

Logística d'emmagatzematge

Gemma Mas Picanyol, Margarita Román Monguió, Dolors Ferreres
Gasulla

família: Comerç i màrqueting

Logística d'emmagatzematge

Índex

Marc legal i règims d'emmagatzematge en el comerç nacional i internacional

Gemma Mas Picanyol

Logística d'emmagatzematge

Índex

Introducció	5
Resultats d'aprenentatge	7
1 Normativa específica de l'emmagatzematge	9
1.1 Magatzem nacional i internacional	9
1.1.1 Funcions del magatzem	10
1.2 Contracte de dipòsit	11
1.2.1 Marc legal	12
1.2.2 Tipus de dipòsit	13
1.2.3 Formalització del contracte: obligacions	14
1.3 Activitat d'emmagatzematge-distribució: els operadors logístics	17
1.4 Normativa nacional i internacional aplicable al magatzem	19
1.4.1 Normativa nacional	19
1.4.2 Normativa internacional	21
1.5 Normativa per a mercaderies especials	22
1.5.1 Mercaderies perilloses	22
1.5.2 Mercaderia perible: emmagatzematge d'aliments	26
1.6 Règims d'emmagatzematge en el comerç internacional	28
1.6.1 Codi duaner de la Unió Europea	29
1.6.2 Àrees exemptes: zones franques	31
1.6.3 Dipòsits duaners, públics i privats	33
1.6.4 Dipòsit distint del duaner	35
1.6.5 Magatzem de dipòsit temporal	36
1.6.6 Local autoritzat per a mercaderies declarades d'exportació (LAME)	38
1.7 Formalitats i tràmits del magatzem: documentació i registre nacional i internacional	39
1.7.1 Formalitats i tràmits d'àmbit nacional	39
1.7.2 Formalitats i tràmits d'àmbit internacional	41
1.8 Sistemes homologats internacionalment de gestió de la qualitat	43
1.8.1 Indicadors de qualitat en la gestió de l'emmagatzematge: KPI	45
2 Funcions del magatzem en la cadena logística	49
2.1 Instal·lacions i estructures	49
2.1.1 Molls de càrrega i descàrrega de camions	50
2.1.2 Càrrega i descàrrega d'estació ferroviària	52
2.1.3 Càrrega i descàrrega al port marítim	55
2.1.4 Càrrega i descàrrega en els aeroports	60
2.2 Tipus d'emmagatzematge	63
2.2.1 Magatzems amb prestatgeries	63
2.2.2 Altres tipus d'emmagatzematge	70
2.3 Zones del magatzem	71
2.4 Tipus de magatzem	72
2.4.1 Magatzem segons la posició en la cadena de subministrament	72

2.4.2	Magatzems segons la funció logística	73
2.5	Sistemes d'emmagatzematge i sistemes de gestió	76
2.5.1	Sistema informàtic de gestió de magatzem	77
3	Unitats de càrrega i elements de manipulació de la mercaderia	81
3.1	Envasos i embalatges	81
3.1.1	Característiques i funcions	83
3.1.2	Procés d'envasat i embalatge	84
3.2	Elements unitaris de càrrega: caixes, palets i contenidors	85
3.2.1	La caixa	85
3.2.2	El palet	87
3.2.3	El contenidor	91
3.3	Manipulació i mantenició	93
3.3.1	Elements de manipulació i mantenició: fixos i mòbils	94
3.3.2	Elements de manipulació fixos	95
3.3.3	Elements de manipulació mòbils	96
3.4	Prevenició de riscos laborals en les operacions de manipulació i mantenició	96
3.4.1	Ordre i neteja	97
3.4.2	Manipulació de càrregues	97
3.4.3	Condicions ambientals	99
3.4.4	Emmagatzematge, senyalització i equips de protecció individual	101
3.4.5	Emmagatzematge de dades	103

Introducció

L'emmagatzematge té un paper fonamental dins de la cadena logística, la qual comprèn des de l'extracció de la matèria primera fins que arriba el producte acabat al client final.

Per tal de fer arribar el producte al mercat s'han de fer activitats de transformació, emmagatzematge i transport. Les activitats de transformació i transport originen el moviment físic del producte, mentre que les d'emmagatzematge serveixen d'enllaç i conserven el producte fins que es produeix la demanda.

En l'apartat "**Normativa específica de l'emmagatzematge**" s'estudia el concepte magatzem a fi de conèixer les funcions i les activitats més importants que s'hi realitzen. Els magatzems també estan regulats per una sèrie de normativa a escala nacional i internacional que cal conèixer. Es dona una primera ullada a la normativa general i s'estudia el marc legal que regula l'activitat d'emmagatzematge i dipòsit, les obligacions de les parts que hi intervenen i els diferents tipus de dipòsits.

Hi ha una sèrie de mercaderies especials, com les mercaderies perilloses i peribles, que necessiten una especial atenció i cura a l'hora de ser emmagatzemades. Per això s'entra més en detall en la normativa específica que regula l'emmagatzematge d'aquests productes tant internacionalment com nacional.

Quan la mercaderia és objecte del comerç internacional, ja sigui en mercats intracomunitaris o bé amb països fora de la UE, aquesta passa per una sèrie de dipòsits i règims d'emmagatzematge amb característiques específiques, com pot ser la zona franca o el dipòsit duaner.

En l'apartat "**Funcions del magatzem en la cadena logística**" s'estudia magatzem i es descriuen les instal·lacions dels magatzems en les terminals dels diferents mitjans de transport i s'analitza amb detall els diferents sistemes d'emmagatzematge, des de les prestatgeries convencionals fins als sistemes més automatitzats. També es veuen les zones internes en què s'acostumen a dividir els magatzems i les diferents activitats que s'hi realitzen. Per a poder gestionar els magatzems de manera eficient i coordinada amb la resta d'activitats de l'empresa cal utilitzar sistemes informàtics específics, que també es descriuen al final de l'apartat.

Finalment, en l'apartat "**Unitats de càrrega i elements de manipulació de la mercaderia**" es descriuen els envasos i embalatges, les diferents unitats de càrrega (caixes, palets i contenidors) i els elements de manipulació que permeten transportar la mercaderia d'un lloc a un altre del magatzem, com els carretons i els transpalets. És important saber que aquestes activitats comporten uns riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, i per això s'estudien aquests riscos i les mesures que es poden adoptar per prevenir-los.

Per assolir els objectius d'aquesta unitat, cal que feu els exercicis d'autoavaluació

i les activitats proposades. Si voleu aclarir conceptes o ampliar informació, podeu consultar la bibliografia d'aquesta unitat.

Resultats d'aprenentatge

En finalitzar aquesta unitat, l'alumne/a:

1. Identifica els règims d'emmagatzematge en el comerç nacional i internacional i la normativa que el regula, reconeixent les normes de contractació de l'emmagatzematge, el dipòsit i el tractament de les mercaderies especials.

- Analitza les normes, nacionals i internacionals, que reglamenten les activitats d'emmagatzematge, dipòsit i distribució.
- Aplica la normativa, nacional i internacional, en la formalització del contracte de dipòsit.
- Reconeix i aplica les normes nacionals i internacionals sobre l'emmagatzematge i manipulació de productes generals, perillous i peribles.
- Analitza les alternatives d'instal·lació i emmagatzematge de mercaderies en el territori nacional abans de l'entrada a la duana.
- Analitza els aspectes que caracteritzen les zones franques i els dipòsits francs.
- Analitza els aspectes que caracteritzen els dipòsits duaners, tant públics com privats, i els dipòsits no duaners i locals autoritzats, entre d'altres.
- Aplica les formalitats i tràmits que cal fer en un magatzem en les dues llengües oficials i en anglès.
- Planifica sistemes de gestió de la qualitat en el magatzem homologats a escala internacional.

2. Reconeix les funcions del magatzem en la cadena logística, identificant els elements físics que el componen i la normativa de seguretat i higiene aplicable.

- Identifica les instal·lacions i estructures que conformen un magatzem.
- Descriu les diferents zones del magatzem.
- Classifica els magatzems segons la posició en la cadena de subministrament.
- Identifica diferents sistemes d'emmagatzematge.
- Classifica envasos i embalatges com a protecció física de la integritat dels materials.
- Classifica els diferents tipus de caixes, palets i contenidors com a elements unitaris de càrrega per a l'emmagatzematge.

- Relaciona els elements emprats en el magatzem per a la manipulació i manutenció dels materials.
- Diferencia les funcions del magatzem com a centre de dipòsit, consolidació, reexpedició (*cross-docking*), classificació, preparació i recollida.
- Identifica la normativa de seguretat i higiene aplicable als magatzems tenint en compte la naturalesa de les mercaderies emmagatzemades i la manipulació i manutenció que es realitza.
- Valora l'especificitat de les funcions de l'emmagatzematge de dades.

1. Normativa específica de l'emmagatzematge

L'emmagatzematge té un paper fonamental tant en la logística com en el transport i el comerç internacional. Per aquest motiu, cal saber que hi ha una normativa i un marc legal que regulen aquesta activitat i que els agents que hi intervenen l'han de complir. A més, és important saber que hi ha unes normes diferents en funció del tipus de producte emmagatzemat (cal destacar les mercaderies perilloses i peribles) i uns dipòsits i règims d'emmagatzematge especials en el cas del comerç internacional.

També és útil conèixer els principals tràmits i formalitats administratives que s'han de dur a terme amb l'Administració o entre els diferents agents, així com els sistemes de gestió de qualitat del magatzem. També és bo conèixer algunes expressions i vocabulari en anglès útils per tractar amb clients i proveïdors i per fer gestions relacionades amb el magatzem.

1.1 Magatzem nacional i internacional

Hi ha diferències entre un magatzem nacional i un d'internacional i les seves característiques principals. I cal conèixer les funcions del magatzem en una empresa i les activitats més importants que s'hi duen a terme.

Un **magatzem** és un edifici o local on es dipositen els béns de qualsevol espècie, normalment mercaderies. També es defineix com un local on els béns existents es venen, generalment, al major.

Les **característiques bàsiques** d'un magatzem són les següents:

- El magatzem és un local que pot adoptar qualsevol forma física, en funció de les necessitats de l'empresa o del tipus de mercaderia.
- Les mercaderies es guarden de forma ordenada, en funció de les seves característiques i el seu valor.
- L'establiment i el funcionament del magatzem es dissenyen sota el criteri de rendibilitat, de manera que la funció d'emmagatzematge ha de ser rendible per a l'empresa.
- La destinació de les mercaderies que es guarden en el magatzem és econòmica: comercial (venda) o de producció (incorporació al procés productiu).
- El manteniment de les mercaderies al magatzem requereix tasques d'emmagatzematge i Administració.

En castellà, *almacén* deriva de la paraula àrab *al-maizén*, nom amb què eren denominats els dipòsits de cereals o graners que es construïen sobre la superfície durant el període de presència musulmana a la península Ibèrica.

En l'àmbit **internacional** el magatzem s'utilitza com a dipòsit on es guarda la mercaderia quan ha d'entrar o sortir d'un país, és a dir, quan és objecte del comerç internacional. Hi ha diferents tipus de dipòsits en funció de les necessitats comercials, logístiques o fiscals de les empreses. Dins d'aquest tipus de magatzem hi ha dipòsits francs o zones franques, dipòsits duaners, dipòsits no duaners, dipòsits temporals, etc.

1.1.1 Funcions del magatzem

Per la pròpia definició de magatzem es dedueix que la principal funció d'un magatzem és emmagatzemar. Tot i així, l'**objectiu d'un magatzem**, a part d'emmagatzemar, és protegir i conservar la mercaderia adequadament durant un període de temps determinat fins al seu enviament. L'emmagatzematge és important en l'empresa ja que segons com s'emmagatzemi la mercaderia pot donar lloc a més o menys incidències, deterioraments o pèrdues de productes, cosa que pot tenir una incidència econòmica important en els resultats de l'empresa.

Les **funcions bàsiques** del magatzem són:

- Dipositar i guardar les mercaderies.
- Regularitzar el flux d'existències i la distribució de mercaderies per raons estacionals (demanda, especulació amb preus...), de fabricació o de transport.
- Fer de nòdul d'enllaç del transport dins la xarxa logística.

D'aquesta manera, l'emmagatzematge és un dels elements fonamentals en el procés logístic dels centres de distribució o magatzems i és necessari per dur a terme l'activitat comercial. La funció d'emmagatzematge comprèn totes les operacions que tenen per objecte ocupar-se dels materials o mercaderies que conserva, manipula i mou l'empresa per aconseguir els seus objectius de fabricació o venda.

La **principal finalitat del magatzem** és guardar, conservar i subministrar els productes necessaris en la quantitat i qualitat acordades en el moment adequat i amb els menors costos possibles. Però també fa la funció de punt d'enllaç de la xarxa logística o de transport.

Per altra banda, les principals activitats o funcions que es duen a terme a dins d'un magatzem i que formen part del procés d'emmagatzematge són les següents:

- **Recepció de mercaderies:** consisteix a donar entrada als productes enviats pels proveïdors. Durant el procés de recepció es comprova que la mercaderia rebuda coincideix amb les dades de la comanda (característiques, quantitat, qualitat...) i amb les dades de l'albarà o nota d'entrega que porta

el proveïdor juntament amb la mercaderia. Els proveïdors poden ser interns o externs.

1. **Proveïdors interns:** és més habitual en el sector secundari, si és la fàbrica de la mateixa empresa la que envia al magatzem de distribució, per exemple. Una empresa comercial també pot rebre productes d'altres magatzems de la seva pròpia empresa.
 2. **Proveïdors externs:** és més habitual en el sector serveis o terciari, quan l'empresa només té activitat comercial. El proveïdor és una altra empresa.
- **Emmagatzematge:** consisteix a ubicar la mercaderia a la zona més adequada del magatzem, amb l'objectiu de poder-hi accedir i localitzar-la fàcilment. Per fer-ho s'utilitzen mitjans de transport interns (cintes transportadores, carretons elevadors, transelevadors...) i elements fixos del magatzem (prestateries, dipòsits...).
 - **Conservació i manteniment:** es tracta de conservar la mercaderia en perfecte estat durant el temps que roman en el magatzem. La custòdia de la mercaderia també implica aplicar la legislació vigent sobre seguretat i higiene en el magatzem i les normes especials sobre cada tipus de producte. (Les mercaderies perilloses, els productes químics i els aliments són exemples de productes que s'han d'emmagatzemar seguint unes normes concretes que tenen en compte les seves característiques especials).
 - **Gestió i control d'existències:** consisteix a determinar i controlar la quantitat que s'ha d'emmagatzemar de cada producte i calcular la quantitat i la freqüència de les comandes per tal de minimitzar el cost d'emmagatzematge i, a la vegada, oferir un bon nivell de servei al client (poder servir les comandes quan el client les necessita o en el moment acordat).
 - **Expedició de mercaderies:** comença quan es rep la comanda del client. A partir d'aquí, se selecciona la mercaderia i es treu del seu lloc d'emmagatzematge (*picking*). També se selecciona l'embalatge i el mitjà de transport en funció del tipus de mercaderia i lloc de destí. Dins del procés d'expedició hi pot haver més activitats com consolidació (agrupació de càrregues de diferents destinataris en un mateix enviament), desconsolidació (desagrupació de càrregues) i combinació de càrregues.

1.2 Contracte de dipòsit

En la pràctica mercantil el contracte de dipòsit és dels més utilitzats, sovint com a acte auxiliar d'altres acords comercials. Es tracta d'un contracte real de voluntats mitjançant el qual una part (dipositant) lliura temporalment una cosa a una altra part (dipositari), que la rep amb l'obligació de custodiar-la, conservar-la i tornar-la quan se li reclami.

Dipositant: persona que lliura una cosa en dipòsit.
Dipositari: persona que rep una cosa en dipòsit.

El **contracte de dipòsit** és aquell pel qual el dipositant entrega una cosa moble al dipositari per tal que la guardi i la retorni en el temps estipulat al dipositant.

1.2.1 Marc legal

El marc legal és tot el que la llei posa a disposició per a la realització de diferents actes públics i privats, ja siguin de naturalesa civil o comercial. Per exemple, en un contracte de lloguer el marc legal per confeccionar el contracte el proporciona el Codi civil; en canvi, en l'obertura d'un comerç, el marc legal el dona el Codi de comerç. D'aquesta manera, quan professionalment es treballa amb dipòsits i magatzems, cal tenir en compte una sèrie de normes i lleis i, per tant, cal situar-se en el marc legal corresponent. En aquest cas és el que regula el contracte de dipòsit.

Les normes que regulen el contracte de dipòsit són, bàsicament, el **Codi civil** i el **Codi de comerç**.

- El **Codi civil** és un conjunt unitari, ordenat i sistematitzat de normes de dret privat. És a dir, és un cos legal que té per objectiu regular les relacions civils de les persones físiques i jurídiques, privades o públiques, en aquest últim cas sempre que actuïn com a particulars, desproveïdes d'*imperium* (sense poder sobre els ciutadans). El Codi civil diu que el contracte de dipòsit es constitueix “des que una persona rep la cosa aliena amb la obligació de guardar-la i restituir-la” (article 1778), essent de caràcter essencial que la cosa aliena que es rep sigui una cosa moble. Per tant, el dipòsit que defineix el Codi civil només pot tenir per objecte coses mobles.
- El **Codi de comerç** és un conjunt unitari, ordenat i sistematitzat de normes de dret mercantil. És a dir, és un cos legal que té per objectiu regular les relacions mercantils. El Codi mercantil no dona una definició del dipòsit, però regula el contracte de dipòsit mercantil (articles del 303 al 310). A més, s'entén que aquest contracte es troba vinculat a d'altres contractes mercantils, com el de transport. En aquest cas, es parla de contractes combinats, en els quals l'obligació de conservar la cosa rebuda no és la finalitat única, ni la principal del contracte de dipòsit.

El Codi de comerç recull dos altres tipus específics de dipòsits mercantils: els dipòsits en magatzems generals i els dipòsits bancaris. El Codi de comerç estableix que els dipòsits verificats en bancs, magatzems generals, societats de crèdit o qualsevol altra empresa han de regir-se per:

1. Estatuts de l'entitat

2. Codi de comerç
3. Normes del dret comú aplicables a tots els dipòsits

El problema rau a determinar quan el contracte té caràcter civil o mercantil. Una diferència essencial entre el dipòsit mercantil i el dipòsit civil és que el regulat pel Codi de comerç no és gratuït, excepte que es pacti el contrari.

Els **requisits d'un contracte de dipòsit mercantil** són:

- Que el dipositari sigui, almenys, comerciant.
- Que les coses dipositades siguin objecte de comerç.
- Que el dipòsit constitueixi, per si mateix, una operació mercantil.

Com que la majoria de contractes de dipòsit són celebrats per empreses o societats, el seu caràcter mercantil està fora de dubte. Els dubtes sorgeixen en contractes ocasionals o accessoris, quan no queda clar si és una activitat d'empresa o aquesta activitat està simulada a l'empara d'una empresa. Si no es reuneixen els tres requisits, en principi seria un dipòsit regulat per la normativa del Codi civil.

1.2.2 Tipus de dipòsit

Hi ha dues classes de dipòsit principals:

- **Dipòsit regular:** l'objecte entregat és el mateix que ha de ser retornat. El dipositari està obligat a retornar la mateixa cosa que va rebre en custòdia. És a dir, el dipositari mai adquireix el domini ni la propietat de la cosa.

Exemples de dipòsit regular

Una empresa de Manresa rep un contenidor de mercaderies al port de Barcelona, però no disposa de transport per poder recollir la mercaderia fins al cap de tres dies. Durant aquest temps queden en dipòsit en un magatzem públic o privat i el dipositari (magatzem) no pot obrir el contenidor ni disposar del seu contingut.

