informe técnico con recomendaciones para el fortalecimiento del sector para el cual fue convocado y que dio lugar a la presente producción, editada con el propósito de divulgar los conocimientos a partir de las necesidades

detectadas y los resultados del intercambio efectivo hecho en territorio, conjugando los basamentos teóricos con la realidad local.

### **Dra. Graciela Muset**

Directora del Proyecto Mejora de las Economías Regionales y Desarrollo Local

El contenido de este documento es responsabilidad exclusiva del autor y en ningún caso se debe considerar que refleja la opinión de la Unión Europea.

## 2. SITUACIÓN LOGÍSTICA EN LAS REGIONES NEA Y NOA

Las regiones NEA y NOA se sitúan en el Noreste y Noroeste de Argentina, lo que desde el punto de vista logístico tiene una gran trascendencia.

Su ubicación es muy lejana de Buenos Aires, verdadero epicentro logístico de Argentina, ya que la casi totalidad de los flujos de mercancías o bienes parten de ahí o van a parar allá.

Las tres capitales de las provincias del NEA visitadas, Misiones, Formosa y Chaco, se encuentran situadas a distancias largas de Buenos Aires: Posadas a 1.000 Km, Formosa a 1.100 Km y Resistencia a 950 Km.

En cuanto a las tres capitales de las provincias del NOA visitadas, Tucumán, Jujuy y Salta, las distancias a Buenos Aires son: San Miguel de Tucumán a 1.250 Km, y tanto San Salvador de Jujuy como Salta a 1.500 Km.

Estas distancias son aún mayores al adentrarse en las respectivas provincias, incrementando así los problemas derivados de las distancias.

La situación de las actuales infraestructuras de transporte en Argentina es bastante deficiente:

- La red ferroviaria es prácticamente inexistente.
- Los grandes ríos que transcurren por la región NEA y llegan a Buenos Aires, fundamentalmente Paraná, Uruguay y Paraguay, no se utilizan para el transporte.
- La red de carreteras es de mala calidad. No hay prácticamente autopistas o autovías salvo muy escasos Kms en los accesos a las capitales de provincia, y las carreteras son estrechas, normalmente sin banquina, y en mal estado de conservación.
- Las conexiones con Chile, puerta de salida de la región NOA al Pacífico, son también dificultosas.

Esta característica de las infraestructuras hace que la práctica totalidad del transporte se realice a través de la red de carreteras que, además de ser deficientes, tienen un gran tráfico de camiones, dificultando de forma notable una organización del transporte eficiente.

A estas dificultades hay que añadirle que las empresas transportistas de flotas de camiones no son excesivamente fiables, y los cumplimientos de los compromisos de plazos son incumplidos con frecuencia.

Ello ha llevado a que la preocupación máxima de las empresas en el aspecto logístico sea el transporte; de hecho muchas de ellas tienen camiones propios llegando a supeditar el propio negocio de la empresa a la rentabilidad de su flota de camiones.

El resultado de todo ello es que la única parte de la logística que contemplan las empresas es la referida al transporte, no preocupándose en absoluto de la logística interna, que constituye una fuente inagotable de costos, por lo que su competitividad sufre una considerable merma.

La mejora en el transporte pasaría por desarrollar unas nuevas y potentes infraes-

tructuras en el país cuestión que, además de requerir unas importantes inversiones, en el mejor de los casos se trata de una labor de años, por lo que no es previsible que en un futuro próximo pueda disponerse de una mejor posibilidad de transporte.

Con estos antecedentes nuestra recomendación para las empresas del NEA y el NOA es que desarrollen de forma importante la logística interna. En la situación actual de las empresas visitadas, que pensamos que son una muestra suficientemente representativa, podemos afirmar que las mejoras que pueden acometer no requieren de importantes inversiones y pueden lograrse notables incrementos de competitividad.

Todo lo anteriormente expuesto hace que el enfoque de este cuaderno tecnológico esté fundamentalmente orientado a la logística interna, y dentro de ella tratamos aspectos que sean asumibles por el tipo de empresas existentes en estas dos regiones, evitando procesos logísticos automatizados, más sofisticados, que actualmente no nos parece que sea posible acometer.

Otra característica de las empresas es la falta casi absoluta de datos. Las decisiones se toman en base a la experiencia, pero sin ningún tipo de análisis de las posibilidades y consecuencias de cada decisión.

Por último, es preciso señalar dos características de la situación en Argentina que dificultan notablemente la gestión logística, ya que pueden hacer más rentable aumentar los lotes de compra de materiales:

- La alta inflación
- La incertidumbre de poder disponer, en ocasiones, de los materiales necesarios.

### 3. INTRODUCCIÓN. ¿QUÉ ES LA LOGÍSTICA?

La logística es una parte de vital importancia en la gestión de la empresa.

De ella depende en gran medida la competitividad en un mercado en creciente competencia.

La logística no tiene una definición clara. Existen una gran cantidad de definiciones de logística y, lo que es más importante, las empresas en su organización interna sitúan la función logística con contenidos variables: hay empresas en las que la logística comienza en la función de compras y empresas que la llevan hasta la post-venta o atención al cliente.

A continuación se exponen algunas de las múltiples definiciones que pueden encontrarse de logística:

*“La logística es el arte de planear y coordinar todas las actividades y procesos necesarios para que un producto o servicio se genere y llegue al punto donde y cuando el cliente final lo requiere, optimizando el costo”.*

(Distribution & Logistics)

*“La logística es una función cuya finalidad es la satisfacción de las necesidades expresadas o latentes, a las mejores condiciones económicas para la empresa y para un nivel de servicio determinado”.*

(AFNOR, Asociación Francesa de Normalización)

*“Es aquella parte del proceso de la cadena de suministro que planea, implementa y controla el flujo y almacenaje eficiente y efectivo de bienes, servicios y la información asociada desde el punto de origen hasta el punto de consumo con el fin de cumplir los requerimientos del consumidor”.*

(Council of Logistics Management)

Veamos a partir de esta última definición cuáles son las partes diferenciadas de la logística:

*“flujo y almacenaje de bienes, servicios e información desde el punto de origen hasta el punto de consumo”*

De esta corta frase se pueden extraer los aspectos fundamentales de la logística:

- *“flujo y almacenaje”* significa que la logística se ocupa del TRANSPORTE y del ALMACENAJE de los materiales
- *“información”* significa que se debe realizar un CONTROL ESTRICTO de donde están en cada momento esos materiales
- *“hasta el punto de consumo”* significa que las dos cuestiones anteriores deben realizarse en CUALQUIER PUNTO DE CONSUMO DEL PROCESO, tanto interno como externo

En cualquier proceso productivo existen el proceso propiamente productivo, de fabricación, y los movimientos y almacenamientos de materiales.

La logística es la encargada de todo aquello que tiene que ver, fuera del proceso propiamente de fabricación, con los materiales ya sean materias primas, componentes, o insumos de cualquier tipo, desde el pedido al proveedor hasta que está en poder del cliente.

En el proceso productivo y de venta de cualquier empresa existen multitud de materiales que han de utilizarse, desde el comienzo de la fabricación, hasta la venta final de los productos. A veces se tienen en mente solo las materias primas, pero hay muchos más materiales que intervienen en el proceso. Así, se deben transportar, almacenar y controlar:

- Materias primas
- Componentes
- Productos semielaborados (en cada una de las fases de la producción)
- Productos terminados
- Subproductos
- Recambios y suministros
- Envases y embalajes
- Residuos

La logística, pues, va mucho más allá que el transporte del proveedor a la fábrica y el transporte de la fábrica al cliente; son partes muy importantes y con un gran componente de costo el almacenamiento, la manipulación de las mercancías, y los transportes internos dentro del almacén y la fábrica.

#### 3.1 LOGÍSTICA EXTERNA Y LOGÍSTICA INTERNA

Podemos distinguir dentro del proceso logístico dos partes perfectamente diferenciadas:

- Logística externa, que es la que contempla las operaciones realizadas fuera de la empresa, desde proveedores y a clientes
- Logística interna, que es la que contempla las operaciones realizadas dentro de la empresa

Un esquema de proceso logístico completo en una empresa podemos representarla de la siguiente forma:

**En cuanto a la logística externa (desde el proveedor y hasta el cliente):**



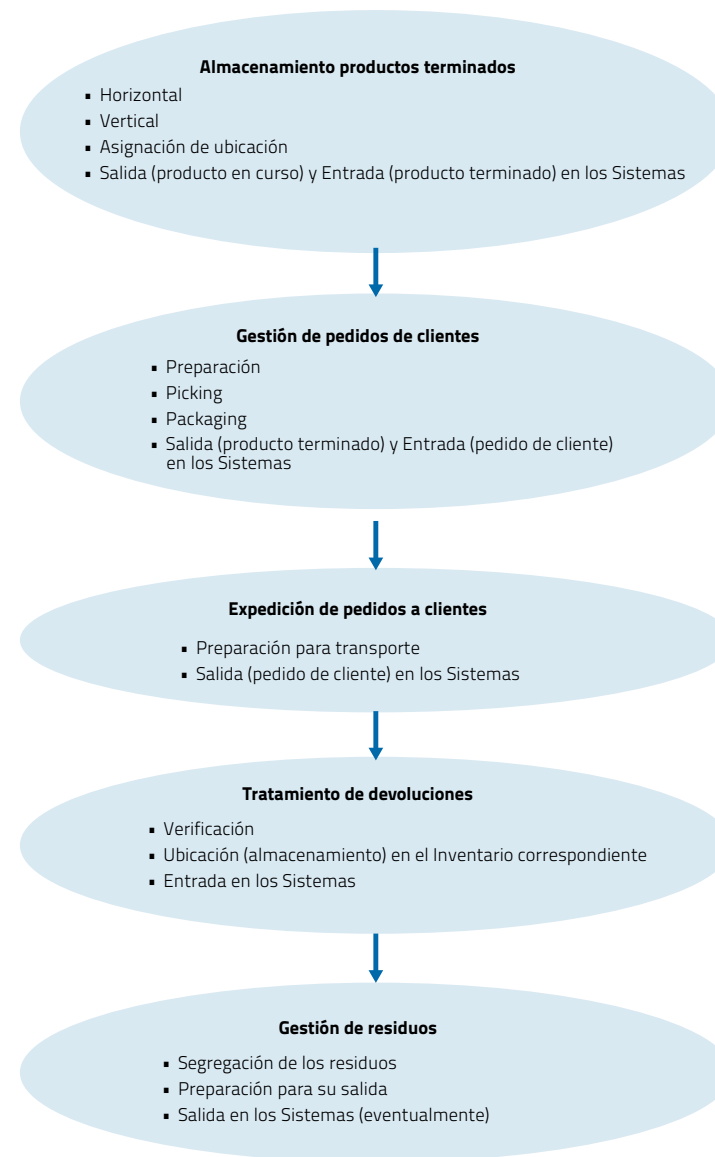
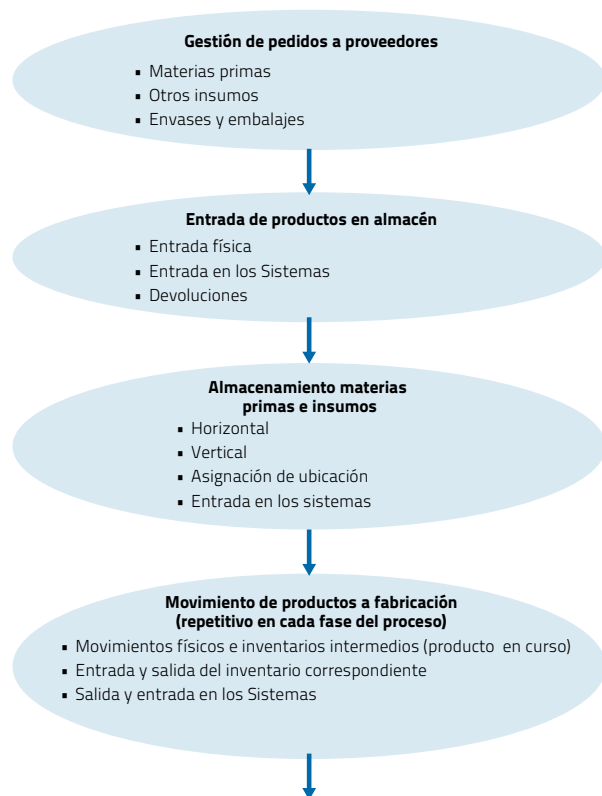
## Y en cuanto a la logística interna del proceso:



La misión de la logística es, por tanto, que cada uno de los materiales necesarios para la siguiente etapa del proceso esté en el lugar adecuado, en el momento adecuado, con el menor costo posible y, además, controlando cada una de las etapas.

La logística interna tiene una gran importancia ya que constituye una parte muy importante de los costos. Es un grave error, por otra parte bastante frecuente, no dar importancia a los movimientos de los materiales dentro de la empresa. En lo que he podido apreciar en las empresas argentinas esto constituye una elevada cantidad de horas - hombre en cómputo anual, lo que representa una importante merma de la competitividad.

### 3.2 PROCESOS FUNDAMENTALES EN LA LOGÍSTICA INTERNA



## 4. VARIABLES Y COSTOS DE LA LOGÍSTICA

La logística tiene **4 variables** sobre las que opera:

- Los pedidos (sean a proveedor, internos, o de cliente)
- Los inventarios (lotes)
- El almacenamiento
- El transporte

y de ellas hay **dos grandes inputs de costos**:

- El almacenamiento (incluida la manipulación)
- El transporte

### 4.1 LOS PEDIDOS

Los pedidos (a proveedores) constituyen el punto inicial de la logística, ya que a partir de ellos se desencadena todo el proceso.