Una persona diposita joies i documents en una caixa forta d'un banc. El client paga pel servei i el banc està obligat a custodiar aquest objectes i a permetre que el dipositant hi tingui accés.

- **Dipòsit irregular:** l'objecte que s'ha de retornar no és el mateix objecte rebut, sinó un altre de la mateixa espècie o qualitat. La cosa dipositada passa a ser propietat del dipositari, que es converteix en deutor i ha d'entregar una altra cosa del mateix gènere.

Exemple de dipòsit irregular

Una persona (dipositant) té un dipòsit bancari on ha ingressat diners. El banc (dipositari) disposa d'aquests diners per invertir-los o per prestar-los a d'altres persones però està obligat a retornar els diners que aquest client va dipositar en el banc.

En el cas dels dipòsits bancaris, el banc disposa dels diners dels clients per invertir-los o per deixar-los en préstec a d'altres clients. Així, el dipositant (client) només té un dret de crèdit (que li sigui retornada la mateixa quantitat de diners, però no els mateixos bitllets que va ingressar, evidentment) i el dipositari (banc) es converteix en deutor i està obligat a retornar els diners que va dipositar el client (per això en la comptabilitat dels bancs els dipòsits dels clients són el passiu, ja que representen una obligació per al banc i els crèdits que concedeixen són l'actiu, ja que el banc té un dret de cobrament quan concedeix un crèdit).

Encara hi ha altres tipus de dipòsits:

- **Dipòsits especials:** dipòsits administratius (article 308 CC). El dipositant deixa al banc títols valors, efectes o documents que generen interessos o dividendes. En aquests casos, el dipositari està obligat a realitzar el cobrament en el seu venciment, així com practicar els actes necessaris per tal que els títols conservin el seu valor i els drets que els corresponguin segons les disposicions legals.

Exemple de dipòsit especial

Els clients particulars o empreses que compren accions d'una empresa a través d'una entitat financera, les dipositen en aquesta entitat financera amb la qual treballen. Quan la societat fa una ampliació de capital, el banc (dipositari d'un accionista) està obligat a comunicar al seu client (dipositant) aquesta ampliació així com a gestionar les accions que aquest accionista posi a la venda.

- **Dipòsits de mercaderies en magatzems generals:** el seu caràcter apareix regulat en els articles del 193 al 198 del Codi de comerç, segons el qual les companyies de magatzems generals de dipòsits són societats mercantils, encarregades del dipòsit, conservació i restitució dels fruits i mercaderies que se'ls encomani i de l'emissió de resguards nominatius i al portador que atribueixen el ple domini sobre els efectes dipositats.

El dipòsit de mercaderies en magatzems generals suposa l'entrega d'un bé a un establiment dedicat a aquesta activitat a canvi d'un preu.

1.2.3 Formalització del contracte: obligacions

Les **obligacions del dipositari** són:

- Guardar i conservar les mercaderies.

Sobre el dret de retenció, el Codi de comerç estableix que "el dipositari pot retenir com a penyora la cosa dipositada fins al pagament complet del que es deu per raó del dipòsit" (article 180).

- Restituir les mercaderies quan les sol·liciti el dipositant o en el termini estipulat en el contracte de dipòsit. En canvi, el dipositari pot demanar que el dipositant retiri les mercaderies abans del termini establert quan perillin en el seu poder o li causin un perjudici.
- Retenir només les mercaderies quan el dipositant no li hagi pagat l'import pactat per a la seva conservació o no li hagi pagat els perjudicis que, sense la seva culpa, li hagi causat el dipòsit. Però el dret de retenció no constitueix un dret real ja que el dipositari no pot alienar ni vendre les mercaderies en dipòsit. No obstant això, pot sol·licitar-ne l'embargament.
- Responsabilitzar-se dels menyscapes, danys i perjudicis que la cosa dipositada pateixi per la seva malícia o negligència, i també dels que provenguin de la naturalesa o vici de les coses, si en aquests casos no va fer prou per evitar-los o remeiar-los donant-ne avís al dipositant, immediatament quan es manifestin.
- Contractar una assegurança.

Exemple d'obligacions del dipositari

El senyor Claramunt ha formalitzat un contracte de dipòsit amb el senyor Garcia per tal que li guardi uns mobles. El senyor Garcia els ha guardat en un lloc amb humitat i el mobiliari s'ha deteriorat. El senyor Garcia respondrà d'aquests perjudicis ocasionats al no dur a terme de manera correcta la custòdia de la mercaderia entregada.

Les obligacions del dipositant són:

- Pagar al dipositari la remuneració establerta per la guarda i custòdia del béns objecte de dipòsit.
- Reemborsar al dipositari les despeses que hagués fet per a la conservació dels béns o mercaderies, així com indemnitzar-lo per als perjudicis que el dipòsit hauria causat.

La durada del contracte de dipòsit l'estableixen les parts contractants de comú acord, és a dir, dipositari i dipositant. Pel primer, neix l'obligació de guardar la cosa fins que el termini es compleixi o fins que així ho sol·liciti el dipositant. Per tant, l'obligació del dipositari de guardar la cosa és:

- Fins al venciment del contracte: quan s'ha establert un termini, el dipositari pot demanar al dipositant que reclami la cosa pel venciment de termini.
- Abans del venciment: el dipositari pot demanar rescindir el contracte quan el dipòsit li provoqui perjudicis.
- Quan no s'estableix venciment: la restitució dels béns és a voluntat del dipositant. Així, el dipositant també pot finalitzar el contracte abans del venciment, quan el dipòsit perilli en mans del dipositari.

El Codi civil estableix que quan s'ha establert **termini** per al dipòsit, aquest només és obligatori per al dipositari. Segons aquesta clàusula, el dipositari no pot restituir la cosa abans del venciment si no és que es troba dins de les excepcions mencionades abans.

El dipòsit finalitza i el contracte s'extingeix quan la cosa objecte del contracte és restituïda al dipositant. La renúncia del dipositari a continuar amb el dipòsit suposa, igualment, l'extinció del contracte. La pèrdua o destrucció de la cosa posa també fi al contracte, sens perjudici de les responsabilitats que puguin derivar dels fets.

Exemple d'obligacions en el venciment i extinció del contracte

L'empresa HOGUARDEMTOT, SL, té un magatzem logístic situat a 1 quilòmetre dels molls de càrrega i descàrrega del port de Barcelona. Aquesta empresa presta serveis de dipòsit de mercaderies de diferents tipus i poden ser en forma de palets, contenidors, etc.

L'empresa FRUITADELLEIDA, SA, firma el 25 de febrer amb HOGUARDEMTOT, SL, un contracte de dipòsit per a la guarda i custòdia de set contenidors de fruita, els quals estaran en aquestes instal·lacions fins al dia 12 de març, quan sortirà el vaixell amb destí a Rotterdam.

Al cap de sis dies s'observa que un dels contenidors està infectat per un insecte que pot malmetre d'altres mercaderies comestibles del mateix magatzem i en règim de dipòsit.

- Classe de dipòsit. És un dipòsit regular, ja que el mateix objecte entregat és el que ha de ser retornat.
- Dipositari i dipositant. El dipositari és l'empresa HOGUARDEMTOT, SL, ja que és el responsable de guardar i conservar la mercaderia. El dipositant és l'empresa FRUITADELLEIDA, SA, ja que és qui diposita la mercaderia en els magatzems de l'empresa que es dedica a l'activitat d'emmagatzematge, entre d'altres.
- Obligacions del dipositari. El dipositari HOGUARDEMTOT, SL, ha d'avisar immediatament el dipositant de la situació i li ha de demanar que retiri la mercaderia encara que no hagi arribat el venciment per tal d'evitar contaminació de mercaderies d'altres clients. A més, ha de prendre les mesures necessàries de desinfecció i neteja per tal que els insectes no ataquin les mercaderies dels altres dipositants.
- Obligacions del dipositant. El dipositant FRUITADELLEIDA, SA, ha de retirar la mercaderia i pagar al dipositari les despeses de dipòsit més les ocasionades per la desinfecció i els possibles danys que pugui haver causat a d'altres clients.

El document del contracte de dipòsit està format per tres parts:

- La matriu, que es queda en poder del dipositari.
- El resguard, que serveix per a la retirada de la mercaderia o per a la seva transmissió.
- El resguard de garantia o *warrant*, que serveix per a la pignoració dels gèneres dipositats.

Pignorar

Donar o deixar en penyora alguna cosa com a garantia del compliment d'una obligació.

Resguard de garantia

El *warrant* és un valor negociable (accions, matèries primeres, divises...) emès per una entitat a un termini determinat que atorga el dret (i no l'obligació) mitjançant el pagament

d'un preu a comprar o vendre una quantitat específica d'un actiu a un preu prefixat al llarg de tota la vida de l'actiu o en el seu venciment.

1.3 Activitat d'emmagatzematge-distribució: els operadors logístics

L'activitat del magatzemista-distribuïdor consisteix a:

- Rebre en dipòsit mercaderies o béns en el seu local o magatzem.
- Realitzar la funció d'emmagatzematge, custòdia, manipulació, administració, control d'existències, preparació de comandes, etc.
- Gestionar la distribució de les mercaderies o béns a les persones, de la manera i en el temps i lloc que determinin els dipositants (en vehicle propi o subcontractat).

"A los efectos de esta ley, se considera almacenistas-distribuidores a las empresas especializadas en actuar como depositarias de mercancías ajenas que, además, se encarguen de distribuirlas o de gestionar su distribución, conforme a las instrucciones recibidas del depositante. En el ejercicio de su función, el almacenista-distribuidor podrá desarrollar otras tareas tales como consolidación o ruptura de cargas, gestión de existencias u otras que resulten preparatorias o complementarias del transporte y distribución de las mercancías almacenadas."

Llei d'ordenació del transport terrestre (LOTT)

En la modificació de la LOTT de 2013, en l'article 123 s'afegeix la definició de magatzemista o distribuïdor, per adaptar-se a la situació del sector.

Hi ha una modalitat semblant a l'activitat d'emmagatzematge i distribució: els anomenats **operadors logístics**.

Els **operadors logístics** realitzen activitats més completes que els que només es dediquen a emmagatzemar. Poden gestionar tot el procés, des de les matèries primeres fins a tots els mitjans de transport possibles.

En el cas de l'operador logístic es presenta una dificultat afegida, ja que no existeix una regulació legal com a tal per a aquesta figura. Per aquest motiu, és imprescindible, en la redacció del contracte, el fet de determinar totes les clàusules a aplicar, incidint especialment en la responsabilitat de les parts. El contracte de prestació de serveis logístics persegueix la prestació d'aquests serveis a canvi d'un preu, tenint com a suport la plataforma logística que es determini (magatzem, terminal, etc.). Dins els operadors logístics, hi ha els operadors 3PL i 4PL.

Als anys noranta l'avenç de les tecnologies de la informació i l'inici de la globalització dels mercats van donar peu a necessitats logístiques més complexes, amb un predomini de la logística internacional, la qual cosa va anar afavorint que els empresaris externalitzessin cada vegada una part més important de la seva

logística. D'aquí van sorgir els operadors logístics, que eren contractats per les empreses per tal de gestionar part del seu procés logístic.

3PL significa *third party logistics* (en anglès), logística de tercers. És a dir, l'**externalització** o *outsourcing* de la logística a un **operador extern**.

Les funcions d'un operador 3PL són:

- Proporcionar serveis de transport i emmagatzematge a un fabricant com a actor intermediari entre aquest i els seus clients, però l'operador 3PL no és propietari dels béns que emmagatzema i distribueix.
- Oferir i proporcionar funcions logístiques que permetin optimitzar part de la gestió de la cadena de subministrament del fabricant, el qual queda alliberat d'haver de disposar de la seva pròpia flota de vehicles i dels seus propis magatzems.

En el cas dels operadors 3PL, el fabricant segueix gestionant la seva pròpia logística, ja que les comandes i les factures són administrades en última instància pel fabricant mateix.

4PL o *fourth party logistics* (en anglès) es defineix com un **operador logístic que no disposa de recursos físics propis** (camions, magatzems...). També se l'anomena LLP (*lead logistics provider*), proveïdor principal de logística.

Les funcions d'un operador 4PL són:

- Proporcionar serveis logístics de consultoria, planificació, integració de noves tecnologies, gestió, geolocalització, etc. I delega l'execució de les funcions físiques en els operadors 3PL més adequats.
- Actuar com a intermediari únic entre el fabricant i la seva cadena de subministrament. Així, l'operador assumiria la gestió de tota la cadena de subministrament del contractant en la seva totalitat.
- Establir relacions a llarg termini amb els fabricants. Això és perquè aquests passen a tenir una dependència important respecte al seu operador logístic, i per això es solen establir relacions a llarg termini amb els operadors 4PL.

Així, com més alt és el nombre davant de les PL, més alt és el grau d'externalització de la logística. D'aquesta manera, 1PL es refereix a quan no s'externalitza la logística. El fabricant mateix emmagatzema i transporta la mercaderia als seus clients. Típicament, 1PL es dona en petits fabricants que operen localment, i que són autosuficients en els seus serveis de logística. En canvi, 2PL implica externalitzar algunes de les funcions de la logística, que principalment sol ser el transport. Quan un fabricant expandeix la seva àrea geogràfica d'actuació, pot necessitar passar d'1PL A 2PL.

Diferències entre 3PL i 4PL:

Un operador 4PL ha de centrar-se a aconseguir la màxima eficiència en la gestió de la cadena de subministrament, ja que no disposa d'actius físics (flota de camions, magatzems...) pendents de rendibilitzar a causa de la gran inversió en diners que suposen. Un operador 4PL també disposa d'una xarxa d'operadors 3PL per tal de poder delegar o subcontractar les funcions logístiques a l'operador logístic que més s'hi adeqüi en cada cas. A vegades, la frontera entre un operador 3PL i un 4PL no està massa clara, ja que els operadors 3PL cada vegada han hagut d'anar oferint més serveis per tal de ser més competitius i això fa que es puguin solapar amb els serveis que ofereixen els 4PL.

1.4 Normativa nacional i internacional aplicable al magatzem

Per poder interpretar la normativa nacional i internacional pel que fa al magatzem i a l'emmagatzematge cal definir primer alguns conceptes per entendre com funciona la normativa referent al magatzem tant en l'àmbit espanyol com en l'europeu.

Per a conèixer els diferents tipus de normes nacionals i internacionals i el seu rang dins de cada àmbit, consulteu els annexos.

1.4.1 Normativa nacional

En el cas de la normativa nacional cal conèixer el rang de les normes espanyoles. Aquestes normes poden ser lleis, lleis orgàniques, decrets o tractats i cal conèixer com s'apliquen i quin ordre tenen en el sistema legislatiu espanyol.

Específicament com a normativa de referència al magatzem en l'àmbit nacional hi ha:

Normativa que regula els **contractes de dipòsit**:

- Estatuts de l'entitat (empresa).
- Codi de comerç (Reial decret de 22 d'agost de 1885 pel qual es publica el Codi de comerç).
- Normes del dret comú, aplicables a tots els dipòsits (el Codi civil n'és un exemple: Reial decret de 24 de juliol de 1889, pel qual es publica el Codi civil).

Normativa que regula la **prevenció de riscos laborals**:

- Constitució

“Els poders públics fomentaran una política que garanteixi la formació i readaptació professional; vetllaran per la seguretat i higiene en el treball i garantiran el descans

necessari, mitjançant la limitació de la jornada laboral, les vacances periòdiques retribuïdes i la promoció de centres adequats.”

“Els poders públics han de desenvolupar una política de protecció de la salut dels treballadors, a través de mesures preventives i prestació dels serveis necessaris.”

Constitució espanyola. Article 40.2 i article 43

- Estatut dels treballadors (Reial decret legislatiu 2/2015, de 23 d'octubre pel qual s'aprova el text refós de la Llei de l'Estatut dels treballadors). L'Estatut dels treballadors assenyalava les obligacions d'empresaris, tècnics, comandaments intermedis, treballadors i els seus representants legals pel que fa a la prevenció de riscos laborals.

“Els treballadors tenen dret a la seva integritat física i a una política de seguretat i higiene adequada.”

“Els treballadors han de complir les obligacions concretes del seu lloc de treball i han d'observar les mesures de seguretat i higiene que adopti l'empresa.”

Estatut dels treballadors. Article 4.2d i Article 5

- Llei de prevenció de riscos laborals (Llei 31/1995 de 8 de novembre, BOE de 10 de novembre). La Llei de prevenció de riscos laborals té per objectiu promoure i protegir la seguretat i la salut dels treballadors mitjançant l'aplicació de mesures i el desenvolupament de les activitats necessàries per a la prevenció de riscos derivats del treball. L'objectiu d'aquesta llei és adequar la legislació espanyola a la normativa de la Unió Europea en matèria de prevenció de riscos laborals. El propòsit és fomentar una autèntica **cultura preventiva** dotant d'informació i formació als treballadors.

“1. El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball hauran d'oferir seguretat pel que fa als riscos de relliscades i caigudes, xocs, cops contra objectes esfondraments o caigudes de materials sobre els treballadors.”

“2. El disseny i les característiques constructives dels llocs de treball hauran de facilitar el control de les situacions d'emergència, en especial en cas d'incendi, i possibilitar, quan sigui necessari, l'evacuació ràpida i segura dels treballadors.”

“3. Els llocs de treball hauran de complir, en particular, els requisits mínims de seguretat indicats en l'annex I.”

Llei de prevenció de riscos laborals. Article 4

S'ha de complir tota la normativa recollida en la Llei de prevenció de riscos laborals i el Reial decret de desenvolupament (RD 486/97, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball).

Algunes de les disposicions mínimes de seguretat i salut en el lloc de treball són:

- La instal·lació elèctrica ha d'ajustar-se a la normativa.
- La il·luminació ha de permetre fer les activitats sense risc.

- Cal disposar del material i espai per la prestació dels primers auxilis.
- El sòl ha de ser estable i no lliscant.
- Les obertures i desnivells que suposin un risc de caiguda s'han de protegir amb baranes o altres sistemes de seguretat.
- L'amplada mínima de portes interiors ha de ser de 80 cm i la de portes exteriors, d'1 m.
- Les vies de circulació de vehicles han de passar a una distància suficient de portes, passadissos i circulació de vianants.
- Els molls de càrrega han de tenir, almenys, una sortida.
- Les portes s'han d'obrir cap a fora, han de servir de tallafocs, han d'estar lliures d'obstacles i perfectament senyalitzades.
- Els magatzems han d'estar equipats amb els dispositius necessaris per combatre els incendis.

1.4.2 Normativa internacional

En l'àmbit de la normativa internacional, la normativa europea és la que afecta més directament aquesta activitat professional. Igual que en moltes altres matèries, la normativa europea és fonamental en la regulació de temes específics de l'emmagatzematge, en temes logístics i de transport.

En l'àmbit europeu hi ha la següent normativa pel que fa a l'àmbit del magatzem:

Normativa que regula els **contractes de dipòsit duaners**:

- Codi duaner de la Unió (CDU), subjecte al Reglament (UE) número 952/2013 del Parlament Europeu i del Consell, de 9 d'octubre de 2013, i els seus reglaments delegats i d'execució, publicats entre 2015 i 2016.

Normativa que regula la **prevenció de riscos laborals**:

- Directiva 89/654/EEC, de 30 de novembre de 1989, pel que fa als requeriments mínims del lloc de treball. Aquesta normativa fa referència a les sortides d'emergència i a la neteja, ordre i manteniment dels llocs de treball, maquinària i eines.
- Directiva marc 89/391/EEC, de 12 de juny de 1989, sobre la introducció de mesures per incentivar millores pel que fa a la seguretat i salut dels treballadors. Aquesta directiva conté obligacions bàsiques dels empresaris i treballadors. Sobretot posa èmfasi en l'obligació de l'empresari d'assegurar la seguretat i la salut dels treballadors en tots els àmbits laborals.

- Reglament (CE) núm. 1654/2003 del Consell, de 18 de juny de 2003, pel qual es modifica el Reglament (CE) núm. 2062/94, pel qual es crea l'Agència Europea per a la Seguretat i Salut en el Treball.

1.5 Normativa per a mercaderies especials

Hi ha una sèrie de mercaderies que tenen unes característiques especials que s'han de tenir en compte a l'hora de fer l'activitat d'emmagatzematge, ja siguin mercaderies perilloses o mercaderies peribles, com els aliments.

En el cas de les **mercaderies perilloses** s'han de seguir una sèrie de normatives per tal de garantir la seguretat en el magatzem i evitar riscos d'accidents, contaminació, etc. Per altra banda, en el cas de les **mercaderies peribles** s'han de tenir en compte les seves característiques per tal de garantir que arribin en les condicions adequades als consumidors i per tal de garantir la higiene de tot el procés i evitar la infecció i contaminació dels productes, que podria afectar la salut pública.

Cal conèixer les mercaderies perilloses i la seva classificació, la normativa en funció del transport (nacional o internacional) i les variables a tenir en compte a l'hora d'emmagatzemar mercaderies perilloses: les específiques de les mercaderies perilloses i les derivades de la normativa de la Llei de prevenció de riscos laborals.

1.5.1 Mercaderies perilloses

Diàriament es consumeixen productes catalogats com a mercaderies perilloses sense prestar-hi atenció. El seu consum i la compra estan tan normalitzats que no es para atenció en el risc que suposaria un tractament i transport inadequats. Aquestes matèries poden ser medicaments, productes de neteja, carburants, gasos, conservants dels aliments, etc. Aquestes mercaderies han de tenir una normativa que en reguli l'emmagatzematge i transport. Així, el transport i emmagatzematge de les mercaderies perilloses poden estar prohibits pels reglaments o poden estar autoritzats només en les condicions que s'estableixin.

Les **mercaderies perilloses** són matèries o objectes que suposen un risc per a la salut i per a la seguretat o que poden produir danys en el medi ambient, les propietats o les persones.

“Per mercaderia perillosa entenem qualsevol substància o producte que, durant la seva fabricació, manipulació, transport, emmagatzematge o utilització, pugui generar o despendre vapors, fum, pols, gasos o fibres capaços de produir efectes infecciosos, irritants, inflamables, explosius, corrosius, asfixiants, tòxics o de qualsevol naturalesa perillosa, o que puguin generar radiacions ionitzants en quantitats o concentracions que tinguin alguna probabilitat de danyar la salut de les persones que entrin en contacte amb elles o que puguin causar danys materials a les instal·lacions o al medi ambient”.

Reial decret 387/1996, d'1 de març, pel qual s'aprova la Directriu bàsica de planificació de protecció civil davant del risc d'accident en els transports de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril

Aquests materials han estat classificats per l'Organització de les Nacions Unides (ONU) en diferents classes de perillositat. El sistema utilitzat és el preparat pel grup d'experts de l'ONU, que ha servit de base per a l'elaboració de la majoria de regulacions internacionals i nacionals. Les matèries o productes objecte d'aquesta classificació són els considerats en els reglaments ADR i RID.

Consulteu amb més detall la classificació de les mercaderies perilloses en el següent enllaç de GUIAR (Grup Universitari d'Investigació Analítica de Riscos): bit.ly/1jDJ2WL

Classificació de mercaderies perilloses

El sistema utilitzat classifica les mercaderies perilloses en classes de matèries:

- Classe 1. Matèries i objectes explosius
- Classe 2. Gasos comprimits, líquats o dissolts a pressió
- Classe 3. Matèries líquides inflamables
- Classe 4.1 Matèries sòlides inflamables
- Classe 4.2 Matèries subjectes a inflamació espontània
- Classe 4.3 Matèries que, al contacte amb l'aigua, desprenen gasos inflamables
- Classe 5.1 Matèries comburents
- Classe 5.2 Peròxids orgànics
- Classe 6.1 Matèries tòxiques
- Classe 6.2 Matèries infeccioses
- Classe 7. Matèries radioactives
- Classe 8. Matèries corrosives
- Classe 9. Matèries i objectes perillosos diversos

Consulteu els "Annexos" per tal d'ampliar informació sobre les mercaderies perilloses i la seva classificació.

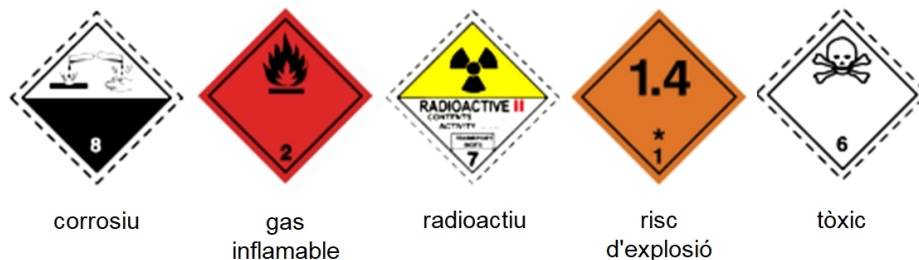
A més, la classificació es duu a terme d'acord amb el risc principal que presenta la mercaderia perillosa. D'aquesta manera, en cas d'emergència, si se sap la classe a la qual correspon la mercaderia perillosa involucrada en l'accident es pot conèixer quin és el risc principal (tòxic, explosiu, corrosiu, radioactiu, etc.) i, per tant, l'actuació dels grups operatius és més segura i eficaç. Vegeu exemples de pictogrames de mercaderies perilloses a la figura figura 1.1.

Exemple de classificació de mercaderies perilloses

El lleixiu i els insecticides pertanyen al grup 6.1. Matèries tòxiques.

El gas butà pertany al grup 2. Gasos comprimits, líquats o dissolts a pressió.

FIGURA 1.1. Exemples de pictogrames de mercaderies perilloses



La normativa pel que fa a les mercaderies perilloses varia en funció del tipus de transport. A més, cal dir que s'ha de tenir en compte la normativa internacional i la normativa nacional de cada país, en el nostre cas la normativa espanyola. La relació entre la normativa internacional i la normativa nacional es pot veure en l'Acord europeu sobre el transport internacional de mercaderies per carretera (ADR), un acord no sancionador entre estats, sense cap autoritat específicament assignada per a controlar-ne l'aplicació.

Exemple de l'aplicació de la normativa ADR a Espanya

Cada país adopta en la seva legislació interna l'aplicació de l'ADR, assignant les autoritats competents per vetllar pel seu compliment. En el cas d'Espanya és el Ministeri de Foment, segons el Reial decret 97/2014, de 14 de febrer, pel qual es regulen les operacions de transport de mercaderies perilloses per carretera en territori espanyol; s'expressa en el seu article 2 que les normes de l'ADR seran aplicables als transports que es facin íntegrament dins el territori espanyol.

Normativa internacional

Cal tenir en compte els següents convenis internacionals pel que fa al **transport** de mercaderies perilloses:

- Per carretera: l'anomenat Acord europeu sobre el transport de mercaderies perilloses (ADR), firmat a Ginebra el 30 de setembre de 1957. L'última versió aprovada és de l'any 2017.
- Per via marítima: a través del llibre taronja de les Nacions Unides, que estableix els codis IMDG/IMCO (*International Maritime Dangerous Goods/Intergovernmental Maritime Consultative Organization*) i l'OMI (Organització Marítima internacional).
- Per mitjà aeri: es legisla a través de la IATA (Associació Internacional de Transport Aeri) i l'OACI (Organització Internacional d'Aviació Civil).
- Per ferrocarril: el Reglament relatiu al transport internacional per ferrocarril de mercaderies perilloses (RID) és molt similar a la reglamentació per carretera (conveni ADR). El reglament va entrar en vigor l'any 1985 (BOE del 20 al 26 d'agost de 1986). L'última versió és la de l'any 2017. A Espanya s'aplica al transport internacional, però també al transport nacional de mercaderies perilloses.

Per altra banda, aquesta normativa regula aspectes relacionats amb l'**emmagatzematge** de productes perillosos i peribles:

- Directiva 2017/164/EU, de 31 de gener de 2017, pel que fa als valors límits ambientals d'exposició en els llocs de treball de productes químics. Aquesta directiva estableix valors límits per a diferents agents químics i es demana als estats membres que estableixin uns valors límits ambientals d'acord amb aquesta directiva i que facin les modificacions necessàries en la seva normativa per tal de complir-la.
- Directiva 2000/54/EC, de 18 de setembre de 2000, del Parlament Europeu i el Consell, pel que fa a la protecció dels treballadors dels riscos derivats de l'exposició als agents biològics en el treball. Aquesta directiva estableix els requeriments mínims per a la seguretat i salut dels treballadors exposats als agents biològics.

Cal dir que hi ha moltes normes europees que regulen l'emmagatzematge de diferents tipus de productes perillosos. El més adequat és que cada empresa vagi a buscar la normativa en funció de la seves necessitats i amb relació al producte que ha d'emmagatzemar.

Normativa nacional

En l'àmbit nacional cal tenir present la següent normativa:

- Reial decret 656/2017, de 23 de juny, pel qual s'aprova el Reglament d'emmagatzematge de productes químics i les seves instruccions tècniques complementàries.
- Reial decret 840/2015, de 21 de setembre, pel qual s'aproven mesures de control dels riscos inherents als accidents greus en els quals intervinguin substàncies perilloses.
- Reial decret 393/2007, de 23 de març, pel qual s'aprova la norma bàsica d'autoprotecció dels centres, establiments i dependències dedicats a activitats que puguin donar origen a situacions d'emergència.
- Reial decret 97/2014, de 14 de febrer, pel qual es regulen les operacions de transport de mercaderies perilloses per carretera en territori espanyol.
- Reial decret 412/2001, de 20 d'abril, pel qual es regulen diversos aspectes relacionats amb el transport de mercaderies perilloses per ferrocarril.
- La Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals (LLPRL) té per objecte promoure la seguretat i la salut dels treballadors, establint com a principis generals:
 - La prevenció dels riscos professionals
 - L'eliminació o disminució dels riscos derivats del treball
 - La informació, consulta, participació equilibrada i formació dels treballadors en matèria preventiva

Tot i que és important tenir una idea de la normativa que regula l'emmagatzematge de mercaderies perilloses, aquest apartat no presenta tota la normativa exhaustivament. En funció del producte emmagatzemat i de les diferents necessitats, l'empresa busca i consulta la informació específica corresponent.

D'aquesta manera, en termes generals, per poder emmagatzemar mercaderies perilloses s'han de tenir en compte diferents normes. Algunes són específiques per a l'emmagatzematge de mercaderies perilloses i les altres formen part de la normativa referent a la Llei de prevenció de riscos laborals, que ha de complir qualsevol centre de treball.

Enllaços a normativa de transport i emmagatzematge de productes especials

- Normativa ADR. Ministeri de Foment: goo.gl/W7CaaP
- Reglament d'emmagatzematge de productes químics (Reial decret 656/2017, de 23 de juny): goo.gl/os1Sae

Algunes normes extretes principalment del Reial decret 656/2017, de 23 de juny, pel qual s'aprova el Reglament d'emmagatzematge de productes químics i les seves instruccions tècniques complementàries són:

- El magatzem ha d'estar allunyat de cursos d'aigua i s'han d'evitar possibles inundacions.
- Si s'emmagatzemen productes tòxics o inflamables, no podran estar ubicats en plantes elevades d'edificis habitats. És preferible que els magatzems es trobin en zones industrials i no en zones urbanes.
- S'ha de disposar de mitjans de seguretat que minimitzin el risc tant pels agents externs com pels derivats del seu propi funcionament.
- Evitar l'existència de productes i envasos combustibles propers a la part externa del magatzem (palets, envasos de cartró, fustes...).
- És preferible que els magatzems tinguin una sola planta i que tinguin ventilació amb sortida a l'exterior. Les oficines tindran accés independent del magatzem.
- El magatzem ha d'estar construït amb materials no combustibles i de manera que permeti la protecció tant de la humitat com de temperatures extremes.

1.5.2 Mercaderia perible: emmagatzematge d'aliments

Per les seves característiques especials, els productes peribles acostumen a necessitar condicions especials de conservació i emmagatzematge.

Els **productes peribles** són aquells que tenen una durabilitat limitada a la data que determina la seva caducitat. Se n'ha de produir el consum abans d'aquesta data.

Els productes peribles es poden classificar en:

- Productes congelats (peix congelat, verdures congelades, gelats...)
- Productes refrigerats (carn, peix, iogurts, flams, mantegues, pastissos...)
- Productes frescos (llet, embotits, fruita, formatges...)
- Productes a temperatura normal (conserves de tomàquet, conserves de tonyina, galetes, pasta, productes farmacèutics, etc.)

Les necessitats especials d'emmagatzematge d'aquests productes estan regulades per diferents normatives, entre les quals destaquen la normativa Europea i la normativa nacional.

A partir de l'any 2002 la Unió Europea publica un extens marc legislatiu en matèria d'higiene alimentària que constitueix els principis generals, bàsics i comuns per a la producció, emmagatzematge i comercialització de tots els aliments segons normes higièniques. Es reafirma la responsabilitat dels diferents agents de la cadena alimentària en la producció d'aliments segurs.

La legislació relativa a l'emmagatzematge d'aliments és:

Legislació europea (reglaments)

- Reglament 37/2005, de la Comissió, relatiu al control de les temperatures en els mitjans de transport i en els locals de dipòsit i emmagatzematge d'aliments ultracongelats destinats al consum humà.
- Reglament 852/2004, del Parlament Europeu i el Consell, relatiu als principis bàsics en matèria d'higiene dels productes alimentaris. Estableix que:
 - L'operador de l'empresa alimentària és el principal responsable de la seguretat alimentària.
 - S'ha de garantir la seguretat alimentària des de l'origen del producte.
 - La importància de no trencar la cadena del fred en l'emmagatzematge, transport i venda de productes alimentaris, en especial, els congelats.
 - Obligació d'aplicar els procediments basats en els principis d'anàlisi de perills i punts de control crític (APPCC) establerts per la FAO (Organització de les Nacions Unides per a l'Alimentació).
- Reglament 853/2004, del Parlament Europeu i el Consell, pel qual s'estableixen les normes d'higiene dels aliments d'origen animal.

Els **reglaments són d'obligat compliment** en les legislacions nacionals des del moment en què s'aproven en les institucions comunitàries.

Legislació nacional (reials decrets)

- Reial decret 176/2013, pel qual es deroguen determinades reglamentacions tecnosanitàries i normes de qualitat referides a productes alimentaris.
- Reial decret 1109/1991, pel qual s'aprova la norma general referida a aliments ultracongelats destinats a l'alimentació humana. Aquest reial decret regula, entre d'altres:
 - La definició d'aliment ultracongelat.
 - Com han de ser les matèries primeres i els equips tècnics utilitzats.
 - Les substàncies congelants autoritzades que poden estar en contacte amb els aliments (aire, hidrogen i anhídrid carbònic).
 - La temperatura i les toleràncies autoritzades (-18°C amb tolerància de +/-3°C).
 - L'emmagatzematge, transport i la distribució dels productes ultracongelats.
 - L'envàs i l'etiquetatge (indicació expressa d'ultracongelat o congelat ràpidament, acompanyat del període en què pot ser emmagatzemat, la temperatura de conservació, el lot i la llegenda de "no congelar després de la descongelació" o una altra de similar).

1.6 Règims d'emmagatzematge en el comerç internacional

Alguns règims d'emmagatzematge serveixen per donar cobertura a determinades situacions que sorgeixen en el comerç internacional. A les mercaderies, després de ser introduïdes en el territori duaner comunitari, se'ls ha de donar un destí duaner (excepte prohibició expressa per raons d'ordre públic, seguretat, salut...). Els destins duaners són el conjunt de tràmits i formalitats necessaris, utilitzats per decidir què fer amb les mercaderies, quin és el seu destí.

Les mercaderies se situen en dipòsit temporal i tenen un termini màxim de 90 dies per adjudicar-los un destí duaner. Els productes dipositats en aquests magatzems reben un tractament fiscal especial que no es dona en els magatzems normals: zones franques, dipòsits duaners, dipòsits no duaners, magatzems de dipòsit temporal i local autoritzat.

Els **règims d'emmagatzematge en el comerç internacional** són àrees específiques que permeten que els productes importats quedin exempts temporalment (mentre hi romanguin) del pagament de l'aranzel, l'IVA i els impostos especials.

Algunes característiques d'aquests règims són:

- Són àrees perfectament delimitades.

- Les mercaderies poden romandre en aquestes àrees per temps il·limitat.
- Cada país té llibertat per establir les àrees que consideri convenients.

1.6.1 Codi duaner de la Unió Europea

Aquests règims d'emmagatzematge estan regulats pel Codi duaner de la Unió (CDU). Aquest codi duaner entra en vigència l'1 de maig de 2016, i una de les principals novetats que aporta és que les gestions o despatxos duaners a partir d'aquesta data es realitzen **via telemàtica**.

Codi duaner de la Unió Europea

Fins a l'1 de maig del 2016, el codi duaner vigent era l'anomenat Codi duaner comunitari, subjecte al Reglament (CEE) número 2913/92 del Consell, de 12 d'octubre de 1992, i el seu Reglament (CEE) número 2454/93 de la Comissió, de 2 de juliol de 1993.

Actualment el codi duaner vigent és l'anomenat **Codi duaner de la Unió (CDU)**, subjecte al Reglament (UE) número 952/2013 del Parlament Europeu i del Consell, de 9 d'octubre de 2013, i els seus reglaments delegats i d'execució, publicats entre 2015 i 2016.

En el transport internacional, normalment s'utilitzen diversos mitjans per tal de traslladar la mercaderia de l'origen al destí final, excepte en els casos en què el recorregut es fa utilitzant el transport per carretera porta a porta. Cada vegada que la mercaderia canvia d'un mitjà de transport a un altre es produeix una situació d'emmagatzematge en trànsit i/o en dipòsit, que es duu a terme en zones franques i dipòsits duaners situats dins el recinte duaner.

El recintes duaners són espais físics perfectament delimitats que generalment estan situats en:

- Ports marítims
- Aeroports
- Terminals interiors de transport per carretera
- Terminals interiors de transport per ferrocarril
- Zones franques
- Dipòsits duaners
- Magatzems de dipòsit temporal
- Recintes autoritzats de les empreses

El **Codi duaner de la Unió (CDU)** regula l'entrada de mercaderies en el territori de la UE i obliga la persona o empresa que les introdueix a formalitzar la seva tramitació davant les autoritats duaneres.

“Es comet delictes de contraban quan s'importen o exporten mercaderies sense presentar-les per al seu despatx a les oficines duaneres o en els llocs habilitats per l'administració duanera.”

Llei orgànica 12/1995, de repressió del contraban. Article 2

Quan una mercaderia procedent d'un país tercer arriba a la Unió Europea queda sota el control i vigilància de les autoritats duaneres fins que se'n determina l'estatus duaner, passa a una zona franca, es reexporta o es destrueix. El responsable perquè una mercaderia procedent d'un país tercer es faci passar immediatament sota el control d'una duana o a una zona franca és la persona que pren al seu càrrec el transport de les mercaderies un cop introduïdes al territori de la Unió Europea. El Codi duaner de la Unió defineix com a **destinació duanera** d'una mercaderia el fet d'incloure-la en un règim duaner, o també la seva reexportació.