Cualquier movimiento de mercancías de un punto a otro del proceso existe porque existe un pedido. Los tipos de pedidos son:

#### 4.1.1 Pedidos a proveedores

Son aquellos pedidos de materias primas, componentes, envases y embalajes y, en general, cualquier insumo que provenga de un proveedor.

La logística desempeña un importante papel en estos pedidos ya que, como veremos más adelante, una parte importante de los costos logísticos dependerán del tamaño de los pedidos.

#### 4.1.2 Pedidos de clientes

Son aquellos pedidos de producto terminado que los clientes solicitan a la empresa.

La logística desempeña también aquí un papel determinante ya que la forma en que se almacenan los productos terminados y como se preparan los pedidos para su expedición determina también una parte importante de los costos.

#### 4.1.3 Pedidos internos

Aunque en prácticamente ninguna empresa se los denomine así, constituyen aquellos materiales que se traspan de un lugar a otro dentro del proceso productivo de la empresa. Diferentes etapas en el proceso productivo de las empresas realizan lo que se puede denominar "pedidos virtuales" a etapas anteriores.

La logística interna de la empresa desempeña aquí un papel determinante, ya que los costos asociados a estos "pedidos internos virtuales" dependen en gran medida de la organización de la logística interna de la empresa, fundamentalmente por el diseño de los almacenes y la manipulación en los movimientos internos de los materiales.

### 4.2 EL INVENTARIO

Dado que lo que hay que garantizar es que cada material esté donde debe estar en el momento preciso, esto podría resolverse trasladando los materiales, unidad a unidad, en el momento necesario.

Siendo casi cierta esta afirmación, si se hiciera así habría una componente, y de gran importancia, que no se cumpliría: "con el menor costo".

Por ello surge el concepto de INVENTARIO, es decir, de lotes de los diferentes materiales.

Aún cuando se habla de inventario, los lotes de materiales y productos son diferentes, así podemos hablar de materias primas, de componentes, de envases y embalajes, en definitiva de todo tipo de insumos que una empresa necesita para realizar su proceso productivo, y todo ello en sus diferentes tipos. Pero también existen productos semielaborados o en proceso de fabricación, y estos también son diferentes dependiendo de la fase de proceso en que nos encontremos; en cualquier proceso productivo no es lo mismo un producto semielaborado en la fase inicial de un proceso, que en alguna de las fases intermedias, que en la fase final.

Todo lo anterior hace necesario diferenciar en distintos inventarios aquellos materiales o productos que son distintos. Es por ello que no debemos hablar del inventario, sino de los inventarios, tantos como "cosas" distintas tengamos.

### 4.3 EL ALMACENAMIENTO

Cuando los materiales se trasladan en lotes, surge la necesidad de almacenarlos.

El almacenamiento constituye, desafortunadamente, una parte muy importante del proceso logístico. Decimos desafortunadamente porque el almacenamiento es una fuente muy importante de costos. Por este motivo debe extremarse el cuidado con la cantidad de materiales y productos que hay en los almacenes.

En el extremo, puede considerarse que el almacenamiento sirve para tapan ineficiencias en los procesos; si se dispone de grandes cantidades de inventario en todos los puntos del proceso, no existirán problemas de materias para la fabricación o para la venta, pero ello llevará implícito un importante sobre costo.



## 4.4 EL TRANSPORTE

Aún cuando todo movimiento de mercancías, ya sea externa o internamente en la empresa constituye en sí mismo un transporte, en logística se considera transporte únicamente al movimiento de mercancías desde los proveedores a la empresa, entre distintos almacenes, o hasta los clientes. Los movimientos internos de mercancía se consideran como manipulación interna.

Los medios de transporte son básicamente 4:

### 4.4.1 Transporte aéreo

Constituye el medio más costoso de todos si bien es, lógicamente, el más rápido.

Tiene como inconveniente que ha de complementarse siempre con un transporte por carretera, ya que los aeropuertos suelen estar ubicados en los extrarradios de las ciudades, por lo que desde el aeropuerto a la empresa ha de utilizarse la carretera.

### 4.4.2 Transporte terrestre por carretera

Constituye también un medio costoso, si bien menos que el aéreo.

Su ventaja es que es el único que puede realizar el transporte puerta a puerta.

### 4.4.3 Transporte terrestre por ferrocarril

Constituye un medio más económico que el terrestre por carretera, si bien es usual que deba complementarse con la carretera.

Únicamente empresas de una gran dimensión suelen disponer de apeaderos a los que pueda desviarse el ferrocarril posibilitando su entrada en las propias instalaciones.

En cualquier forma, la combinación de ferrocarril más carretera resulta mucho más económica que exclusivamente la carretera.

### 4.4.4 Transporte fluvial o marítimo

Es el medio más económico con gran diferencia, tanto por el coste en sí de los fletes como por las inversiones en infraestructura.

Con contadas excepciones, este medio debe complementarse necesariamente con el transporte terrestre por carretera, aunque su combinación continúa siendo con gran diferencia el medio más económico.

Por las razones estructurales señaladas en el apartado 2, "situación logística en NEA y NOA", no nos extenderemos más sobre el transporte.

## 5. GESTIÓN LOGÍSTICA

La logística requiere **GESTIÓN** en todos y cada uno de sus procesos, desde los pedidos a proveedores hasta el despacho de los productos a los clientes, incluso más allá, en la devolución de los productos por parte de los clientes cuando esto se produce.

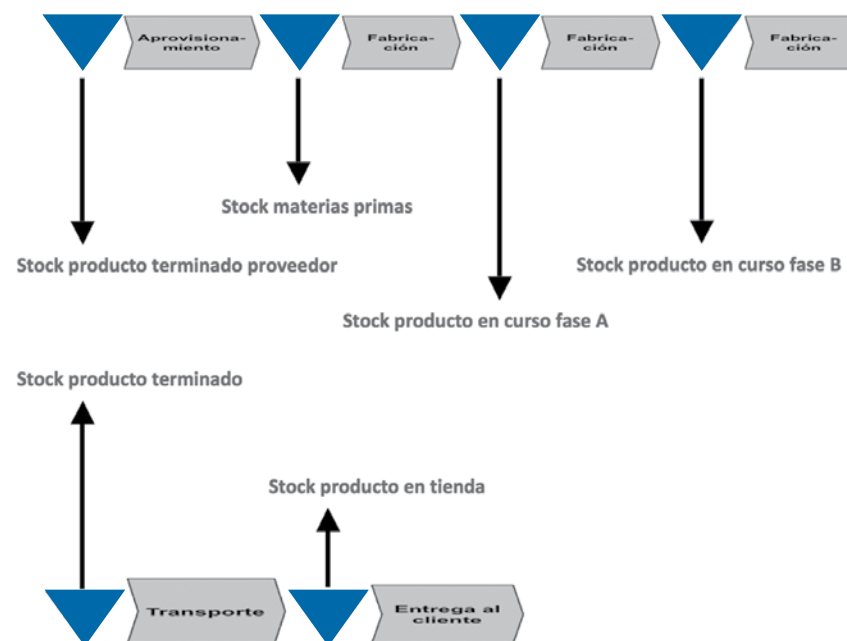
Ya se ha indicado que los dos grandes inputs de costos de la logística son el almacenamiento y el transporte, por lo que hay que encontrar la forma de relacionarlos de manera que los costos se optimicen.