El CDU enumera les següents destinacions:

- Inclusió en un règim duaner
- Reexportació de les mercaderies fora del territori duaner de la UE
- Destrucció de les mercaderies
- Abandonament de les mercaderies a favor de l'erari públic

Per altra banda, el CDU estableix els diferents règims als quals es pot acollir una mercaderia quan arriba a la Unió Europea per ser introduïda al seu territori duaner. Són els anomenats **règims duaners**:

1. Despatx a lliure pràctica
2. Exportació
3. Règims especials
 - Trànsit: extern i intern
 - Emmagatzematge: dipòsits duaners i zones franques (no hi ha dipòsits francs)
 - Destins especials: importació temporal i destí final
 - Transformació: perfeccionament actiu i passiu (desapareix la transformació sota control duaner)

Vegeu detallats aquests règims duaners especials a la taula 1.1:

TAULA 1.1. Règims duaners especials

Trànsit	Dipòsit	Destinacions especials	Perfeccionament
Trànsit extern	Dipòsit duaner	Importació temporal	Perfeccionament actiu
Trànsit intern	Zones franques	Destinació final	Perfeccionament passiu

1.6.2 Àrees exemptes: zones franques

Per afavorir les operacions de comerç exterior, els països estableixen en els seus territoris zones amb règims fiscals especials, com les zones franques. En aquestes zones es dipositen les mercaderies que no es volen incloure en un règim duaner, amb la finalitat que no se'ls apliquin mesures de política comercial i els drets que els corresponguin. Aquestes zones també s'utilitzen per introduir mercaderia temporalment en un país, que sigui transformada i després reexportada a tercers països.

Les **zones franques** són zones del territori duaner comunitari, separades de la resta de territori, on es poden introduir mercaderies que hi poden romandre de manera il·limitada. La mercaderia roman en aquestes zones com si no hagués entrat al país, i es poden realitzar activitats de transformació o emmagatzematge. Mentre dura la seva estada en règim de **zona franca**, les mercaderies no estan sotmeses a drets d'importació, gravàmens interiors (IVA i impostos especials) ni mesures de política comercial.

Podeu consultar els avantatges i les diferents zones franques que existeixen a Europa a "Annexos".

Les zones franques són parts físiques d'un Estat que no formen part del seu territori duaner. L'entrada de mercaderia importada a les zones franques es considera com si no hagués entrat al país. Zona franca i dipòsit duaner són sinònims, i és un espai dins el territori duaner de la Unió Europea separat de la resta del territori, habitualment per una tanca. És a dir, és un espai tancat i acostumen a ser centres logístics molt importants per a les empreses. La competència per a la creació de zones franques s'atribueix exclusivament als estats membres, els quals determinen els seus límits (tancats o perfectament delimitats) i els seus punts d'accés i sortida, en els quals es troben els serveis de duana, igual que en els llocs fronterers. A Espanya l'autorització per crear una zona franca correspon al Ministeri d'Hisenda.

Les autoritats duaneres vigilen l'entrada i la sortida de la zona franca. Per controlar les mercaderies que entren, surten o hi romanen s'ha d'entregar o deixar a disposició de l'autoritat duanera una còpia del document de transport (CMR, coneixement d'embarcament, o BL, AWB, FBL), que acompanya la mercaderia en la seva entrada o sortida. En canvi, no es requereix la presentació de cap declaració duanera. A més, a les zones franques s'hi poden emmagatzemar mercaderies comunitàries i no comunitàries sense límit temporal, excepte en el cas d'alguns productes agrícoles.

Les **zones franques** ofereixen la possibilitat de fer activitats de manipulació de les mercaderies. En canvi, els **dipòsits duaners** són instal·lacions més reduïdes, generalment, magatzems o locals on només es pot realitzar l'activitat d'emmagatzematge de mercaderies.

Per manipulació usual s'entén qualsevol operació sobre la mercaderia per garantir-ne la conservació, millorar-ne la presentació o qualitat comercial, o preparar-ne la distribució o revenda.

Operacions permeses dins d'una zona franca

Les operacions permeses en les zones franques varien segons la legislació de cada país. En les zones franques de la UE no es permet realitzar transformacions a les mercaderies. En el cas que les mercaderies es destinin a ser transformades, adquireixen un nou règim anomenat perfeccionament actiu o de transformació.

Per exemple, a l'Amèrica del Sud o a Àsia les zones franques són zones territorials (a vegades de milers de quilòmetres quadrats) on es permet qualsevol transformació industrial. A la Unió Europea, les mercaderies que són en una zona franca no poden ser objecte de cap procés industrial i només són permeses les anomenades manipulacions usuals. L'acoblament i el muntatge només s'admeten quan es tracta d'incorporar a una mercaderia completa peces accessorïes que no tenen un paper essencial en la fabricació de la mercaderia. Per exemple, posar una antena, un netejaparabrises o la ràdio a un cotxe.

Per altra banda, es poden abandonar mercaderies dins d'una zona franca a favor de l'erari públic sempre que ho autoritzi l'autoritat duanera. Les mercaderies només es poden destruir amb l'autorització de l'autoritat duanera.

Les principals operacions permeses a les zones franques són:

1. Manipulacions usuals

- Fer inventari
- Col·locar marques, segells, etiquetes o qualsevol altre signe distintiu similar, sempre que no es confereixi a les mercaderies un origen aparent diferent de l'origen real
- Modificar les marques i el nombre de paquets, sempre que no es confereixi a les mercaderies un origen aparent diferent de l'origen real
- Envasar, desenvasar, canviar d'envàs, reparar l'envàs
- Ventilar
- Refrigerar
- Congelar

2. Perfeccionament dins el règim de perfeccionament actiu

3. Destrucció

4. Abandonament

Zones franques a Espanya i la UE

Hi ha set zones franques autoritzades a Espanya: Barcelona, Cadis, Vigo, Santander, Tenerife, Las Palmas de Gran Canaria i Sevilla.

Vegeu les zones franques de la UE en aquest enllaç: goo.gl/E46VNY

Les zones franques tenen una sèrie d'avantatges. L'empresa no haurà de pagar aranzels ni impostos indirectes quan entri la mercaderia procedent d'un país de fora de la UE a la zona franca, ja que es considera com si no hagués entrat en

el país. Només els haurà de pagar quan tregui la mercaderia de la zona franca i a mesura que la vagi venent a clients nacionals. Si vol exportar el producte a d'altres països, el fet d'introduir-lo primer en una zona franca li permet no pagar aranzels ni IVA en el moment de l'entrada a la zona franca i en el moment de la sortida per a l'exportació. En canvi, si no ha introduït el producte a la zona franca, ha de pagar aranzels i IVA i no li retornen fins a fer efectiva l'exportació.

1.6.3 Dipòsits duaners, públics i privats

Pel que fa als **altres tipus de dipòsits**, totes les mercaderies procedents de fora del territori duaner comunitari han de rebre un destí duaner i, segons quina mercaderia sigui, s'ha d'aplicar la política comercial i aranzelària comunitària. Mentre la mercaderia no rebi aquest destí, la normativa comunitària considera que té la condició de mercaderia en dipòsit temporal i les autoritats duaneres exigeixen als seus posseïdors la constitució d'una garantia bancària (avals) amb la finalitat d'assegurar el pagament de qualsevol deute duaner que es generi. Aquestes mercaderies es poden guardar en dipòsits duaners (públics i privats), dipòsits no duaners, magatzems de dipòsit temporal i locals autoritzats.

Hi ha diferents tipus de dipòsits amb diferents característiques que els fan més adequats segons el cas:

- Dipòsit duaners, públic o privat
- Dipòsit no duaner
- Magatzem de dipòsit temporal
- Local autoritzat

Un **dipòsit duaner** es tracta tant d'un règim duaner (concepció jurídica) com d'una instal·lació per a l'emmagatzematge (concepció econòmica) mitjançant el qual els operadors econòmics, amb despatx duaner previ, poden emmagatzemar mercaderies d'importació (i en algun cas, d'exportació) per un període de temps il·limitat i, si escau, fer determinades manipulacions a les mercaderies (*picking* o altres).

Un **dipòsit duaner** és qualsevol local (magatzem, nau, càmera frigorífica...) reconegut per les autoritats duaneres i sotmès al seu control. S'hi emmagatzemen mercaderies no pertanyents a la Unió Europea, sota unes condicions establertes i per temps il·limitat, amb excepció d'alguns productes agrícoles, en què s'apliquen normes específiques. Permet diferir el pagament d'impostos fins a la sortida de la mercaderia.

El dipòsit duaner no està vinculat a un espai físic en concret, únicament necessita com a requisit que sigui reconegut com a tal per les autoritats duaneres i sotmès al seu control.

Exemple de dipòsit duaner

Es realitza una importació i el propietari desconeix el destí final de les mercaderies que ha comprat fora de la Unió Europea (despatx a lliure pràctica, trànsit, reexportació, etc.). Per evitar que se li apliquin aranzels, gravàmens o requisits de caràcter administratiu, opta per emmagatzemar-los (en un lloc destinat a això) sota el control de la duana.

Les persones que intervenen en el dipòsit duaner són el dipositari i el dipositant:

- Dipositari: persona autoritzada per gestionar el dipòsit duaner.
- Dipositant: qui diposita les mercaderies en el dipòsit pagant un preu pel servei que rep.

L'autorització dels dipòsits duaners públics la fa el Ministeri d'Economia i Hisenda, mentre que l'autorització de dipòsits duaners privats és responsabilitat de la Direcció General de Duanes.

Els diferents tipus de dipòsits duaners segons el nou Codi duaner de la Unió són:

- Dipòsit duaner públic:
 - Tipus I
 - Tipus II
 - Tipus III
- Dipòsit duaner privat

El **dipòsit duaner públic** el pot utilitzar qualsevol persona per dipositar mercaderies. És a dir, si l'ús de les instal·lacions només està restringit al compliment de la normativa aplicable a aquest règim, pot ser utilitzat per qualsevol persona per dipositar mercaderies.

Entre els **dipòsits duaners públics** hi ha els següents:

- Tipus I: la responsabilitat és del dipositari.
- Tipus II: la responsabilitat és del dipositant.
- Tipus III: són els dipòsits duaners explotats per les autoritats duaneres.

Exemple de dipòsit duaner públic

Una empresa transitària disposa d'un dipòsit duaner on les empreses poden dipositar mercaderies amb els serveis i avantatges corresponents a canvi d'un preu.

El **dipòsit duaner privat** està reservat al titular d'una autorització que concedeixen les autoritats duaneres. És a dir, al dipositari, que és l'autoritzat a gestionar el seu dipòsit. Aquest és d'ús exclusiu del seu titular per a mercaderies de la seva pròpia activitat. És a dir, l'emmagatzematge està reservat a qui té autorització per a gestionar el dipòsit.

Exemple de dipòsit duaner privat

Decathlon té un dipòsit duaner al port de Barcelona. Decathlon és el dipositari (i també el dipositant) i, per tant, l'autoritzat a gestionar el seu dipòsit.

Es necessita autorització de les autoritats duaneres per a l'explotació d'instal·lacions d'emmagatzematge per al dipòsit duaner de mercaderies, tret que l'operador de les instal·lacions d'emmagatzematge sigui la mateixa autoritat duanera (públics de tipus III).

Per obtenir l'autorització d'aquest règim de dipòsit duaner, s'han de donar aquestes condicions:

- La necessitat d'emmagatzematge està justificada econòmicament.
- Les operacions a fer són, principalment, l'emmagatzematge, encara que també s'hi poden fer manipulacions usuals i operacions de perfeccionament actiu o de transformació sota control duaner, a condició que aquestes siguin activitats secundàries.
- Als locals no es fan operacions de venda al detall.
- El sistema de comptabilitat de les existències proposat és acceptat per les autoritats duaneres.

Aquesta concessió es fa per un temps il·limitat, si bé pot ser revocada a petició del titular o bé per l'Administració.

Mentre les mercaderies són al dipòsit poden ser venudes a empreses domiciliades a la Unió Europea (on el dipòsit duaner s'ultima amb un despatx de lliure pràctica) i a empreses de països tercers (el dipòsit duaner s'ultima amb la destinació de reexportació).

El règim de dipòsit duaner permet l'emmagatzematge de:

- **Mercaderies no comunitàries**, sense que estiguin subjectes a drets d'importació o a mesures de política comercial.
- **Mercaderies comunitàries**, que es poden vincular al règim d'exportació i estaran exemptes d'IVA.

1.6.4 Dipòsit distint del duaner

El dipòsit distint del duaner funciona d'una manera molt semblant al dipòsit duaner, però té algunes particularitats.

Un **dipòsit distint del duaner (DDD)** és una àrea exempta (magatzem fiscal) autoritzada per l'administració que permet la inclusió de mercaderies comunitàries o de tercers països despatxades a lliure pràctica en règim suspensiu d'IVA. És a dir, es merita l'aranzel però hi ha exempció de l'IVA en la importació. Per tant, no caldrà fer el pagament de l'IVA ni en el moment de compra ni en el de la venda.

Aquest tipus de dipòsit permet emmagatzemar les mercaderies procedents de països no comunitaris per temps il·limitat. Meriten l'aranzel corresponent, però en el moment d'emmagatzemar-les es pot fer en règim d'exempció de l'IVA a la importació.

Així, les empreses intermediàries (importadores i exportadores) es poden aprofitar d'aquests interessants procediments en la compra de mercaderies.

El dipòsit distint del duaner (DDD) és ideal per a aquelles empreses importadores que necessitin algun tipus de manipulació en el magatzem (buidatge, paletització, classificació, control de qualitat, etc.) i que requereixin diferir el pagament de l'IVA a la importació.

Exemple d'ús del DDD en l'exportació

Una empresa nacional ven els seus productes a intermediaris, comissionistes, operadors de mercat (*trading*), etc., que com que també són nacionals han de considerar-se subjectes a l'IVA però que exigeixen que se'ls facturi en règim d'exempció, ja que els productes seran finalment exportats a tercers països, i és titular de l'exportació l'empresa nacional que ha comprat.

Suposem una típica operació triangular: el fabricant nacional A ven una mercaderia a l'operador B, que aquest vol vendre, per altra banda, al mercat rus. L'A pot facturar sense IVA al B actuant de la manera següent:

1. A introdueix la mercaderia a qualsevol dipòsit distint del duaner (DDD) dels que estan autoritzats en ports, fronteres, zones duaneres utilitzant un DUA (document únic administratiu).
2. A procedeix a la venda, dins del DDD, a B.
3. B exporta la mercaderia presentant a la duana les seves pròpies factures a càrrec del comprador rus, mitjançant un DUA establert al seu nom com a titular de l'exportació.

1.6.5 Magatzem de dipòsit temporal

La configuració d'alguns recintes duaners públics ha fet evolucionar el concepte tradicional de recinte duaner tancat, ja que no disposen d'un punt d'entrada i sortida únics controlats per la policia duanera. Aquest nou concepte necessita instruments de control sobre les mercaderies com el magatzem de dipòsit temporal (MDT).

Amb les tecnologies informàtiques, les autoritats duaneres permeten que entitats privades realitzin a les seves instal·lacions, sota control duaner i complint unes

Per exemple, l'empresa TIBA Group ofereix serveis de dipòsit duaner i no duaner: goo.gl/SSAJoD

condicions, operacions que tradicionalment han estat exclusives dels recintes duaners públics regits per l'autoritat duanera.

Aquesta concessió pot atorgar-se a persones físiques i jurídiques, les quals han de complir les següents condicions:

- Ubicació propera a una duana (màxim 25 km)
- Garantia de seguretat de les instal·lacions
- Comptabilitat informatitzada
- Transmissió electrònica de totes les operacions realitzades a la duana
- Garantia d'un mínim d'operacions anuals
- Garanties fiscals i no sancions per delictes o infraccions tributàries o de contraban en els tres últims anys

El **règim de dipòsit temporal** permet la inclusió de mercaderies únicament per a la seva presentació a la duana, sense que es permeti cap manipulació excepte en les destinades a garantir la conservació de les mercaderies, sense modificar les seves característiques ni la seva presentació.

No es permet la inclusió en un MDT de les següents mercaderies:

- Mercaderies subjectes a impostos especials (alcohol, tabac, carburants, electricitat...).
- Mercaderies que sol·liciten restitució (Restitució: la CE reemborsa als exportadors la diferència entre l'elevat preu de les vendes de la CE i el baix preu del mercat mundial. És la subvenció obtinguda i s'aplica, bàsicament, als productes agraris).
- Mercaderies subjectes a controls especials o paraduaners: donada la seva naturalesa necessiten certificats per poder sortir o entrar al TAC (certificats sanitaris, fitosanitaris, de qualitat, veterinaris, CITES...).

Un **dipòsit temporal** és la situació en la qual les mercaderies no pertanyents a la UE (importació) s'emmagatzemen temporalment sota vigilància duanera en el període entre la seva presentació a la duana i la seva inclusió en un règim duaner o la seva reexportació.

El termini d'estada d'una mercaderia en dipòsit temporal és d'un màxim de 90 dies, independentment del mitjà de transport utilitzat i sense possibilitat de prorrogar-lo.

Diferències amb el Codi duaner de 1992

Els terminis d'emmagatzematge en dipòsit temporal han canviat respecte de l'antic codi duaner. Al Codi duaner de l'any 1992 els terminis depenien del mitjà de transport utilitzat i eren de 20 dies per al transport aeri i terrestre, i de 45 dies per al marítim. A més, tots tenien possibilitat de pròrroga.

Avantatges del magatzem de dipòsit temporal

Mentre la mercaderia es troba en situació de dipòsit temporal, no efectua cap pagament de drets duaners. El magatzem de dipòsit temporal s'utilitza per importacions de països no comunitaris en règim suspensiu d'impostos. La mercaderia podrà romandre en el magatzem temporal i fer sortides parcials, cosa que no seria possible en un magatzem públic.

Operabilitat de les empreses transitàries

La majoria d'agències que realitzen els tràmits duaners (les transitàries habituals) mantenen acords per accedir a dipòsits duaners i dipositar-hi la mercaderia mentre s'espera una destinació definitiva. Habitualment disposen d'uns dies durant els quals poden dipositar les mercaderies sense haver d'abonar cap import, tot i que una vegada superats els dies de l'acord cal abonar l'estada.

El control duaner implica que les operacions de buidatge i classificació de mercaderies que encara no han fet el despatx d'importació s'ha de fer dins els magatzems que tinguin autorització. En aquest sentit, és un avantatge, ja que els costos són molt més baixos que en un magatzem públic.

El fet que una mercaderia estigui en un MDT no significa que necessàriament ha de sortir tota la mercaderia allí dipositada, sinó que es permeten les sortides parcials. És a dir, hi ha la possibilitat de desconsolidar la mercaderia i realitzar els despatxos d'una part de les mercaderies introduïdes, cosa que no és possible en un magatzem públic.

1.6.6 Local autoritzat per a mercaderies declarades d'exportació (LAME)

Els locals autoritzats són magatzems de dipòsit temporal gestionats per operadors logístics i/o transportistes internacionals que la normativa duanera permet que s'utilitzin per al dipòsit temporal de mercaderies que pertanyen a tercers. Les mercaderies estan consignades a aquests, mentre no es liquidin els drets que es generen per a la importació de la mercaderia al territori duaner comunitari. S'utilitza, sobretot, per a l'agrupament de mercaderies.

El local autoritzat per a mercaderies d'exportació (LAME) és un recinte privat que ha obtingut reconeixement per part de les autoritats duaneres i que es troba subjecte al seu control, on les mercaderies poden ser declarades en el règim d'exportació.

La normativa impedeix que es realitzi qualsevol tipus de manipulació a les mercaderies en aquests magatzems, excepte les destinades a garantir el seu estat o conservació.

L'**avantatge** que aporta un LAME és el mateix que el magatzem de dipòsit temporal. Una vegada s'han realitzat les formalitats d'exportació, les mercaderies

poden sortir directament del territori duaner de la UE mb la tramitació prèvia del document d'acompanyament d'exportació que correspongui davant de la duana de sortida. És a dir, permet el despatx duaner d'exportació a les mateixes instal·lacions del LAME, eliminant l'inconvenient d'haver de portar les mercaderies a la duana.

1.7 Formalitats i tràmits del magatzem: documentació i registre nacional i internacional

Pel que fa a les formalitats i tràmits del magatzem, es tracten les incloses en la secció de "Normativa específica de l'emmagatzematge" ja que les formalitats que fan referència a un magatzem poden ser molt àmplies i diverses.

1.7.1 Formalitats i tràmits d'àmbit nacional

En l'àmbit nacional l'autorització administrativa per exercir activitats d'agència de transports de mercaderies, transitari o magatzemista-distribuïdor és atorgada per la conselleria de transport de cada comunitat autònoma. A Catalunya correspon al Departament de Territori i Sostenibilitat i la Direcció General de Transports i Mobilitat de la Generalitat de Catalunya. De totes maneres, quan es presenta la sol·licitud d'alta de l'autorització, es tramita automàticament a través de la seu electrònica del Ministeri de Foment. Posteriorment, es pot consultar l'estat de l'expedient a la seu electrònica del Ministeri de Foment.

L'autorització es pot sol·licitar en qualsevol moment, no hi ha un termini. En l'enllaç següent trobareu tots els requisits que es demanen per poder fer la sol·licitud, així com l'import de la taxa per a sol·licitar l'autorització d'operador de transport.

Autorització d'operador de transport

Els requisits i la documentació necessaris per a l'autorització d'operador de transport estan recollits al Canal Empresa de la Generalitat de Catalunya: goo.gl/j9mHVY.

Els **requisits** per atorgar autorització administrativa per exercir activitats d'agència de transport de mercaderies, transitari o magatzemista-distribuïdor són (entre d'altres):

- Capacitació professional i capacitat econòmica suficient acreditades mitjançant el corresponent certificat de capacitació.
- Disposició d'un local adequat pel que fa a superfície i amb els mitjans tècnics necessaris i diferent al del seu domicili, dedicat en exclusiva a activitats de transport.

Segons determina la Llei orgànica 5/1987, de 30 de juliol, de delegació de facultats de l'Estat a les comunitats autònomes pel que fa al transport per carretera, aquestes autoritzacions administratives les atorga cada comunitat autònoma.

- Contracte d'una assegurança per part del magatzemista o distribuïdor de les mercaderies que cobreixi els possibles danys que puguin patir durant l'emmagatzematge.
- L'existència de sancions pendents de pagament per infraccions en matèria de transport impedeix a l'empresa infractora la realització de qualsevol tràmit relatiu a qualsevol autorització de transport, inclòs l'atorgament de noves autoritzacions i la transmissió d'aquelles de les que ja fos titular.

Requisits de magatzems i instal·lacions per a l'emmagatzematge de mercaderies especials

Els requisits necessaris per emmagatzemar, per exemple, un palet de caixes de cartró no són els mateixos que per fer-ho amb una mercaderia perillosa com el gas. Per poder posar en marxa una instal·lació o magatzem de mercaderies perilloses, cal complir una normativa de seguretat i uns requisits tècnics que s'hauran de certificar. Amb aquest certificat, l'Administració atorga l'autorització corresponent per tal de poder obrir i operar.

Cal tenir en compte que els magatzems i les instal·lacions auxiliars per a l'emmagatzematge de **mercaderies perilloses** han de seguir uns tràmits de legalització i autorització davant les respectives administracions competents, que normalment són duts a terme per despatxos d'enginyers especialitzats en el tema, el quals certifiquen que es compleixen aquests requisits.

En el cas de les **mercaderies peribles**, les instal·lacions han de complir, a més, requisits a nivell sanitari. En aquest cas, els organismes responsables són el Departament de Salut i l'Agència de Salut Pública de Catalunya. Qualsevol establiment de Catalunya que es dediqui a activitats alimentàries ha de sol·licitar la inscripció en el registre oficial que correspongui en funció de la seva activitat.

Els titulars de les indústries i els establiments alimentaris, les empreses distribuïdores d'aigua mitjançant dipòsits i cisternes mòbils i la restauració col·lectiva institucional, han de comunicar l'inici de les activitats a l'Agència de Salut Pública de Catalunya per ser inscrits en el Registre Sanitari d'Indústries i Productes Alimentaris de Catalunya (RSIPAC). D'aquesta manera es constitueix un cens d'indústries que conté informació sobre les dades d'identificació, la ubicació i les activitats dels establiments.

Exemple de requisits i tràmits per a l'emmagatzematge de mercaderies perilloses

A Montornès del Vallès hi ha una factoria d'emmagatzematge i distribució de gasos combustibles de Repsol a Catalunya. En aquesta factoria arriba el gas procedent de Tarragona (refineries) per ferrocarril i s'hi emmagatzema. Posteriorment, aquest gas emmagatzemat es distribueix a través del producte envasat (bombones de butà o propà) o mitjançant camions cisterna que subministren els diferents dipòsits instal·lats arreu del territori.

Per tal de dur a terme les tasques d'emmagatzematge de gas en aquesta factoria es necessiten diferents instal·lacions auxiliars, com poden ser canonades, bombes de pressió, predipòsits, etc. Aquestes instal·lacions necessiten una autorització prèvia de l'Administració conforme compleixen la normativa de seguretat industrial i les especificacions tècniques d'aquestes instal·lacions.

En aquest cas, l'autorització la concedeix el Departament d'Indústria i Energia de la Generalitat de Catalunya (a vegades amb autorització expressa dels Bombers de la Generalitat de Catalunya).

Tramitació d'autorització de la Generalitat de Catalunya per a instal·lacions de gasos combustibles: goo.gl/xoC4zC

1.7.2 Formalitats i tràmits d'àmbit internacional

Les formalitats i tràmits a escala internacional pel que fa al magatzem es divideixen en dos tipus:

- Permeten obtenir l'**autorització per poder gestionar** diferents tipus de dipòsits duaners, dipòsits temporals, etc.
- Permeten obtenir l'**autorització per fer ús** d'aquests tipus de dipòsits o per fer activitats regulades per la legislació duanera.

Tràmits Agència Tributària:
goo.gl/AiACdH

En el primer cas, si una empresa vol tenir el seu propi dipòsit duaner o vol oferir els serveis de dipòsit a d'altres empreses, ha de fer una sèrie de tràmits per tal d'obtenir l'autorització per poder gestionar-los. Per tal d'obtenir l'autorització administrativa per gestionar un dipòsit duaner, dipòsit temporal, LAME, etc., cal dirigir-se a l'Agència Tributària o la seva web a l'apartat "Aduanas".

La normativa aplicable que regula aquest tipus de dipòsits és el **Codi duaner de la Unió (CDU)**, subjecte al Reglament (UE) número 952/2013 del Parlament Europeu i del Consell, de 9 d'octubre de 2013, i els seus reglaments delegats i d'execució, publicats a finals de 2015 i principis de 2016.

En el segon cas, si es tracta d'una empresa que opera internacionalment i utilitza aquest tipus de dipòsits o fa activitats relacionades amb la legislació duanera, ha de fer tota una sèrie de tràmits molt diversos cada vegada que la mercaderia ha de passar pel control de la duana. En aquest cas, els tràmits duaners que han de dur a terme aquestes empreses són molt amplis i diversos: liquidació d'impostos a la duana, autoritzacions, documents de garanties duaneres, etc.

Per tal de poder simplificar aquests tràmits hi ha el concepte de l'**operador econòmic autoritzat** (*Authorised Economic Operator*, AEO). Es tracta d'operadors econòmics que compleixen voluntàriament una àmplia gamma de criteris i treballen en estreta cooperació amb les autoritats duaneres per tal de garantir l'objectiu comú de la seguretat en la cadena de subministrament.

"L'operador econòmic autoritzat (AEO) pot definir-se com l'operador econòmic que, en el context de les seves operacions duaneres, es considera fiable en tot el territori de la UE i gràcies al qual té el dret de gaudir de diversos avantatges.

La definició legal d'operador econòmic comporta dues condicions principals. El sol·licitant ha de ser una 'persona' (física, jurídica o associació de persones amb capacitat de realitzar actes jurídics) i ha d'efectuar activitats regulades per la legislació duanera."

Tràmits, informació, guies i documents per poder sol·licitar l'autorització d'AEO a la web de l'Agència Tributària Espanyola: goo.gl/44iSxr

La definició d'operador econòmic no limita el concepte d'activitats regulades per la legislació duanera exclusivament a activitats de realització directa. És a dir, un fabricant que produeix mercaderies per ser exportades pot sol·licitar la condició d'AEO encara que les formalitats d'exportació siguin efectuades per un tercer.

Exemple de casos que no poden sol·licitar AEO

L'operador econòmic no pot sol·licitar l'atorgament d'aquest estatut quan no duu a terme activitats duaneres:

- Un proveïdor amb seu a la UE que només distribueix mercaderies en lliure pràctica a un fabricant amb seu també a la UE.
- Un fabricant que produeix mercaderia únicament per al mercat intern de la UE i utilitza mercaderies en lliure pràctica.
- Un consultor que només presta serveis de consultoria o ofereix assessorament en matèria duanera.

El **programa AEO** està obert a tots els operadors econòmics, incloses les petites i mitjanes empreses, independentment de la seva funció en la cadena internacional de subministrament. Els operadors econòmics no estan obligats a convertir-se en AEO, es tracta d'una opció purament personal que hauran de prendre en funció de la seva situació concreta. Les autoritats duaneres de tots els estats membres reconeixen l'estatut d'AEO concedit per un estat membre.

D'acord amb l'article 38 del CDU, l'estatut d'AEO consta de **diferents tipus d'autoritzacions**:

1. AEO per a simplificació duanera (AEOC)
2. AEO per a protecció i seguretat (AEOS)

Cada tipus d'autorització comporta diferents tipus de beneficis. Segons l'article 39 del CDU, l'estatut d'AEO es pot atorgar a qualsevol operador econòmic que **compleixi els criteris comuns**:

- Compliment de la legislació duanera i de la normativa fiscal (inexistència de condemnes greus amb relació a l'activitat econòmica del sol·licitant).
- Demostració d'un elevat nivell de control de les seves operacions i del flux de mercaderies (mitjançant un sistema de gestió de registres comercials i de transport que permeti la realització correcta dels controls duaners).
- Solvència financera acreditada.

Depenent del tipus d'estatut d'AEO, hi ha altres criteris:

- Nivell adequat de competència o qualificacions professionals directament relacionades amb l'activitat (AEOC)
- Normes adequades en matèria de seguretat (AEOS)

Els AEO tenen diferents **drets que comporten una sèrie d'avantatges** com, per exemple:

- Tracte més favorable que altres operadors econòmics amb relació als controls duaners (controls físics i documentals).
- Notificació prèvia en cas de ser seleccionat per al control duaner.
- Tractament prioritari en cas d'inspecció.
- Possibilitat de sol·licitar que la inspecció es faci en un lloc específic.

1.8 Sistemes homologats internacionalment de gestió de la qualitat

La funció logística és una de les funcions fonamentals de l'empresa i forma part de la cartera de valors, de manera que el rendiment de l'empresa depèn, en gran mesura, de la qualitat amb què es desenvolupi el sistema logístic. Per tant, és molt important que les operacions que formen el sistema logístic es realitzin desenvolupant una estratègia de qualitat total.

La **qualitat** és una estratègia que permet adquirir avantatges competitius, optimitzant l'aplicació dels recursos disponibles de l'empresa, de manera que és un argument bàsic per ser més competitiu.

Per tant, la qualitat:

- Fa referència al total de l'organització empresarial, de manera que no es poden implantar amb èxit sistemes de qualitat per a funcions individualitzades.
- Es planteja a llarg termini com una funció estratègica amb la finalitat d'aconseguir la millora evident dels resultats de l'empresa.
- Augmenta de manera significativa el nivell de servei al client en cobrir les seves expectatives amb eficiència en el moment, lloc i quantitat adequades.
- Determina una sèrie de normes que determinen com fer les coses bé, a la primera i sense errors.

En aquest sentit, la funció logística de qualitat es basa en la capacitat de l'empresa per desenvolupar recursos que generin confiança a l'organització i als clients. El problema d'una estratègia de qualitat aplicada a la logística rau en determinar les dimensions sobre les quals cal actuar per tal que sigui eficient i, per tant, es desenvolupi en un marc de qualitat total.

S'entén per **qualitat total** el sistema de gestió empresarial basat en la idea de millora contínua, que té com a principis fonamentals:

- Assoliment de la plena satisfacció de les necessitats i expectatives del client.
- Desenvolupament d'un procés de millora contínua en totes les activitats i processos duts a terme per l'empresa.
- Total compromís de la direcció de l'empresa.
- Participació de tots els membres de l'organització i foment del treball en equip.
- Implicació del proveïdor en el sistema de gestió de l'aprovisionament de l'empresa.
- Identificació de les dimensions clau del procés de millora contínua.
- Presa de decisions de gestió basades en dades i fets objectius.

Les dimensions de la **qualitat logística** són els elements que determinen el nivell de qualitat del sistema logístic d'una empresa:

- **Prestacions bàsiques:** característiques elementals que defineixen un producte (atributs físics) o servei (components fonamentals que el configuren). En logística, són prestacions bàsiques l'emmagatzematge i el transport amb unes determinades condicions mínimes de conservació.

Tasques concretes: recepció, ubicació i conservació de les mercaderies, el control d'estocs i la preparació de les comandes.

- **Prestacions afegides:** fan que el producte es diferenciï de la resta, ja que s'introdueixen com a complement a les prestacions bàsiques, i tenen la virtut de millorar-les. Els lliuraments urgents i la utilització de xarxes logístiques eficients es poden considerar prestacions afegides.

Tasques concretes: anàlisi dels productes i de les necessitats mínimes dels clients, l'optimització dels temps d'estada de la mercaderia i totes les prestacions que puguin millorar el servei bàsic de conservació i control d'estocs.

- **Fiabilitat:** probabilitat que no es cometin errors, ni tan sols en situacions de pressió. En logística, la no comissió d'errors té a veure amb el compliment dels terminis de transport i la gestió òptima dels estocs.

Tasques concretes: un magatzem fiable és el que és capaç de gestionar els estocs amb eficiència i de tenir la quantitat justa de producte emmagatzemada i el temps mínim i màxim d'emmagatzematge, a més del control de la ubicació, les entrades i les expedicions.

- **Capacitat de reacció:** un servei de qualitat no ha de tenir errors però cal assumir que això és totalment impossible. Per tant, es considera una mesura de qualitat la capacitat de l'organització per resoldre els possibles errors amb rapidesa i eficiència.

Tasques concretes: en logística, els estàndards fixats tenen a veure sempre amb el temps de transport i l'emmagatzematge, així com amb la quantitat de producte transportada o emmagatzemada.

- **Percepció del client:** el client ha de percebre un servei de qualitat i ha de trobar les mercaderies al lloc corresponent quan les necessita.

Tasques concretes: s'identifica la qualitat amb l'ordre en la col·locació dels productes, la diligència de les operacions de càrrega, descàrrega i ubicació de mercaderies, el funcionament dels sistemes d'emmagatzematge, etc.

Per tal que un sistema de qualitat total sigui eficient, cal dur a terme un programa de **control de qualitat**, que consisteix en una seqüència d'activitats que comproven l'aplicació del procés de millora contínua. En la logística, la seqüència d'activitats és la següent:

1. Mesura de les actuacions
2. Comparació de les actuacions amb els estàndards fixats
3. Anàlisi dels resultats
4. Comprovació de l'existència de desviacions
5. Correcció de les desviacions

Per poder dur a terme un sistema de control de la qualitat eficient cal fixar i definir els punts crítics sobre els quals implantar la qualitat i la forma de fer-ho.

El mètode més utilitzat per a realitzar el control de qualitat és el denominat **mètode de control total**, que es basa en el càlcul de tres índexs bàsics.

- **Índex de servei:** percentatge de comandes servides sobre el total de comandes rebudes. Determina la probabilitat que hi hagi problemes de desabastiment. Com més alt sigui l'índex, més alta és la qualitat.
- **Índex de devolucions:** percentatge de comandes amb devolució respecte del total de les comandes servides. Determina les probabilitats d'errors i desperfectes. Com més baix sigui l'índex, més alta és la qualitat.
- **Índex de retards:** percentatge de comandes servides fora de termini respecte del total de comandes servides. Determina la probabilitat que el servei no es realitzi a temps. Com més baix sigui l'índex, més alta és la qualitat.

1.8.1 Indicadors de qualitat en la gestió de l'emmagatzematge: KPI

Les sigles KPI provenen de l'anglès, *key performance indicator*, que significa indicador clau de d'acompliment. Són mesures de rendiment quantificables que

s'utilitzen en la direcció i gestió de la logística i permeten analitzar l'eficiència dels processos que aquesta engloba: des de qüestions d'emmagatzematge, transport i distribució fins a gestió d'inventaris, informació al llarg de la cadena logística, etc. Abans d'entrar en quins són els indicadors més importants, cal fer atenció al concepte d'indicador i a les característiques que el defineixen.

Un **indicador** expressa la relació entre una o més variables i dona informació sobre un procés, un resultat o un impacte, entre d'altres. Els indicadors, per tant, han de tenir una sèrie de característiques. És convenient que un indicador sigui, sobretot:

- **Rellevant.** Que doni dades útils que siguin importants per a la presa de decisions relacionades amb l'estratègia de l'empresa.
- **Consistent.** Que faciliti la seva comparació en el temps perquè sempre es calcula de la mateixa manera.
- **Accessible.** Que sigui fàcil d'obtenir.
- **Assolible.** Que proposi objectius motivadors però realistes.
- **Fiable.** Basat en variables objectives que no indueixin a error.
- **Quantificables.** Que permeti analitzar la seva evolució en el temps, realitzar comparacions i tenir sempre unes mesures sobre el procés o resultat que estem analitzant.

L'objectiu dels KPI en la logística és aconseguir **més eficiència i qualitat** en els processos logístics: des de l'aprovisionament fins a l'atenció al client.

Concretament els KPI permeten:

- Minimitzar errors en tota la cadena de valor de la logística.
- Ajustar costos al màxim per tal que el marge sigui el màxim possible.
- Treballar sobre la productivitat dels processos i les persones.
- Alinear la logística amb la resta d'àrees de l'empresa i als seus objectius i estratègies corporatives.

Les característiques que han de tenir uns KPI adequats en la logística, depenen del sector, del mercat, del tipus d'empresa, dels objectius i de les estratègies. En canvi, sí que es poden fixar cinc grans àrees en logística sobre les quals han de girar els principals KPI:

- Compra i abastiment
- Producció
- Emmagatzematge i inventari

- Distribució i transport
- Entrega i atenció al client

Els indicadors de gestió logística adequats per mesurar la qualitat de la gestió de l'emmagatzematge es resumeixen en la taula 1.2.

TAULA 1.2. Indicadors de qualitat en la gestió d'emmagatzematge

Denominació	Valoració	Càlcul
Cost unitat emmagatzemada	Controla el cost unitari de les mercaderies que hi ha al magatzem. Com més baix sigui el valor, més eficient serà la gestió del magatzem.	Es divideix el valor del cost total del magatzem durant el mes entre el nombre d'unitats emmagatzemades (estoc mitjà) en el període.
Cost unitat despatxada	Controla el cost unitari de la mercaderia que surt del magatzem. Com més baix sigui el valor, més eficient serà la gestió del magatzem.	Es divideix el valor del cost total de les operacions de sortida durant el mes entre el nombre d'unitats que han sortit en el període.
Cost de superfície	Controla el cost del metre quadrat del magatzem en referència al cost total de l'emmagatzematge. Com més baix sigui el valor més eficient serà la gestió del magatzem.	Es divideix el cost total del magatzem en el període entre els metres quadrats de superfície que ocupa el magatzem.
Despatxos a temps	Es calcula el % d'operacions de sortida que s'han complert en el temps establert. Com més alt sigui aquest %, més alta serà la qualitat de gestió del magatzem.	Es divideix el nombre total de sortides realitzades a temps entre el nombre total de sortides. Si es vol expressar en % es multiplica per 100.