### 5.1 LOS INVENTARIOS. GESTIÓN DE STOCKS

Los **inventarios**, habitualmente llamados **stocks**, son el conjunto de materiales iguales, con valor económico, que se encuentran en algún lugar de la cadena de suministro en un momento concreto.

Los **sistemas de inventario** son el conjunto de políticas e instrumentos que se utilizan para controlar los niveles de inventario, es decir, cómo manejamos los inventarios. Estos Sistemas, determinarán por tanto:

- Niveles a mantener de los distintos inventarios
- Momento (cuándo) hay que reponer inventario
- Tamaño de los pedidos



Los inventarios se encuentran distribuidos a lo largo de todo el proceso:

Todos estos stocks son tipos de inventarios diferentes a lo largo del proceso, pero aún hay más.

Los inventarios son de gran variedad de materiales, como mínimo:

- Materias primas y componentes
- Obra en curso
- Productos semielaborados y subconjuntos
- Productos acabados
- Subproductos
- Recambios y suministros
- Envases y embalajes

Y todos esos inventarios están permanentemente modificándose, los materiales están saliendo de uno para integrarse en otro.

## 5.2 TÉCNICAS DE ALMACENAJE Y LIBERACIÓN DE STOCKS

Para este permanente cambio de ubicación de los materiales en los diferentes inventarios, se utilizan habitualmente 3 técnicas de liberación de los stocks:

- **FIFO: "First In First Out"**  
Los materiales se consumen según el orden secuencial de fecha de entrada en el almacén, primero los más antiguos
- **LIFO: "Last In First Out"**  
Los materiales se consumen según el orden secuencial de fecha de entrada en el almacén, primero los más recientes
- **FEFO: "First Expired First Out"**  
Los materiales se consumen según el orden secuencial de fecha de caducidad de los mismos, primero los más próximos a caducar

## 5.3 INDICADORES DE LA UTILIZACIÓN DE LAS EXISTENCIAS

Como ya hemos indicado, el almacenamiento es una variable de la logística que tiene un elevado coste.

Por ello, existen indicadores que determinan la buena o mala gestión que se realiza de los stocks en función de la cantidad de materiales que disponen los inventarios. Así, los 2 indicadores comúnmente utilizados son:

### 5.3.1 Rotación

Se trata de un indicador que expresa la cantidad de stock que hay en un inventario en relación al consumo que hay del mismo.

Expresa la cantidad de veces que en un año "se renueva" el inventario

La rotación no debe ser utilizada en relación a la totalidad del almacén, sino parcializarlo a nivel de referencias, grupos de referencias, o al menos de familias de materiales, ya que sus consumos son diferentes.

Ejemplo:

Si el consumo anual de una determinada referencia es 12.000 unidades, y el stock medio de esa referencia es 1.000 unidades,

$$\text{Rotación} = 12.000/1.000 = 12$$

( el stock se renueva 12 veces al año )

### 5.3.2 Cobertura

Se trata de un indicador que expresa el horizonte temporal cuya demanda quedaría cubierta con el stock de la referencia en el almacén.

Es la inversa de la rotación.

En el ejemplo anterior:

$$\text{Cobertura} = 1 \text{ mes}$$

## 5.4 CONTROL DE LOS STOCKS. INVENTARIO FÍSICO

Los diferentes stocks deben estar controlados por los sistemas, en los que debe darse entrada y salida de las mercancías cada vez que ello se produce.

En cualquier caso, es casi imposible que el inventario real coincida con el que marcan los sistemas. Ello es debido a numerosas causas, las más frecuentes tener algún tipo de error al dar de alta o baja, las mermas, etc.

Para tener certeza que los inventarios son realmente los que creemos que son, es conveniente realizar un inventario físico (contar físicamente las mercancías) con una periodicidad marcada.

Como se ha indicado, los materiales pasan de un inventario a otro de forma permanente por lo que estos están variando permanentemente. Por ello, para realizar un inventario físico real es necesario parar la actividad de la empresa. Esto hace que, dependiendo del tipo de empresa, la frecuencia de los inventarios físicos sea diferente.

En todo caso, es conveniente realizarlo al menos una vez al año.

## 5.5 GESTIÓN DE LOS PEDIDOS

### 5.5.1 Tamaño óptimo de pedido

Los stocks comienzan con los pedidos a proveedores de materias primas e insumos. Para estos pedidos, hay una variable de gran importancia que es el tamaño del pedido,

ya que los dos grandes inputs de costo, el de transporte y el de almacenamiento, varían de forma opuesta con ese tamaño.

A mayor coste de almacenamiento menor coste de transporte, y viceversa.

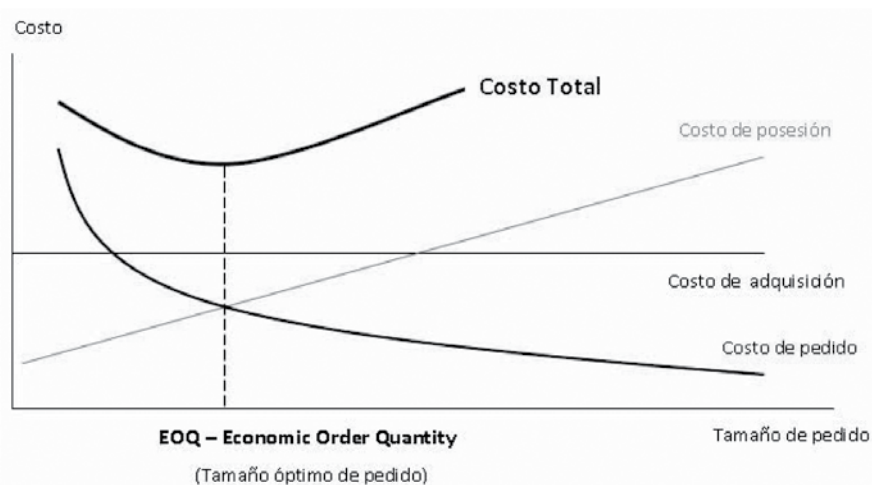
Hay que encontrar la forma menos costosa que ofrezca la calidad requerida, y a esa cantidad se le denomina **tamaño óptimo de pedido**.

Definimos los siguientes costos:

**Costo de posesión:** es el costo de mantener el stock del pedido: costo de almacenamiento, costo de capital, costo de obsolescencia, etc. Este costo aumenta a medida que aumenta la cantidad.