El càlcul d'aquests indicadors s'ha de fer de forma periòdica. Els períodes els estableixen les empreses en funció dels seus protocols de qualitat.

2. Funcions del magatzem en la cadena logística

El procés logístic està format per una sèrie de fases o etapes que se succeeixen en cadena. Cal planificar, gestionar i controlar el flux i l'emmagatzematge de les mercaderies des del punt d'origen del producte fins al punt de consum, amb l'objectiu de satisfer la demanda del consumidor. D'aquesta manera, el magatzem i les activitats que s'hi duen a terme tenen una gran importància dins la cadena logística. La **gestió del magatzem** és determinant per a la competitivitat, eficiència i nivell de servei al client d'una empresa.

Les instal·lacions i estructures dels magatzems en general (zones, tipus de prestatgeries, etc.) i de les diferents terminals de transport per carretera, marítim, aeri i ferroviari són claus per a la gestió. També cal conèixer els diferents tipus de magatzems i sistemes d'emmagatzematge i elements de manipulació, elements unitaris de càrrega, envasos i embalatges.

2.1 Instal·lacions i estructures

Per tal que els diferents tipus de vehicles de transport realitzin la seva activitat de manera òptima és imprescindible disposar d'infraestructures adequades, és a dir, d'elements físics, instal·lacions i equips especialitzats que facin possible transportar mercaderies en àrees especialitzades d'un a un altre mitjà de transport amb rapidesa i seguretat.

Les infraestructures del magatzem afecten dos factors molt importants: la **productivitat** i la **seguretat**. El projecte de magatzem inclou tant la distribució exterior com la interior. És important fer una planificació efectiva a llarg termini; el magatzem ha d'estar dissenyat per satisfer les necessitats actuals i futures.

La infraestructura exterior d'un magatzem està formada per les vies d'accés (carreteres, ferrocarril, etc.), l'orientació del local, molls, rampes, portes, les dimensions de l'edifici, etc. Així, el disseny de les instal·lacions i estructures del magatzem és molt important ja que en determinen la productivitat i la seguretat.

El disseny del magatzem està format pels següents elements:

1. **Accessos al magatzem.** Han de reduir els accidents i les interferències entre vehicles, mitjans de càrrega i descàrrega i el personal que circula a peu. Inclouen els factors següents:
 - La carretera d'accés al magatzem és millor que tingui doble calçada.
 - Els accessos en forma de Y són els que ofereixen més avantatges. Faciliten la incorporació i la sortida de la carretera ja que els vehicles poden fer aquestes maniobres sense bloquejar el trànsit.

2. **Rampes i pendents d'accés.** Han de permetre que els carretons elevadors puguin accedir a l'interior dels camions per tal de fer la càrrega i descàrrega. Per a camions de gran volum es necessiten dispositius especials, com poden ser els molls de regulació hidràulica o elevadors que s'instal·len a terra.
3. **Zona d'aproximació, maniobra i espera pels camions.** S'ha de preveure que els camions puguin entrar i fer les maniobres oportunes sense problemes. Cal tenir en compte els següents elements:
 - Al recinte les vies poden ser dobles o simples. Les simples tenen un sol sentit, per tant, la circulació és més segura.
 - El trànsit s'ha d'ordenar en el sentit contrari a les agulles del rellotge, perquè la visibilitat del conductor és millor quan maniobra i retrocedeix cap als molls.
 - La superfície de rodatge ha de ser de formigó, ja que ha de suportar el pes de camions de gran capacitat (entre 20 i 70 tones).
 - Les portes d'accés han de ser independents per a vianants i vehicles.
 - Els carretons han de poder accedir a la zona de rodatge per tal que es puguin situar al costat dels camions, si és necessari.
4. **Molls i zona de càrrega i descàrrega.** Acostuma a haver-hi unes plataformes adossades al magatzem que faciliten el procés de càrrega i descàrrega. Aquests molls són utilitzats principalment per a la càrrega i descàrrega de camions, però també hi ha les zones específiques de càrrega i descàrrega del transport ferroviari, marítim i aeri.

2.1.1 Molls de càrrega i descàrrega de camions

Les zones de càrrega i descàrrega de camions són zones integrades al magatzem, ja que formen part de la mateixa estructura. Aquests molls poden ser per a mercaderies generals o per a mercaderies específiques com les refrigerades, congelades o perilloses. En el cas de magatzems que són cambres frigorífiques, els molls estan units al magatzem per una porta d'accés amb tancament hermètic que les obre al col·locar-hi el vehicle i les tanca quan s'ha acabat la càrrega o descàrrega. D'aquesta manera s'evita la pèrdua del fred. En altres casos, les portes tenen un sistema que abraça el camió per tal de protegir l'atmosfera interior del magatzem i evitar que s'hi produeixin danys.



Els molls de càrrega i descàrrega de camions s'adapten a l'alçària i dimensions per tal que el procés de càrrega i descàrrega sigui més eficient i segur.

Els **molls** són plataformes o estructures de formigó adossades al magatzem, la funció dels quals és que el terra del magatzem quedi a la mateixa alçària que la caixa del camió per tal d'optimitzar el procés de càrrega i descàrrega de la mercaderia.

Quan es construeix un magatzem amb molls s'han d'analitzar diversos factors com el tipus de càrrega (pesada o lleugera, voluminosa o petita, paletitzada o no

paletitzada), la freqüència de les entrades i sortides, la necessitat d'espai per als camions, les previsions de creixement del negoci, etc.

1. Situació del molls. La millor ubicació, segons els experts, és en el costat lateral de l'edifici. El més eficaç és ubicar les zones de càrrega i descàrrega en costats oposats. Aquesta opció es pot dur a terme quan l'accés al magatzem és des de diferents carrers i es poden obrir les portes en qualsevol costat. En canvi, si l'accés és només per un costat, cal utilitzar els mateixos molls per a la càrrega i descàrrega. Aquesta opció també és adequada quan es vol aprofitar la mateixa maquinària i personal per fer la recepció i l'expedició, i així reduir costos. De totes maneres, en funció de la rotació i la quantitat de mercaderies potser calen molls independents per a la recepció i expedició.
2. Nombre de molls o posicions de camió. El nombre de llocs és igual que el nombre de camions que carreguen/descarreguen al mateix temps. Però també depèn del temps necessari per carregar i descarregar i traslladar les mercaderies (tipus de mercaderia, mitjans de manipulació disponibles, etc.)
3. Disseny del molls. Els molls han de tenir rampes o pendents d'accés per tal que els carretons puguin accedir a l'interior dels camions. Per a camions de gran volum es necessiten dispositius especials com els molls de regulació hidràulica o elevadors instal·lats a terra.

Per altra banda, la **zona de càrrega i descàrrega** pot ser de dos tipus:

- Zona integrada al magatzem: es construeix als laterals del magatzem, de manera que els carretons o mitjans mecànics puguin accedir a l'interior dels vehicles. Aquest sistema és molt adequat per al transport en camió ja que els molls s'adapten a l'alçària i dimensions del camió.
- Zona fora del magatzem: encara que sempre es troba dins del seu entorn, és molt freqüent en plataformes logístiques i en els centres integrats de mercaderies. Normalment, estan formats per una gran esplanada a la qual tenen accés directe els camions o d'altres mitjans.

El procés de càrrega i descàrrega dels camions ha de seguir un procediment des del punt de vista del transportista. La càrrega i descàrrega dels camions es pot fer pels laterals del camió o per la part de darrere. Els carretons elevadors accedeixen al vehicle mitjançant rampes adossades als molls, normalment. El transportista ha de ser present durant l'operació de càrrega i descàrrega. A més, ha de comprovar que no hi hagi deterioraments externs de la mercaderia i que la quantitat d'unitats coincideix amb les previstes. Si no és així, s'ha de comunicar al responsable del centre.

Cal recordar que, per tal que les activitats de càrrega i descàrrega siguin segures, és necessari que hi hagi rampes anivelladores, superfícies uniformes de la zona d'aproximació, control de portes i l'existència d'equipaments de seguretat i higiene.

Pel que fa a la càrrega i descàrrega del transport marítim, aeri o de ferrocarril, la zona de càrrega i descàrrega està en una gran esplanada a l'aire lliure i cada mitjà de transport presenta unes particularitats diferents. En els vaixells i avions la mercaderia es col·loca en els molls i es porta al magatzem o es carrega en camions o ferrocarrils. Per aquest motiu, les zones de càrrega i descàrrega d'aquests altres mitjans de transport es consideren no integrades en el magatzem.

2.1.2 Càrrega i descàrrega d'estació ferroviària

La terminal ferroviària de mercaderies és un sistema on conflueixen un conjunt d'activitats orientades, fonamentalment, a l'intercanvi modal. L'especialització del sector logístic i el foment de la intermodalitat fan que els centres d'activitat logística encaminin el seu desenvolupament de manera coordinada amb els pols industrials i de distribució comercial, de manera que hi podem trobar des de servei de transport nacional i internacional fins a la manipulació, emmagatzematge o distribució de mercaderies.

Aquests centres d'activitat logística afavoreixen la concentració dels operadors logístics i del transport, fent possible les sinergies entre les seves activitats, en l'accés a determinats serveis (seguretat, emmagatzematge, estacionament, etc.) i en l'adquisició de productes per al desenvolupament de la seva activitat.

L'estació ferroviària és la infraestructura que concentra el conjunt d'instal·lacions i serveis necessaris per gestionar i dur a terme les operacions de transport ferroviari de persones i mercaderies: regulació de la circulació de trens, accés de passatgers, manipulació i càrrega i descàrrega de mercaderies. Pot actuar com a intercanviador on conflueixen d'altres mitjans de transport i facilita la connectivitat d'un territori.

Les UTI carregades (plenes) solen situar-se prop de la zona de càrrega i descàrrega del tren. En canvi, les UTI buides es col·loquen allunyades d'aquesta zona ja que, per una banda, la seva estada és major i, per l'altra, tampoc està garantit que la seva sortida sigui per ferrocarril.

Algunes de les activitats més destacables de les terminals ferroviàries són:

- **Àrea tècnica** vinculada a la logística del tren: són els espais destinats a fer els treballs necessaris per a la preparació, desenvolupament i finalització del transport. S'hi fan les següents activitats:
 - Recepció i expedició del tren
 - Realització de maniobres de classificació de vagons
 - Estacionament de vagons
 - Estacionament de locomotores
 - Àrees d'aprovisionament i altres serveis
- **Àrea de càrrega-descàrrega:** és el subsistema que resol la interfície entre modes de transport, generalment entre el mode carretera i el ferroviari. També s'hi fan operacions de càrrega superior (a través de grues pòrtic en terminals de contenidors o mitjançant tremuges de granel) o de descàrrega

inferior per gravetat (fonamentalment de granel). Hi intervenen l'empresa ferroviària (portadora), l'empresa carregadora i l'empresa explotadora de la instal·lació.

L'àrea de càrrega i descàrrega es pot definir com una franja de terreny situada al costat de les vies ferroviàries per permetre les operacions de càrrega i descàrrega dels vagons d'un tren que, generalment, es fan de manera lateral.

- **Àrea de recepció i entrega:** també s'anomena *puertas* en castellà i, encara que es presta més atenció a l'accés per carretera a la terminal, està formada per tantes àrees com mitjans de transport conflueixen a la terminal. L'objectiu d'aquesta àrea és facilitar la recepció i entrega de les mercaderies entre els agents que intervenen en la cadena logística del transport ferroviari i fer-ho compatible amb la seguretat (inspecció física i documentació). En aquest punt se sol produir, a més, una transferència de responsabilitat entre els diferents agents que intervenen en la cadena de transport ferroviari. Per tant, les operacions que s'hi duen a terme s'han de realitzar de manera que es garanteixi la traçabilitat sobre el que es rep i el que s'entrega. Generalment, l'accés a l'àrea de recepció i entrega d'una terminal de ferrocarril és més complex quan s'atenen operacions vinculades al transport per carretera, ja que intervenen un gran nombre d'empreses expedidores que actuen per compte de la carregadora. Per altra banda, el ritme d'afluència de mercaderies a la terminal és diferent si procedeixen de la carretera (dispersa al llarg de la jornada de treball) que si ho fan per ferrocarril (concentrada en un moment donat).
- **Àrea d'emmagatzematge:** se sol utilitzar de manera temporal fins que la mercaderia no es carrega al mitjà de transport corresponent. Per l'empresa explotadora d'una instal·lació és bàsic conèixer el tipus de mercaderia i el temps aproximat de permanència a la terminal per tal de poder-li assignar una ubicació que en minimitzi els moviments. També s'acostumen a fer d'altres activitats complementàries que, en el cas de les terminals de contenidors, poden ser:
 - Inspecció, neteja, manteniment i reparació de les unitats de transport internacional (UTI) buides
 - Connexió i control de temperatures de les UTI refrigerades
 - Vigilància de mercaderies perilloses
 - Inspecció i control duaner de les mercaderies
 - Presa de mostres de control



Procés de càrrega de granel per la part superior del tren utilitzat en indústries mineres.



Àrea d'emmagatzematge de contenidors d'una terminal ferroviària de mercaderies.

Els diferents ritmes de les operacions entre els diferents mitjans de transport que conflueixen en una terminal fan necessari disposar d'unes **àrees per a l'emmagatzematge temporal** de les mercaderies, fins que els sigui assignada una ordre de treball.

- **Àrea de consolidació i desconsolidació:** una de les claus de l'èxit d'una terminal ferroviària és la possibilitat de disposar de sòl logístic, ja sigui en el seu interior o adjacent a la terminal, on es puguin ubicar naus on es portin a terme les operacions de consolidació, desconsolidació, preparació de comandes, reexpedició (*cross-docking*), etc.

Tipus de contenidors

La logística de consolidació/desconsolidació es pot donar tant per al trànsit de vagons convencionals com de contenidors. Hi ha els *full container loads* (FCL), en què la mercaderia no es manipula a la seva arribada a la terminal, i els *less than container load* (LCL), en què la mercaderia es manipula en origen per consolidar el contenidor o en destí per desconsolidar-lo.

- **Interconnexió:** com que cadascuna de les àrees anteriors requereix definir com es duran a terme els moviments entre si i, en particular, entre les àrees d'emmagatzematge i de càrrega i descàrrega sobre el tren, normalment la interconnexió entre aquestes dues àrees es resol amb la utilització dels mateixos mitjans de manipulació. Tot i així, si la distància és elevada, es requereixen camions amb semiremolcs (estàndard o no) per a realitzar els moviments interns en la instal·lació.
- **Altres àrees de serveis**
 - Oficines
 - Àrees d'aparcament
 - Zones de manteniment
 - Àrees d'altres serveis (bancs, restaurants, hotels...)

Transport i equips de manutenció

En les terminals ferroviàries el transport intermodal es pot classificar en dues grans categories:

- **Transport no acompanyat:** és la forma més estesa del transport intermodal, en el qual les UTI viatgen sense ser acompanyades pels transportistes. El moviment de transbordament genera un moviment per elevació (*lift on / lift off*) i, per tant, implica la disposició d'equips específics a les terminals per a realitzar aquestes operacions. Aquest tipus de transport suposa la utilització d'uns mitjans auxiliars de manutenció que estan condicionats al tipus d'unitat de càrrega:
 - Grua pòrtic sobre raïls (*rail gantry crane*)
 - Grues pòrtic sobre pneumàtics (*rubber tyred gantry*)

Consulteu la descripció d'aquests equips de transport ferroviari a "Annexos".

- Equips mòbils de manipulació
 - Semiremolcs autoportants
 - Altres equips auxiliars
- **Transport acompanyat:** és la tècnica que permet que el semiremolc més la tractora i el seu conductor viatgin en el tren. Aquest tipus de transport genera un moviment tipus ro-ro, en què la càrrega en les terminals s'efectua amb la mateixa tractora del camió. Per tant, no necessita la utilització d'equips especials en les terminals tot i que requereix àmplies àrees d'estacionament per als camions en espera de ser carregats.

2.1.3 Càrrega i descàrrega al port marítim

En els molls portuaris, com en d'altres mitjans de transport, les mercaderies poden seguir dos camins: importació o exportació. En el cas de la importació el procés que segueixen és el següent: des del vaixell es descarreguen normalment amb les grues pòrtic, des del moll marítim es traslladen al magatzem amb carretons elevadors *transtainer* i, segons el destí, es carreguen en els camions o ferrocarril. En el cas de l'exportació les mercaderies arriben al magatzem del port en ferrocarril o camió, es descarreguen amb les grues del port i se situen en el moll de càrrega del vaixell.

L'estructura d'un port està formada per les diferents zones en les quals es divideix des del punt de vista de les maniobres i operacions que es fan en cada una:

- **Zona d'ancoratge.** Zona més externa del port, diverses milles mar endins i davant mateix del port. Els vaixells esperen el permís de capitania marítima per poder entrar i ocupar les seves terminals i desenvolupar les operacions de càrrega i descàrrega.
- **Molls i línies d'atracament.** Llocs on el vaixell amarra al costat de cada terminal per tal de fer la càrrega i descàrrega.
- **Terminals i zones de serveis.** Zones on es desenvolupen les tasques de càrrega i descàrrega, inspecció, preparació, emmagatzematge, agrupament i separació de càrregues, etc. En aquesta zona també es situen les instal·lacions que permeten prestar els serveis relacionats amb vehicles, maquinària, grues, oficines, connexions intermodals, esplanades, etc.



Vista aèria de les terminals de contenidors i granel del port de Barcelona

Els ports divideixen les seves zones d'actuació en terminals especialitzades en els diferents tipus de tràfic de mercaderies. Els principals tipus de **terminals portuàries** (les tres primeres es duen a terme en tràfic regular i, en canvi, l'última en règim de noliejament, on s'acostuma a contractar el buc sencer) són:

- Terminal de contenidors
- Terminal de càrrega general o fraccionada

- Terminal de tràfic ro-ro
- Terminal de granel

Terminal de contenidors

Les terminals de contenidors estan especialitzades en el tràfic de contenidors, ja sigui en bucs de gran capacitat que fan rutes transoceàniques, ja sigui de transbordament d'aquests grans bucs a altres de més petits (*feeder*) o a la inversa. El contenidor és un element fonamental del transport marítim actual, ha suposat múltiples avantatges i és el sistema de transport que més està creixent en l'actualitat. Els ports que tenen intenció de créixer solen fer-ho afegint espai o construint noves terminals de contenidors amb més capacitat i amb mitjans per a la càrrega i descàrrega. Podeu veure un exemple de terminal de contenidors a la figura figura 2.1.

FIGURA 2.1. Terminal de contenidors



TEU i FEU

TEU és la sigla de *twenty-foot equivalent unit*, unitat equivalent a un contenidor de vint peus, uns 6,1 metres de llarg.

FEU és la sigla equivalent a *forty-foot equivalent unit*. És un contenidor de 40 peus i equival a 2 TEU.



Zona de càrrega i descàrrega i dipòsit de la terminal de contenidors del port de Barcelona.

La terminal de contenidors es divideix bàsicament en tres zones:

- **Zona de càrrega i descàrrega** on es fa la càrrega i descàrrega des del buc fins a la terminal, i al revés, mitjançant grues pòrtic o *portainers*.
- **Dipòsit/espera**, que també s'anomena bloc. És on la mercaderia espera al port. Aquesta espera pot ser una vegada estigui descarregada o abans de carregar-se o transbordar-se. El terra d'aquestes zones està pintat fent cel·les on es dipositen els contenidors amb la finalitat de control i classificació.
- **Zona de serveis**, que és on s'instal·len empreses i els organismes que faciliten serveis duaners, estibadors, magatzems, amarradors, pràctics, reparació de contenidors i maquinària, etc.

Per manipular els contenidors i poder-los transportar d'una zona a una altra del port es necessita **maquinària i vehicles especialitzats**. La infraestructura habitual per a la manipulació de contenidors és la següent:

'Slot' o ranura

Espai entre parets cel·lulars dels bucs on es transporten els contenidors.

- Grua pòrtic de moll (*portainer* o *dockside crane*). Element clau en les operacions buc-terra. La seva velocitat i precisió asseguren un òptim rendiment en el maneig del contenidor. Estan situades al llindar del moll i es desplacen en raïls al llarg del moll per tal de carregar i descarregar els contenidors des dels *slots* dels bucs. Una vegada descarregat, el contenidor

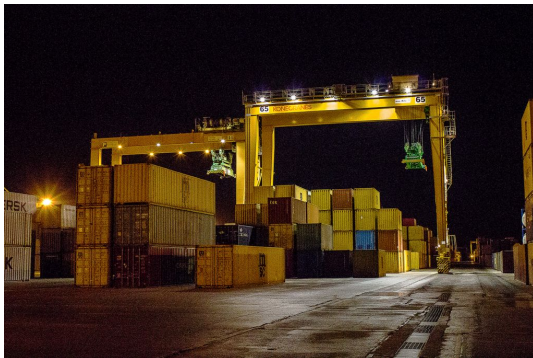
se situa sobre un camió, sobre un Mafi (remolc on es dipositen contenidors per al trasllat dins les terminals) o sobre el moll. Vegeu la figura figura 2.2.

FIGURA 2.2. Grua pòrtic de moll



- Grua pòrtic de parc (*trastainer*). Es desplacen dins la terminal carregant i descarregant contenidors, apilant-los i carregant-los sobre altres mitjans (camió, ferrocarril, etc.). Vegeu la figura figura 2.3.

FIGURA 2.3. Grua pòrtic



- Carretó pòrtic (*straddle carrier*). Estructura mòbil que circula per la terminal carregant, descarregant i apilant contenidors. Allotgen el contenidor a l'interior de la seva estructura durant la seva manipulació. Vegeu la figura figura 2.4.

FIGURA 2.4. Carretó pòrtic



- Carretó elevador (*fork lift*). Vehicle equipat amb una forquilla frontal o *spreader* que li permet apilar o desplaçar els contenidors a diferents alçades. Vegeu la figura figura 2.5.

FIGURA 2.5. Carretó elevador



- Grua apiladora (*reach stacker*). Apiladora telescòpica automòbil, equipada amb un dispositiu d'elevació frontal, que li permet carregar, transportar i apilar contenidors. Vegeu la figura figura 2.6.

FIGURA 2.6. Grua apiladora



Terminal de càrrega general o fraccionada

Les terminals de càrrega estan dedicades al tràfic de mercaderia convencional, com mercaderia paletitzada, fusta, bidons o sacs i qualsevol altra que no es transporti en contenidor, ni es carregui ni descarregui sobre rodes ni sigui un granel sòlid o líquid. Són usades per bucs de mida reduïda, auxiliats per diferents mitjans de càrrega i manipulació de la mercaderia. A vegades aquests bucs tenen grues pròpies que els permeten desenvolupar la càrrega i descàrrega autònomament.

Els mitjans de manipulació a les terminals de càrrega general són:

- Grues de moll. Per exemple les grues pic d'ànec (*gruas pato*), on a l'extrem s'acobra el mitjà necessari segons el tipus de mercaderia.
- Carretons elevadors especialitzats en el moviment de palets, bidons...

- Corrons (*rodillos*) transportadors, una base amb rodes on es carrega la mercaderia i s'empeny.
- Camions, remolcs, semiremolcs... Fan trasllats del buc a la terminal.

Terminal ro-ro

Els bucs ro-ro tenen rampes per a la càrrega i descàrrega de les seves bodegues (garatges), i a vegades de la seva coberta. Les terminals solen disposar de rampes on se suporten les dels bucs. La mercaderia es carrega o descarrega dels bucs sobre rodes. Vegeu la figura figura 2.7. Els principals mitjans per manipular la mercaderia són Mafis, carretons (carretons) i tractores.

FIGURA 2.7. Terminal ro-ro



Mercaderies que es transporten en bucs ro-ro:

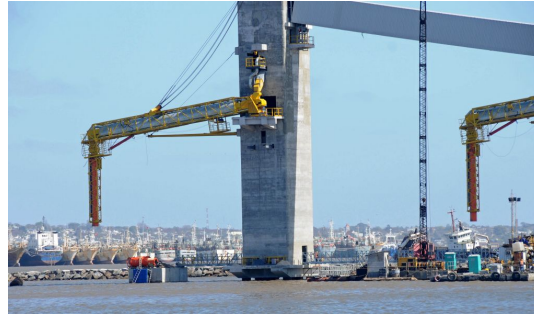
- Càrregues automòbils. Camions, furgons, remolcs i semiremolcs.
- Càrregues que es col·loquen sobre rodes al port, transportant-se d'aquesta manera, entrant i sortint del buc amb l'ajuda de tractores.
- Càrregues de contenidors que es carreguen i descarreguen amb carretons.
- Càrrega convencional, solta o paletitzada, que s'introdueix i es treu del buc mitjançant Mafi o carretons.

Noliejament

Contracte mercantil de dret marítim pel qual el propietari d'una nau o el seu representant legal la lloga totalment o en part per al transport de persones o de càrrega.

Terminal de granel

A les terminals de granel s'hi solen realitzar operacions de càrrega i descàrrega amb mercaderies que es transporten en règim de noliejament. En teniu un exemple a la figura figura 2.8.

FIGURA 2.8. Terminal de granel de Montevideo

Font: Diario la República

Tremuja

Màquina formada per un dipòsit en forma de piràmide o de con invertits, que funciona com un embut, en el qual s'acumulen i emmagatzemen diverses matèries posades per la part superior i que surten per la part inferior.

N'hi ha de dos tipus:

- **Terminals de granel líquid.** Es carreguen i descarreguen per canonades o tubs com productes petrolífers, gas natural i altres matèries primeres líquides.
- **Terminals de granel sòlid.** S'utilitzen grues amb culleres i tremuges o bombes extractores. Es distingeixen les que manipulen aliments (cereals) i les no alimentàries (ciments).

2.1.4 Càrrega i descàrrega en els aeroports

Els magatzems de tràfic aeri tenen característiques molt semblants als de tràfic marítim. Per una banda, reben i expedeixen les mercaderies a través de camió o ferrocarril i, per l'altra, expedeixen o reben les mercaderies de l'avió. Els avions es carreguen o descarreguen en les zones d'aparcament mitjançant plataformes o cintes transportadores. El trasllat de les mercaderies des del magatzem a l'avió o viceversa es fa mitjançant carretons elevadors o tractors d'arrossegament amb remolcs.

Hi ha dues zones: el costat terra i el costat aire.

- **Costat aire:** és la zona de l'aeroport on té lloc l'operació aeroportuària i l'assistència a les aeronaus. Està formada per l'àrea de moviment (pistes d'aterratge i enlairament) i la zona d'estacionament de les aeronaus.
- **Costat terra:** és la zona de l'aeroport on s'efectua l'operació aeroportuària de passatgers, equipatges i càrrega prèvia a l'embarcament en les aeronaus, o posterior al desembarcament.

Per tal d'evitar interferències entre els tràfics de càrrega i de passatgers, i a causa del creixement del tràfic en els aeroports, s'han anat dividint en zones diferenciades (càrrega o passatgers). D'aquesta manera, quan el tràfic de càrrega d'un aeroport és important, se sol centralitzar en una **terminal de càrrega** independent de la terminal de passatgers. Aquestes terminals de càrrega tendeixen

a utilitzar les últimes tecnologies en l'emmagatzematge de mercaderies, dipòsit, consolidació i desconsolidació, control duaner, etc.

El procés de càrrega comprèn des de l'entrada de la mercaderia a l'aeroport fins la seva sortida, incloent tota la manipulació intermèdia i els tràmits administratius. Les instal·lacions aeroportuàries dedicades a la càrrega solen estar dividides en tres grans zones:

1. Zona de càrrega/descàrrega de l'avió ("costat aire"). És on es duen a terme les operacions d'embarcament de passatgers, de càrrega i estiba de les mercaderies en els avions, etc. En les operacions de càrrega de mercaderies s'utilitzen les *unit load device* (ULD), que són principalment els palets i els contenidors, i es tradueix com a dispositiu unitari de càrrega. Aquestes ULD es poden classificar segons dos criteris:

- Segons la propietat de la ULD:
 - ULD que pertany a l'aeronau: són unitats adaptades als sistemes de càrrega i subjecció de l'avió i formen part integral de l'aeronau.
 - ULD que no pertanyen a l'aeronau: aquestes unitats no s'adapten als sistemes de subjecció de l'aeronau. No obstant, s'han de subjectar d'acord amb les especificacions de la IATA.
- Segons les característiques de la ULD:
 - Palet: són superfícies metàl·liques planes i d'alumini sobre les quals es subjecta la mercaderia mitjançant xarxes. Es pot construir el palet ajustant-lo a la forma de l'avió i, d'aquesta manera, aprofiten més l'espai interior. L'alçària i contorn del palet es defineixen en funció de l'avió i del compartiment de càrrega que s'utilitzarà.
 - Contenidors: són recipients tancats que en un o dos costats disposen de portes o cortines de lona, capaços d'assegurar-ne un ús repetit. El contorn del contenidor pot tenir diverses formes geomètriques per tal d'adaptar-se a la bodega de l'avió.



Es mostren ULD que s'adapten a la forma del fuselatge de l'avió.

Per manipular les ULD i la mercaderia en general s'utilitzen diferents dispositius:

- Plataforma elevadora d'ULD
- Transportador de palets i contenidors ULD
- Carretons portapalets que formen trens aeroportuaris

Depenent de si la mercaderia es transporta en ULD o a granel, el sistema i els mitjans per a la càrrega i descàrrega són totalment diferents. En el cas de les mercaderies a granel sol utilitzar-se una cinta transportadora i per a les ULD s'utilitza una plataforma elevadora.

2. Transport de la càrrega des de l'avió a la terminal de càrrega i viceversa. Entre aquests dos punts hi sol haver distàncies considerables, per això es connecten mitjançant trens aeroportuaris i altres elements de transport.

Els trens aeroportuaris estan formats per un vehicle motoritzat que arrossega diversos carretons portapalets que van enganxats entre ells i amb el mateix vehicle motoritzat a través d'un sistema d'ancoratge.

3. Emmagatzematge, dipòsit, trànsit, preparació i inspecció de la mercaderia.

En aquesta zona les aerolínies, agents de càrrega, agents de *handling* i d'altres reben la mercaderia i la preparen per al transport aeri o per al transport terrestre.

A la terminal de càrrega tenen lloc quatre **activitats principals**:

- Consolidació/desconsolidació. Es fa l'agrupament de petits paquets en unitats superiors (ULD). La mercaderia d'arribada es desconsolida per tal que pugui ser enviada al seu destinatari.
- Classificació. La mercaderia de sortida i arribada es classifica en diferents zones per a destins diferents.
- Emmagatzematge. Reuneix la càrrega consolidada i classificada ja que els fluxos del costat terra i aire no coincideixen. Per aquest motiu és necessari emmagatzemar la mercaderia de sortida i la d'arribada.
- Despatx i documentació. Es du a terme el despatx duaner i la tramitació de la documentació associada.

Cal tenir en compte que les mercaderies que es transporten per via aèria acostumen a tenir algunes d'aquestes característiques:

- Alt valor, que permet utilitzar un transport car.
- Enviaments urgents per diferents motius (mercaderia perible, material mèdic, mostres prèvies a un contracte, etc.).
- Pesos o dimensions no excessives, ja que han de complir les limitacions tècniques dels avions.
- Productes acabats.

Serveis de terra

Els serveis dels agents de terra (*handling*) tenen una gran importància ja que la qualitat en la prestació és un element estratègic de les companyies aèries per a la puntualitat i el servei d'atenció als clients. En l'actualitat es tendeix a recórrer a empreses especialitzades. Aquest servei és prestat per un agent de *handling*, que en la majoria dels casos és una empresa diferent de l'entitat que gestiona l'aeroport, però també pot ser efectuat per la mateixa companyia aèria (*autohandling*).

L'assistència en terra a aeronaus, passatgers, equipatges i càrrega són els **serveis de terra**. És un servei requerit a les companyies aèries per poder operar als aeroports.

Els serveis de terra es divideixen en:

- *Handling* de rampa: assistència a les aeronaus, embarcament/desembarcament de passatgers i càrrega en plataforma. S'encarreguen de carregar i descarregar la mercaderia, distribuir la càrrega segons les instruccions i protegir-la.
- *Handling* de passatgers: assistència dels passatgers en la terminal de passatgers.
- *Handling* de càrrega: manipulació de mercaderies en la terminal de càrrega. S'encarreguen de preparar la mercaderia, classificar-la i emmagatzemar-la. També comproven i preparen la documentació i la mercaderia i la posen a disposició de la duana i dels serveis d'inspecció en frontera.

Els agents sempre actuen en representació de la companyia, però davant el client la companyia és la responsable d'aquests serveis.

2.2 Tipus d'emmagatzematge

Els diferents tipus d'emmagatzematge els classifiquem en dos grans grups: magatzems amb prestatgeries i altres tipus d'emmagatzematge. Dins els magatzems amb prestatgeries en podem trobar de diferents tipus: convencionals, compactes, dinàmiques i mòbils. En el cas dels altres tipus d'emmagatzematge ens centrarem en el sistema que s'utilitzen per a l'emmagatzematge de càrregues amb característiques especials: càrregues llargues, voluminoses i cilíndriques.

2.2.1 Magatzems amb prestatgeries

La ubicació adequada de les mercaderies permet rendibilitzar al màxim l'espai destinat a l'emmagatzematge, realitzar les activitats de col·locació de manera fluida i eficaç i fer que els productes emmagatzemats es conservin en perfectes condicions. Hi ha diferents sistemes d'emmagatzematge i, a la pràctica, cada empresa utilitza el que més s'adapta a les seves necessitats.

Hi ha sistemes tradicionals d'emmagatzematge, però també de més automatitzats i sofisticats que requereixen un volum d'inversió molt més gran però, a la vegada, també permeten augmentar considerablement la productivitat i l'eficiència.

També hi ha sistemes d'emmagatzematge en els quals la mercaderia o les unitats de càrrega es col·loquen sobre prestatgeries per optimitzar l'espai de l'edifici. Les prestatgeries als magatzems són mitjans estàtics i l'alçària i la distància estan determinades per l'alçària del local i les característiques dels mitjans d'elevació disponibles.

Les **prestatgeries** són estructures independents de l'edifici que es fixen a terra o al sostre i sobre les quals es dipositen les mercaderies.

Prestatgeries en funció dels mitjans d'elevació

Si l'empresa disposa de carretons contrapesats, necessita passadissos d'una amplada d'entre 3 i 3,5 m, ja que el carretó contrapesat només carrega per la part frontal i ha de girar per poder fer les maniobres de càrrega i descàrrega.

En canvi, si l'empresa disposa de carretons trilaterals, només necessita passadissos d'entre 1,5 a 1,7 m, ja que poden carregar per tres costats sense necessitat de maniobrar.

Quan s'utilitzen prestatgeries, els principals sistemes d'emmagatzematge són:

1. Emmagatzematge convencional
2. Emmagatzematge compacte
3. Emmagatzematge dinàmic
4. Emmagatzematge mòbil

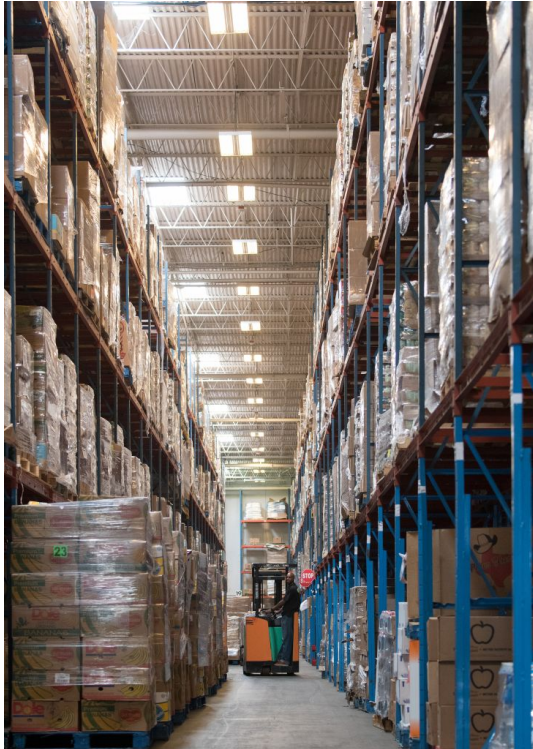
Emmagatzematge convencional

En l'emmagatzematge convencional les prestatgeries estan formades per diferents nivells, i la seva alçària normalment coincideix amb la mida de les càrregues. No tenen profunditat. És a dir, es pot accedir directament a la mercaderia emmagatzemada des del passadís. El seu funcionament consisteix a emmagatzemar els productes combinant mercaderies paletitzades amb articles solts que es manipulen manualment. Els nivells alts s'acostumen a utilitzar per a l'emmagatzematge de palets sencers i els més baixos, per als productes solts. D'aquesta manera, es pot fer la preparació manual de comandes.

Aquest sistema és el més utilitzat en els magatzems que necessiten una gran varietat de referències paletitzades de cada producte.

Els tipus de prestatgeries són:

- De **safata**: la base és un panell metàl·lic o de fusta. A vegades, també poden ser calaixos, gavetes o espais per a embalums.
- De **paletització**: la base està formada per travessers o barres horitzontals sobre les quals es recolzen els palets. Aquestes prestatgeries només permeten emmagatzemar mercaderies paletitzades. Vegeu la figura [2.9](#).

FIGURA 2.9. Prestatgeries de paletització.

Font: www.Flickr.com

Els avantatges de l'emmagatzematge convencional són:

- Permet l'accés directe a cada palet o producte emmagatzemat sense haver de moure els restants. Això facilita la preparació de comandes o *picking* en els mateixos passadissos.
- Facilita un control ràpid del producte. Cada forat té un palet i es pot detectar fàcilment si hi ha trencament d'estoc, quan la mercaderia està classificada i organitzada.
- Permet una distribució lògica de l'espai per volum i pes (palets a la part de dalt i mercaderia solta a la part de baix per poder preparar comandes).
- Té un cost baix i és molt fàcil d'implantar.

Els inconvenients de l'emmagatzematge convencional són:

- No facilita la sortida de la mercaderia pel mètode FIFO (*first in / first out*).
- El volum de la mercaderia emmagatzemada està limitat pels mitjans de manipulació (carretons elevadors) ja que aquests determinen l'amplada dels passadissos i, per tant, l'aprofitament de l'espai del local.
- Pot ser que no es puguin utilitzar palets de diferents mides ja que els nivells estan preparats segons la mida de la càrrega.