**Costo de pedido:** es el costo de administración de realizar los pedidos a los proveedores, el costo del transporte, etc. Este costo disminuye a medida que aumenta la cantidad, ya que el trabajo administrativo es menor, y el transporte es más barato por unidad transportada.

**Costo de adquisición:** es el costo de los materiales adquiridos. Tiende a ser constante a largo del año independientemente de la cantidad, salvo que en compras de gran volumen se obtengan descuentos por cantidad (\*):



El tamaño óptimo de pedido, se calcula mediante la Ecuación de Wilson

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{I \times C}}$$

\* Ver último párrafo del apartado 2.

Siendo:

**Q** = EOQ (Tamaño óptimo de pedido) = Cantidad a pedir (en unidades)

**D** = Demanda anual

**S** = Coste de realizar un pedido

**I** = Tasa anual de mantenimiento de inventario (como %)

**C** = Coste unitario del producto

Ejemplo:

Supongamos los siguientes datos

PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN	VALOR
S	Coste de realizar un pedido	300 \$
D	Demanda anual (unidades)	22.000
I	Tasa anual de mantenimiento de inventario (%)	10 %
C	Coste del producto (por unidad)	600 \$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{I \times C}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times 22000 \times 300}{0,1 \times 600}}$$

$$Q = 469 \text{ unidades}$$

El tamaño óptimo de la cantidad a pedir con los datos de partida es de 469 unidades, tamaño con el que los costos conjuntos son menores.

Con cantidades mayores o menores de 469 unidades, el conjunto de costos será mayor.

### 5.5.2 Punto de pedido y stock de seguridad

El proceso de fabricación hace que los diferentes stocks vayan disminuyendo, por lo que es preciso reponer materiales. A partir de aquí, es preciso definir en qué momento hay que realizar nuevos pedidos (punto de pedido), y qué stock mínimo hay que mantener para poder cubrir tanto el plazo de entrega como posibles desviaciones de la demanda (stock de seguridad).

El stock de seguridad se calcula en función de la calidad que se quiera ofrecer, no es el mismo si la calidad requerida hace que podamos fallar 5 veces de cada 100 que si podemos hacerlo 20 veces.

El **stock de seguridad** permite cubrir desviaciones, tanto del consumo como del plazo de entrega, y se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Stock de seguridad: } SS = K \times \Sigma \times \sqrt{P}$$

Siendo:

**K:** Coeficiente multiplicador (depende del nivel de calidad requerido)

**Σ:** Desviación típica del consumo durante el plazo de entrega

**P:** Plazo de entrega

El coeficiente multiplicador K se calcula en función del nivel de calidad requerida, del nivel de servicio que se desea ofrecer. No es lo mismo un nivel de servicio del 95% (ser capaz de atender el 95% de los pedidos o de los consumos), que un nivel del 80 % (ser capaz de atender solo el 80%).

Este coeficiente se obtiene con la siguiente tabla:

NIVEL DE SERVICIO (%)	COEFICIENTE MULTIPLICADOR (K)
50	0
75	0,67
80	0,84
85	1,04
90	1,28
95	1,65
98	2,05
99	2,33
99,5	2,57
99,9	3,09
99,99	4

El **punto de pedido** marca el momento en el que hay que lanzar el pedido porque el stock ha llegado a esa cantidad.

Este momento lo marcan el ritmo de consumo de la referencia a pedir, y el plazo de entrega.

$$\text{Punto de Pedido: } PP = (P \times D) + SS$$

Siendo:

**P:** Plazo de entrega

**D:** Consumo medio del material durante dicho plazo

**SS:** Stock de Seguridad

Veamos un ejemplo:

Supongamos una referencia con un consumo diario (D) de 100 unidades, una desviación media diaria de ese consumo (Σ) de 20 unidades, un periodo de cumplimentación del pedido (P) de 16 días, y de la que queremos un nivel de servicio de un 98% (de acuerdo con la tabla anterior K=2,05)

Stock de seguridad:

$$SS = K \times \Sigma \times \sqrt{P}$$

$$SS = 2,05 \times 20 \times \sqrt{16}$$

$$SS = 164 \text{ unidades}$$

Punto de pedido:

$$PP = (P \times D) + SS$$

$$PP = (16 \times 100) + 164$$

$$PP = 1.764 \text{ unidades}$$

Es decir, en el ejemplo debemos mantener un **stock de seguridad de 164 unidades**, y el punto de pedido, cuando deben realizarse los pedidos, es cuando el stock **es de 1.764 unidades**.

## 6. DISEÑO DE ALMACENES

### 6.1 COMO PLANIFICAR UN ALMACÉN

Los almacenes constituyen una parte muy importante de la logística.

Los almacenes pueden ser los edificios destinados únicamente a tener materiales, pero también debemos tener en cuenta como almacenes los espacios dedicados a tener los productos semielaborados a lo largo del proceso productivo.

El diseño de un almacén será diferente si va a ser

- Horizontal
- Vertical

Pero también será diferente si se va a destinar

- Para grandes cargas
- Para Picking

En el diseño de los almacenes ha de tenerse en cuenta que debe contarse con zonas específicas de:

- Recepción
- Rechazos
- Almacenamiento
- Preparación de pedidos
- Verificación
- Paletización
- Expedición

Cuando se dice zonas específicas, significa que esas zonas deben estar asignadas específicamente a esos cometidos y no a ningún otro. Esto quiere decir que existirán zonas del almacén que se encuentren vacías, sin que ello suponga una mala utilización de los espacios sino al revés.

Uno de los valores más importantes en todos los procesos, y desde luego también en el almacén, es el ORDEN. Aquí toma especial relevancia la frase "cada cosa en su sitio, y un sitio para cada cosa".

Es de extrema importancia que los almacenes estén ordenados, que con una simple mirada se sepa qué tipo de material es el que estamos viendo. El que lo que debería encontrarse en un lugar realmente no lo esté supone consumir una gran cantidad de tiempo. Normalmente estos tiempos suelen no tenerse en cuenta, pero si se sumaran todos ellos, el costo del desorden suele ser muy importante.

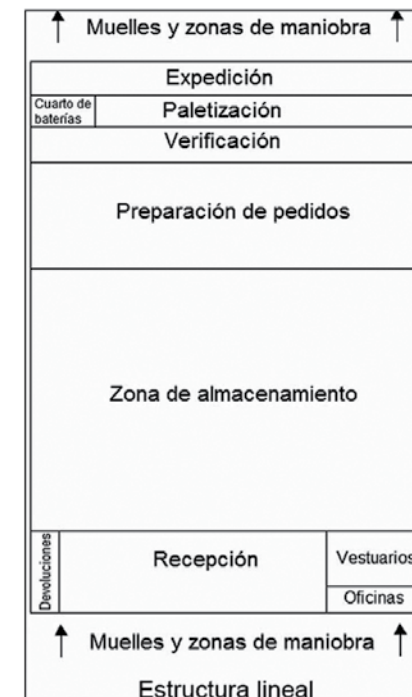
Existen estudios muy relevantes que cuantifican en no menos de un 20% la diferencia de competitividad entre un almacén ordenado y uno desordenado.

También, además de esas zonas específicas, deben tenerse en cuenta espacios específicos para:

- Pasillos de acceso directo de mercancías
- Pasillos transversales
- Zonas de paso de peatones y giro de máquinas
- Otras zonas:
  - Oficinas
  - Vestuarios
  - Cuarto de baterías
  - Zonas de cuarentena
  - Áreas de descanso, cafetería
  - Etc.

En relación con el necesario orden que debe imperar, no sólo en el almacén sino en todos los procesos, es muy conveniente aplicar la **técnica 5 S**, de la que no nos vamos a extender por ser sobradamente conocida.

Otra variable a tener en cuenta en el diseño de un almacén es si se dispone de muelles o entrada y salida a la calle en una, dos, tres o las cuatro fachadas del edificio. Esta circunstancia hace que la distribución de los espacios sea totalmente diferente.



## 6.2 SUPERFICIE PARA ALMACENAMIENTO

Además del espacio necesario para las zonas específicas dichas anteriormente, está obviamente la zona que se refiere exclusivamente a almacenamiento.

El volumen necesario para almacenar las mercancías de los almacenes viene determinada por la medida estándar de los palets (el más utilizado es el palet europeo, de 800 x 1.200 mm), así como por el número de alturas de estantería que van a utilizarse.

La medida de capacidad de un almacén se expresa en "hueco – palets", que determina la cantidad de palets que pueden almacenarse en él.

La necesidad de almacenamiento, es decir, la cantidad de huecos de palet necesarios, determina la superficie del almacén, que, a su vez, fija las dimensiones de los pasillos y el tipo de maquinaria que se debe utilizar para el movimiento de subida y bajada de palets.

## 6.3 MAQUINARIA UTILIZADA EN LOS ALMACENES

A continuación se indican unas características generales de las diferentes máquinas utilizadas para esas funciones:

TIPO	LONGITUD DE LA MÁQUINA (MM)	PESO (KG)	ALTURA DE TRABAJO (MM)	VELOCIDAD (KM/H)	RADIO DE GIRO (MM)	PASILLO (MM)
Recogepedidos	1900	1000-1400	2900	6	1600	2300
Convencional	3000	1000-3500	3000	12	1400	3300-3500
Retráctil	2400	1000-2500	7500	14	1600	2700-3000
Trilateral	3400	1200	11000	10	1800	1700

Los movimientos de mercancías en los almacenes son un elemento de costo muy importante ya que son muchos los movimientos que se realizan de los materiales a lo largo del proceso.

Estos movimientos deben ser realizados con maquinaria especializada, que dependerá del tipo de almacén, del número de alturas de las estanterías, de las distancias y, por supuesto, del tipo de mercancías a manipular.

Lo habitual es que los materiales se agrupen en palets, y sean los palets los que se movilicen.

El palet estándar es el palet europeo, cuyas medidas son 800 x 1.200 mm. En base a estas medidas suelen estar diseñadas las estanterías, las cajas de los camiones, etc.

Algunas de las máquinas más utilizadas en los almacenes son:

### 6.3.1 Traspaleta manual (o zorra)

Es el elemento más sencillo para el movimiento de palets



### 6.3.2 Traspaleta eléctrica (o zorra eléctrica)

Es utilizado cuando las distancias a recorrer, o las frecuencias, son elevadas



### 6.3.3 Recogepedidos

Se utilizan para elevar o bajar cargas en poca altura



### 6.3.4 Carretilla convencional o "toro"

Se utiliza para transportar y apilar cargas montadas sobre palets. Llevan un contrapeso en su parte trasera por lo que pueden cargar entre 2 y 3 TM.

Pueden llevar motores eléctricos, diesel o de gas natural



### 6.3.5 Carretilla retráctil

Se utiliza para transporte y carga.

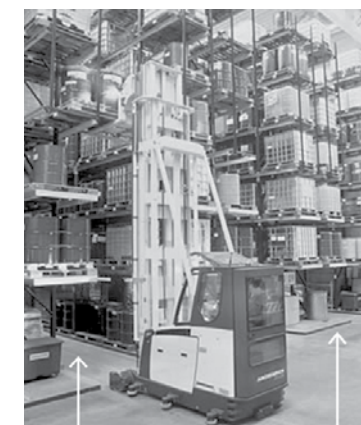
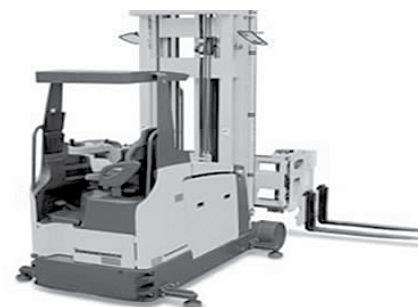
Puede variar el centro de gravedad de la carga, lo que posibilita que trabaje en pasillos estrechos



### 6.3.6 Carretilla trilateral

Puede coger palets de las estanterías en 3 posiciones: central, derecha e izquierda.

Su uso requiere de sistemas filoguiados, lo que significa una instalación sofisticada de almacén



Hilo conductor (filoguía)

### 6.3.7 Cinta transportadora de rodillos

Son cintas transportadoras rígidas, pero tienen también tramos curvos.

Pueden ser accionadas mediante motores, de caída por gravedad o ser necesario empujar los objetos.



### 6.3.8 Cinta transportadora de roldanas

Son cintas transportadoras flexibles.

Lo habitual es que se empujen las mercancías manualmente, aunque las hay también accionadas mediante motores.



## 7. CLASIFICACIÓN ABC

En los almacenes es conveniente diferenciar aquellas referencias que se utilizan con gran frecuencia y esas otras de poca utilización. Para ello se realiza la clasificación ABC o distribución de Pareto.

Con ello se establece un mayor orden en el almacén y se evitan desplazamientos inútiles, que son otra importante fuente de costos ocultos.

La ubicación de las referencias en los almacenes se realizará en la parte más accesible:

- Los productos A (de alta rotación) normalmente los huecos bajos de los almacenes en altura (con estanterías), y en la parte más cercana a las operaciones en los almacenes horizontales.
- Los productos C (de más baja rotación) en los huecos altos o en la parte más alejada de las operaciones



## 8. SISTEMAS DE INFORMACIÓN. ERP

Como se ha expuesto al inicio de este documento, la logística debe aportar un control estricto del lugar donde se encuentran los materiales y los productos en cada momento.

En cualquier aspecto de la **GESTIÓN** de las empresas, y por supuesto también en la logística, es imprescindible manejar datos para la toma de decisiones. Si no se dispone de datos, las decisiones se tomarán por intuición, lo que no es propio de una gestión profesional.

Así, en logística existen datos básicos para poder gestionar correctamente las decisiones relativas a compras, ventas, stocks, ubicaciones, manipulaciones, para lo que es necesario disponer de información relativa a todo tipo de movimientos de mercancías, costos referidos a cada una de las etapas, históricos, etc.

Es obvio que para ello es necesaria la existencia de sistemas que controlen las entradas, salidas y movimientos de cada una de las referencias, y ello no es posible realizando únicamente un control manual. Digamos que podría, quizá, solventarse con una serie de hojas Excel pero, además de no ser muy profesional, en el momento que las empresas adquieren una cierta dimensión, es totalmente inviable.

Los *sistemas de información* deben diseñarse para optimizar la gestión de la empresa, no solo del departamento que lo impulse, para lo que es necesaria una integración de todos los sistemas, con objeto de facilitar que todas las áreas de la empresa tomen sus decisiones en función de los objetivos comunes marcados por la Dirección.

Existen para ello los denominados ERP (Entreprise Resource Planning), en los que las funcionalidades más importantes son:

- Funcionalidades para la gestión del inventario
- Funcionalidades para la gestión de la recepción de materiales, pedidos a proveedor o entradas desde producción
- Funcionalidades para la gestión de las operaciones internas
- Funcionalidades para la gestión de expediciones
- Funcionalidades para el análisis y presentación de la información
- Integración con otros departamentos de la empresa, fundamentalmente compras y contabilidad

Veamos cada uno de los ítems:

### Las funcionalidades para la gestión del inventario son:

- El control de las cantidades y sus características
- El control de la disponibilidad de material
- El control de las ubicaciones

### Las funcionalidades para la gestión de la recepción de materiales son:

- La verificación de la conformidad entre pedido y recepción

- El control de los productos pendientes de su aceptación, generalmente por control de calidad
- La planificación de las ubicaciones de los materiales recibidos
- El control de las devoluciones
- El control de envases y palets
- La gestión del reacondicionamiento de los materiales

### Las funcionalidades para la gestión de las operaciones internas son:

- La preparación de pedidos
- El embalado y acondicionamiento de los pedidos
- La integración con las otras tecnologías operativas en el almacén

### Las funcionalidades para la gestión de las expediciones son:

- La generación de la documentación de expedición
- El control de palets y contenedores
- La comunicación de envíos a proveedores: Aviex, señales EDI...
- La comunicación con operadores logísticos
- La trazabilidad y seguimiento de las cargas hasta su entrega

### Las funcionalidades para el análisis y presentación de la información son:

- La obtención de estadísticas operativas
- El seguimiento de costos y de rendimientos

Los ERP pueden ser diseñados a medida de la empresa, paquetizados y adaptados a la realidad de cada empresa, o de software libre.

## 9. CODIFICACIÓN

Una correcta gestión, no solo logística sino integral en una empresa, hace imprescindible la codificación de todos los materiales y productos.

Un buen sistema de codificación es necesario para:

- Introducir los datos en los sistemas de forma rápida
- Garantizar la fiabilidad de la operativa de los materiales
- Automatizar los procesos de identificación
- Facilitar el seguimiento de la cadena de suministro
- Disponer de sistemas de trazabilidad de los pedidos
- Asegurar la calidad del servicio

Veamos la importancia de cada uno de los ítems:

### Introducir los datos en el sistema rápidamente:

- La codificación de los materiales y su representación externa ha permitido incrementar la rapidez en la grabación de los datos como método para recopilar información.
- Ha reducido ineficiencias y mejorado la productividad de las empresas en base a un mayor rendimiento en estas tareas.
- La rapidez de introducción permite recopilar mucha información que de otra forma se perdería y que ayuda en la toma de decisiones de la empresa.
- Permite actualizar los inventarios en tiempo real, optimizando su gestión.

### Garantizar la fiabilidad de la operativa de los materiales:

- La identificación mediante su código permite asegurar que los materiales que están interviniendo en los procesos productivos son **exactamente aquellos que están siendo solicitados por el proceso**.
- La codificación permite identificar productos de características externas similares o la selección del producto correcto entre materiales ubicados en posiciones próximas.
- Los códigos pueden utilizarse en el almacén para asegurar tanto la posición como el material que debe ser extraído, garantizando que se está retirando el material correcto de la posición correcta.

### Automatizar los procesos de identificación:

- La necesidad de automatización de ciertas instalaciones obliga a reconocer el contenido de los materiales que son transportados por elementos mecánicos en base a información que debe ser leída durante el movimiento o en zonas de baja accesibilidad.

- La confirmación sobre la situación de los productos en un área automatizada se realiza sincronizando la información leída por los medios de identificación y la proporcionada por el seguimiento mecánico.

### Facilitar el seguimiento de la cadena de suministro:

- Desde la entrada de las materias primas hasta la expedición al cliente intervienen en la cadena logística múltiples participantes que requieren disponer de la información básica de materiales y productos.
- Se necesitan estándares que definan la forma en que se identifican los materiales de forma que sean accesibles a todos los agentes.
- Los códigos no suelen incluir información descriptiva, sino que contienen la clave a través de la cual se puede recuperar toda la información del producto.

### Disponer de sistemas de trazabilidad de los pedidos:

- Por trazabilidad se entiende el conjunto de capacidades que permiten averiguar la historia, el uso y la localización de las mercancías mediante el adecuado registro de datos. Estas capacidades requieren de una identificación homogénea de los materiales. La trazabilidad persigue:
  - La satisfacción y confianza del consumidor.
  - La reducción de pérdidas en almacén por robo o mala manipulación.
  - La disminución de la entrada de falsificaciones en la cadena de suministro.
  - La identificación de los lotes y su historial completo en caso de problemas posteriores.

### Asegurar la calidad de servicio:

- Cumpliendo todos los requerimientos anteriores, se logrará una óptima calidad de servicio.

## 9.1 SISTEMAS DE CODIFICACIÓN

Los sistemas de codificación comenzaron en Estados Unidos en 1973 con la utilización del código de barras.

Los sistemas de codificación empleados actualmente se basan en:

### ECB (etiqueta de código de barras)

- Su capacidad es pequeña, por lo que los datos deben normalizarse.
- La norma EAN es la más implantada a nivel mundial

Los más utilizados son:

- Numéricos: EAN - 13, EAN - 8, UPC, ITF/DUN - 1
- Alfanuméricos: EAN - 128, Código 39

## 2D (etiquetas bidimensionales)

- El espacio de codificación es más reducido que en los códigos lineales, por lo que cabe mayor información.
- Dispone de algoritmos de detección de errores
- Hay 3 tipos:
  - Code One. El más utilizado actualmente. Puede almacenar hasta 2218 caracteres alfanuméricos
  - Maxi Code. La decodificación, en vez de procesos de señal, utiliza procesos de digitalización de la imagen
  - Data Matrix. Licenciado por TEC para sus impresoras térmicas
  - QR. Creado por una empresa auxiliar de Toyota para identificar sus piezas. Es el utilizado por los smartphones

## RDFI (etiquetas de radiofrecuencia)

- Utiliza un chip con memoria de datos capaz de almacenar información y transmitirla por radiofrecuencia.
- Aún debe desarrollarse bastante ya que su costo es por el momento muy elevado y presenta aún algún problema de interferencias.

## 10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 10.1 CONCLUSIONES

De las visitas a las empresas, organismos e instituciones que se han realizado durante la misión, 42 distintas en total, las conclusiones más relevantes que se han podido obtener en el ámbito de la logística son las siguientes:

1. Inexistencia casi total de datos para la gestión
2. Preocupación exclusiva por los problemas de transporte
3. La logística "no existe" más allá del transporte

#### 1. Inexistencia casi total de datos para la gestión

Prácticamente la totalidad de las empresas visitadas no dispone de los datos mínimos de gestión para la toma de decisiones logísticas.

No disponen de datos sobre número de referencias, pedidos, tamaño de los mismos, fechas, stocks, ni ningún indicador que permita hacer un seguimiento de cómo evoluciona el negocio, los costos, etc.

En cuanto a codificación de las mercancías, no disponen de ningún sistema.

#### 2. Preocupación exclusiva por los problemas de transporte

Probablemente debido a la situación de las infraestructuras mencionada en el epígrafe 2: "La situación de las infraestructuras argentinas en lo que se refiere al ámbito del trabajo realizado es manifiestamente mejorable":

- La red ferroviaria es prácticamente inexistente.
- Los grandes ríos que transcurren por la región NEA y llegan a Buenos Aires, fundamentalmente Paraná y Uruguay, no se utilizan para el transporte.
- La red de carreteras es de mala calidad. No hay prácticamente autopistas o autovías salvo muy escasos kilómetros en los accesos a las capitales de provincia, y las carreteras son estrechas, normalmente sin banquina, y en mal estado de conservación.
- Las conexiones con Chile, puerta de salida de la región NOA al Pacífico, son también dificultosas.

Las empresas y organismos visitados tienen como única preocupación en lo que a logística se refiere los problemas de transporte.

Debido a ella, una mayoría disponen de medios propios para el transporte, lo que en algunos casos ha dado lugar a que su negocio haya ido derivando más hacia el transporte que al que era su negocio en sí. Se da el caso de empresas que, pudiéndolo hacer, no sólo

no tratan de abrir nuevos mercados sino que dejan de abastecer mercados que ya tenían porque no les es rentable desde el punto de vista exclusivamente del transporte.

Esto poco a poco les aboca a un mercado muy pequeño ya que es precisamente en el transporte en el que, debido a la situación expuesta, las empresas no tienen prácticamente margen de maniobra.

### 3. La logística "no existe" más allá del transporte

El resto de las componentes de la logística que, como se ha visto en el presente documento, es muy amplia y con un importante componente de costo ni siquiera se plantea.

En general, los almacenes visitados son más espacios donde depositar las cosas, sin ningún orden establecido, que almacenes propiamente dichos.

Los movimientos de materiales se realizan de forma manual, sin ningún elemento de ayuda.

Hemos visto empresas que, teniendo un proceso de fabricación bien cuidado y de alta calidad, sus almacenes y las formas de manipulación de las mercancías están muy lejos de ser adecuados. No paletizan, no disponen ni siquiera de una zorra para realizar los movimientos. Esta situación no es exclusiva de pymes y micropymes, también puede hacerse extensiva a empresas medianas e incluso grandes.

## 10.2 RECOMENDACIONES

Lo primero que deben empezar a trabajar las empresas es disponer de datos para poder gestionar. Si se sabe el tamaño de los pedidos, los períodos aproximados entre ellos, se podría minimizar el impacto del transporte asociándose con empresas similares, aunque sólo sea para la realización de los pedidos más importantes.

Además, se sabría el costo de las distintas operaciones y las decisiones de gestión se tomarían con bases sólidas ya que se basarían en realidades.

En cuanto al transporte, la situación no va a mejorar en el corto – medio plazo, por lo que nuestra recomendación es tratar de planificar y compartir los medios con otras empresas para disminuir los costos unitarios.

El aspecto en el que se puede obtener una mejora espectacular y de forma rápida es la organización de los almacenes y la manipulación de mercancías.

Si se introduce el concepto de **ORDEN** en los almacenes y se realiza la manipulación de los materiales de forma más eficiente, la mejora será rápida e importante y, lo que es muy importante, sin una inversión significativa.

Al no haber datos disponibles, no es posible hacer una cuantificación aproximada de esta mejora pero, debido a nuestra experiencia, estamos en condiciones de afirmar que introduciendo el orden en los almacenes y la eficiencia en la manipulación de las mercancías se conseguiría una mejora no menor de un 20 – 30 % de competitividad.

En este punto recomendamos la implantación de la técnica de las 5 S.

## 11. BIBLIOGRAFÍA Y WEBS RELACIONADAS

### Manual de logística integral

Autor: Jordi Pau Cos y Ricardo Navascués  
Editorial: Díaz de Santos (España)

### Manual de logística para la gestión de almacenes

Autor: Michel Roux  
Edición en español: Planeta De Agostini Profesional y Formación

### Almacenes: diseño análisis y organización

Autor: Julio Juan Anaya Tejero  
Editorial: ESIC

### Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales

Autor: Fred E. Meyers  
Editorial: Prentice Hall- Pearson

### Principios de administración de operaciones

Autor: Jay Heizer y Barry Render  
Editorial: Pearson Educación

### RFID Radiofrequency Identification

Autor: Steven Shepard  
Editorial: McGraw Hill Professional

[www.gs1.org/docs/GS1\\_System\\_of\\_Standards.pdf](http://www.gs1.org/docs/GS1_System_of_Standards.pdf)

<http://www.icil.org/>

<http://www.apics.org/>

<http://www.aecoc.es/>

<http://www.rfid-spain.com/>

<http://www.rfidjournal.com/>

<http://www.cen.eu>



NOTAS

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



PROYECTO **MEJORA DE LAS ECONOMÍAS  
REGIONALES Y DESARROLLO LOCAL**

—  
GESTIÓN  
**LOGÍSTICA  
PARA LAS  
REGIONES  
NOA Y NEA**



**INTI**



**Unión Europea**

Instituto Nacional de Tecnología Industrial  
Gerencia de Cooperación Económica e Institucional  
Avenida General Paz 5445 - Edificio 2 oficina 212  
Teléfono (54 11) 4724 6253 | 6490  
Fax (54 11) 4752 5919  
[www.ue-inti.gob.ar](http://www.ue-inti.gob.ar)



Ministerio de Producción  
**Presidencia de la Nación**