Emmagatzematge compacte

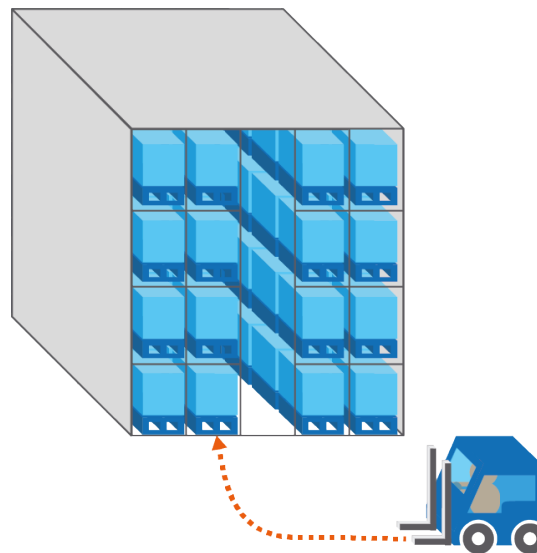
En l'emmagatzematge compacte les prestatgeries tenen diferents nivells d'alçària i profunditat de manera que formen un bloc compacte i serveixen per emmagatzemar palets en profunditat. El seu funcionament consisteix a formar blocs de mercaderia paletitzada fins a l'alçària on ho permeten els mitjans mecànics. Aquest tipus de prestatgeries, a diferència de les convencionals, tenen profunditat i, per tant, des del passadís només es pot accedir a la primera fila de productes. La prestatgeria forma carrers interiors de càrrega i els vehicles hi entren amb la càrrega elevada per sobre del nivell on l'han de dipositar. Els carretons entren de cara i surten fent marxa enrere.

S'acostuma a utilitzar per emmagatzemar mercaderia paletitzada amb poques referències o tantes referències com espais hi hagi en cada passadís.

Hi ha dos tipus d'emmagatzematge compacte:

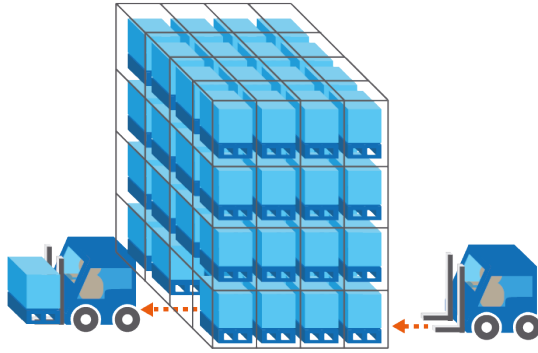
- **Drive-in:** les prestatgeries estan formades per un conjunt d'ubicacions en profunditat que es recolzen a la paret per la part de darrere i només tenen un únic passadís d'accés a la mercaderia on els vehicles fan la càrrega i la descàrrega. Aquest sistema és útil si seguim el sistema LIFO (*last in / first out*) ja que el primer palet que entra serà l'últim a sortir (vegeu la figura figura 2.10).

FIGURA 2.10. Emmagatzematge compacte 'drive-in'



- **Drive-through:** les prestatgeries s'instal·len en forma d'illa deixant un passadís a cada banda. D'aquesta manera, es pot fer la càrrega per un costat i la descàrrega, per l'altre. Per tant, facilita la sortida de la mercaderia pel criteri FIFO, ja que el primer palet que entra per un costat és el primer a sortir per l'altre (vegeu la figura figura 2.11).

FIGURA 2.11. Emmagatzematge compacte 'drive-through'



Els avantatges d'aquest sistema són:

- Aprofitament excel·lent de l'espai del magatzem.
- Protecció de la mercaderia emmagatzemada. Es diposita sobre els travessers i no estan les unes sobre les altres.
- Accepta tant el sistema FIFO com el LIFO, simplement deixant un o dos passadissos d'accés.

També té alguns inconvenients:

- Permet una sola referència per passadís.
- La dimensió dels palets està limitada a l'alçària dels espais.
- Els mitjans de transport interns s'han d'adaptar a les dimensions i característiques de les prestatgeries.
- Les operacions de manteniment són lentes i és un sistema relativament difícil de modificar.
- Es necessiten operacions de manteniment més habitualment que en d'altres sistemes. És fàcil que els mitjans de transport intern donin cops.

Emmagatzematge dinàmic

El sistema dinàmic s'utilitza per a mercaderies que necessiten una rotació perfecta, ja que el flux de l'estoc respon perfectament a un dels dos criteris de sortida: FIFO o LIFO. Amb aquest sistema també s'aconsegueix un emmagatzematge compacte i, a més, sempre hi ha un palet disponible a la sortida de la prestatgeria, cosa que redueix el temps utilitzat en el manteniment.

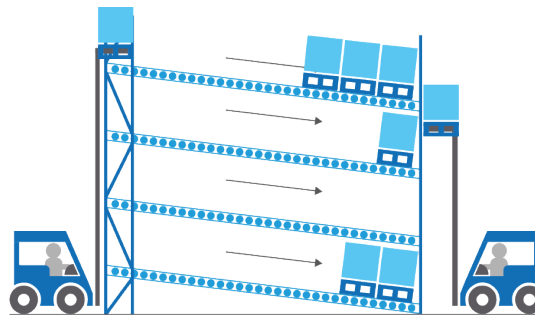
Les prestatgeries dinàmiques són estructures metàl·liques compactes, amb uns camins de rodets on s'ubiquen els palets o les caixes. Els rodets s'instal·len amb un lleuger pendent per permetre el lliscament de la mercaderia. També tenen frens (si la mercaderia supera un pes determinat) per controlar la velocitat de les càrregues i en els extrems es col·loquen topalls per evitar que les mercaderies puguin sortir

de la prestatgeria. En el cas dels palets, els rodets acostumen a ser accionats per motors elèctrics.

Hi ha dos tipus de prestatgeries dinàmiques:

- **Per gravetat:** hi ha dos passadissos, un a cada costat, un per fer la càrrega i l'altre per fer la descàrrega. Per tant, és adequat per al criteri FIFO. Els palets s'introdueixen per la part més alta del camí de rodets i es desplacen, per la força de la gravetat, fins a l'extrem contrari i queden a punt per a la seva extracció.
- **Motoritzades:** es poden instal·lar recolzades sobre una paret i amb un sol passadís per a la càrrega i descàrrega (en aquest cas respondrien al criteri LIFO). Els rodets s'accionen per uns petits motors elèctrics per facilitar el moviment de les càrregues (vegeu la figura figura 2.12).

FIGURA 2.12. Emmagatzematge dinàmic



Els principals avantatges d'aquest sistema són:

- Gran aprofitament de l'espai
- Flux continu de productes
- Reducció considerable dels moviments i del temps utilitzat pels operaris i els carretons
- Perfecta rotació segons criteri FIFO o LIFO i excel·lent control d'estocs
- No entrada de carretons a les prestatgeries (així s'eviten accidents i desperfectes)

També hi ha inconvenients:

- Només es pot emmagatzemar una sola referència per cada camí de rodets.
- La dimensió dels palets està limitada a l'alçària dels espais.
- Risc d'esclafament en el sistema dinàmic per gravetat.
- La inversió inicial és bastant important i té dificultats de modificació un cop instal·lat.

Emmagatzematge mòbil

En aquest sistema les prestatgeries convencionals s'instal·len sobre plataformes o raïls que permeten moure-les de tal manera que només queda un passadís obert per accedir a la mercaderia. Per tant, hem de seleccionar el passadís que volem deixar obert per poder accedir a la mercaderia. El sistema permet moure les prestatgeries i formar unitats compactes sense passadissos intermedis o separar-les per accedir a la mercaderia. Podeu veure'n un exemple a la figura figura 2.13.

FIGURA 2.13. Emmagatzematge mòbil



Aquest sistema és adequat per a mercaderies de valor o que necessiten una certa seguretat, ja que es pot restringir l'accés. Font: www.flickr.com

S'utilitzen per emmagatzemar mercaderia molt heterogènia i on les comandes són molt petites. No serviria per a magatzems on hi ha molta rotació de mercaderia i surt en grans quantitats ja que necessitaríem molt de temps per extreure les mercaderies obrint els passadissos un per un. Per exemple, aquest sistema s'utilitza per a productes de farmàcia, cambres frigorífiques, arxiu de documents, etc.

Hi ha dos tipus de prestatgeries mòbils:

- **Manuals:** estan destinades a càrregues petites. El moviment es fa mitjançant un moviment d'una manovella o volant adossat en el lateral de cada prestatgeria.
- **Automàtiques:** porten uns motors elèctrics instal·lats a les mateixes prestatgeries o raïls.

Els avantatges del sistema d'emmagatzematge mòbil són:

- Permet un molt bon aprofitament de l'espai (menys passadissos).
- La mercaderia queda força protegida.

Els inconvenients d'aquest sistema són:

- Elevat cost de la infraestructura

Trobareu imatges i més informació sobre el sistema d'emmagatzematge mòbil a: goo.gl/oMWkPU.

- Sistema rígid, difícil de modificar
- No és adequat si els productes són d'elevada rotació i surten en grans quantitats.
- Només podem accedir a un passadís cada vegada.

2.2.2 Altres tipus d'emmagatzematge

Hi ha d'altres tipus d'emmagatzematge que serveixen per a emmagatzemar càrregues amb característiques específiques (càrregues llargues, voluminoses, cilíndriques...) que requereixen uns sistemes o instal·lacions que permetin emmagatzemar aquests productes de manera segura per a les persones i la integritat de la mercaderia.

Emmagatzematge de càrregues llargues: les càrregues llargues estan formades per peces d'extremada longitud unides per flexos per tal de formar, d'aquesta manera, una unitat de càrrega. Es caracteritzen per ser bastant pesades. El seu emmagatzematge pot ser a terra o en prestatgeries.

Per emmagatzemar les càrregues llargues s'utilitzen un tipus de prestatgeries anomenades prestatgeries *Cantilever*. Estan formades per pilars molt resistents i perfils laminats subjectes fortament a terra. Sobre l'estructura central s'hi fixen els braços en forma d'U o doble T, que és on es diposita la mercaderia. Els pilars acostumen a estar poc espaiats per tal d'aconseguir dues coses: no sobrecarregar els perfils del terra donant-los suport i permetre el major nombre possible de mènsules de diferents longituds. L'avantatge d'aquestes prestatgeries és que tenen una bona accessibilitat a la càrrega, però tenen limitacions pel que fa al pes. Com més pes hagi d'aguantar la prestatgeria, més mènsules i pilars necessita i més curtes han de ser les mènsules. Cal dir que si la càrrega és flexible, també hi ha d'haver més mènsules per tal que la càrrega no es deformi.

Exemple de nombre de mènsules

Les càrregues molt flexibles necessiten un punt de suport cada 50 cm.

Les càrregues més flexibles necessiten un punt de suport cada metre.

Les càrregues rígides necessiten un punt de suport a cada extrem.

Com a norma general, les mènsules d'1 m suporten càrregues entre 220 i 2.300 kg, mentre que les de 50 cm suporten de 750 a 4.600 kg.

Emmagatzematge de càrregues voluminoses: per a un determinat tipus de càrrega amb cert volum necessitem sistemes d'emmagatzematge especials que permetin dipositar i conservar les mercaderies en les millors condicions. Les principals càrregues voluminoses són:

- Mercaderies laminars: inclouen les làmines de plàstic, xapa, vidre. El que caracteritza aquestes mercaderies és la flexibilitat, que depèn de les dimensions i el gruix. Així, com més grans són les dimensions de la làmina,

..:text:
:title:Flex Cinta d'acer laminat o de material sintètic que es fa servir per subjectar embalatges.

La longitud de les mènsules o braços que sobresurten en voladís afecta de manera inversa el pes que pot suportar la prestatgeria. És a dir, com més curta és la mènsula, més alta és la capacitat de càrrega i viceversa.

més gran és la flexió; però com més gruix, menys flexió. Els danys que pot patir per una manipulació inadequada poden consistir en una flexió permanent o en marques. Aquests danys s'eviten o es redueixen escurçant la distància entre les forquilles dels equips d'elevació o utilitzant una plataforma per manipular-les. L'emmagatzematge de càrregues laminars depèn del tipus de làmina. Per exemple, si són làmines petites de xapa es fa sobre palets; si són làmines grans de vidre pla, s'emmagatzemen en unes prestatgeries especials, on la càrrega es col·loca verticalment ja que el vidre no podria suportar el pes si es col·loca de manera plana. També se'ls posen cantoneres de cartró o suro per tal d'evitar cops.

- Mercaderies tubulars: són en forma de tubs. Poden ser de dos tipus: tubs rígids (metàl·lics o de formigó) i tubs semirígids (plàstic dur). Els tubs metàl·lics s'agrupen en funció del calibre i es col·loquen sobre uns llits de fusta i es van posant en files, una sobre de l'altra. Una vegada s'obté la unitat de càrrega, es flexa.

Els tubs de formigó s'emmagatzemen a l'exterior. Els tubs de plàstic dur es manipulen amb unitats de càrrega que es formen en gàbies i, aquestes, es van apilant fins arribar a grans altures.

Mercaderies cilíndriques: són aquelles càrregues que, per a la seva manipulació, s'enrotllen en forma de bobina. Les més importants són les bobines de paper i cartró, les bobines de xapa i les bobines de cable. Per exemple, en el cas de les bobines de paper i cartró es manipulen amb carretons previstos de pinces giratòries. Només es poden emmagatzemar a l'interior del magatzem i es posen les unes sobre les altres sense limitació, ja que el paper té molta resistència quan es bobina de manera compacta.

Vegeu altres tipus d'emmagatzematge com els magatzems autoportants, sistemes d'emmagatzematge de peces petites, el sistema *push-back* i el palet *shuttle* a "Annexos".

2.3 Zones del magatzem

Dissenyar i distribuir l'espai d'un magatzem pot semblar una tasca senzilla, però a la pràctica és complicat. Per una banda, hi ha l'espai físic edificat i, per l'altra, les necessitats d'emmagatzematge a mitjà i llarg termini.

Les decisions sobre la distribució general han de permetre aconseguir els següents objectius:

- Aprofitar eficientment l'espai disponible.
- Reduir al mínim la manipulació de materials o mercaderies.
- Aconseguir el màxim índex de rotació de la mercaderia.
- Tenir la màxima flexibilitat per a la ubicació dels productes.
- Facilitar el control de les quantitats emmagatzemades.

Les zones del magatzem s'expliquen a la unitat "Organització dels espais del magatzem".

Per poder aconseguir aquests objectius és indispensable que hi hagi zones diferenciades:

1. Zona de càrrega i descàrrega
2. Zona de recepció
3. Zona d'emmagatzematge
4. Zona de preparació de comandes o *picking*
5. Zona d'expedició
6. Zones auxiliars

2.4 Tipus de magatzem

Tots els magatzems tenen unes característiques bàsiques que es repeteixen però podem trobar diferents tipus de magatzem en funció del criteri de classificació. Els tipus de magatzem es classifiquen segons dos criteris principals de classificació: la posició en la cadena de subministrament (si emmagatzemem matèria primera, producte acabat, etc.) i la funció logística dels propis magatzems (magatzem de planta, de trànsit, regional, etc.).

2.4.1 Magatzem segons la posició en la cadena de subministrament

Des que un producte, natural o fabricat, surt del lloc d'extracció o fabricació fins que arriba al consumidor final passa, generalment, per moltes etapes. En cadascuna hi ha una persona o empresa que és responsable de tenir-ne cura i de conservar-lo. Aquestes persones o empreses són els intermediaris, que enllacen cadascuna de les etapes de la cadena logística. Aquests intermediaris, per tant, hauran de disposar d'un magatzem per guardar aquests productes.

Cal tenir en compte que molts dels productes que fabrica una empresa són matèries primeres per a d'altres fabricants, que són el client industrial. Aquest producte, una vegada incorporat en un altre producte, pot iniciar un nou cicle per arribar al consumidor. Per exemple, teles, botons, cremalleres, taulons de fusta, cargols, claus, etc.

Exemple de cadena de producció

Els agents que intervenen en la producció d'una barra de pa són:

- L'agricultor, que cultiva i recull el blat i el ven a un comerciant majorista (magatzem de matèria primera).
- El comerciant, que ven el blat al moliner (magatzem de matèria primera).

- El moliner, que transforma el blat en farina i la ven a les panificadores o als fornars (magatzem de producte acabat).
- La panificadora o fornars, que compren la farina, fabriquen el pa i el venen als fornars (magatzem de matèria primera i producte acabat).
- Els punts de venda (fornars, comerços, restaurants, etc.), que compren el pa per tal d'atendre la demanda de la clientela (consumidors).

Tenint en compte l'activitat de l'empresa i la seva posició en la cadena de subministrament, es poden classificar els magatzems en diferents categories. Cal dir que dins d'una mateixa empresa (sobretot si és industrial) pot haver-hi diferents tipus de magatzems:

- **Magatzem de matèries primeres:** està situat dins la zona o planta de producció i conté els materials, peces, subministraments, etc. que s'utilitzen durant el procés de producció. Segons les característiques de la mercaderia poden ser a l'aire lliure o coberts.
- **Magatzem de productes semielaborats:** s'utilitza per emmagatzemar els productes que estan en procés de producció i que encara han de ser utilitzats per elaborar o completar el producte final.
- **Magatzem de productes acabats:** està destinat exclusivament a l'emmagatzematge de productes acabats. És a dir, serveixen per emmagatzemar el producte que l'empresa ven als seus clients. La seva ubicació pot estar dins el recinte de la fàbrica o proper a aquesta. Acostumen a ser els magatzems més habituals i també els de cost econòmic més elevat, ja que acostumen a necessitar més espai. Per això un dels objectius de l'empresa ha de ser el d'aconseguir la major rotació possible per als seus productes acabats.
- **Magatzem de recanvis i materials auxiliars:** està destinat a emmagatzemar recanvis, eines i materials auxiliars necessaris per a la producció. També poden emmagatzemar eines i productes de neteja. Acostumen a estar situats entre la planta de producció i d'altres zones. Dins una mateixa empresa hi pot haver diferents magatzems de materials auxiliars.

Exemple de magatzem de materials auxiliars

A la planta de producció d'una empresa que fabrica llantes de cotxes hi ha un magatzem per a les peces de recanvi que també s'aprofita per guardar-hi material de neteja específic.

La logística serveix per poder dur a terme la traçabilitat del producte, des del seu origen (matèria primera) fins al seu destí (consumidor).

2.4.2 Magatzems segons la funció logística

Per entendre la funció del magatzem, cal saber què és la logística i quines són les funcions de la cadena logística.

L'origen de la **logística** es troba en el terreny militar. En el segle XIX el concepte de logística s'utilitzava per referir-se al sistema utilitzat a les guerres per atendre les tropes en campanya, el seu allotjament, transport i avituallament. Després de la Segona Guerra Mundial, la logística militar es va incorporar al món empresarial i les seves tècniques van evolucionar molt ràpidament.

Etimologia de logística

La paraula *logística* deriva del grec *logistiké*, referent al càlcul. Representava un mètode de càlcul aplicat. Durant l'imperi romà es va començar a utilitzar el terme *logista* per a l'administrador o intendent de l'exèrcit.

La **logística** és una part de la cadena de subministrament encarregada de planificar, gestionar i controlar el flux i emmagatzematge dels béns i de la informació generada, des del punt d'origen del producte fins al consum final, amb l'objectiu de satisfer la demanda dels consumidors.

La gestió d'aquests fluxos s'ha de fer de manera coordinada i racional amb l'objectiu de proporcionar al client els productes i serveis en la quantitat, qualitat, moment i lloc requerits amb els menors costos possibles tant per a l'empresa com per al medi ambient. Per tal de fer arribar el producte al mercat s'han de fer activitats de transformació, emmagatzematge i transport. Les activitats de transformació i transport originen el moviment físic del producte, mentre que les d'emmagatzematge serveixen d'enllaç i conserven el producte fins que es produeix la demanda.

Hi ha diferents tipus de magatzems segons la seva funció logística. Alguns d'aquests magatzems només s'utilitzen per part d'empreses industrials, com és el cas del magatzem de planta. D'altres, poden ser utilitzats tan per empreses industrials com per empreses comercials. Les empreses de serveis no fan ús d'aquests magatzems ja que el seu magatzem són els ordinadors on desen les dades que utilitzen per poder prestar el servei al client.

Els magatzems es poden classificar segons la funció logística:

- **Magatzem de planta:** s'hi dipositen els productes acabats i acostuma a estar situat en els llocs de fabricació.
- **Magatzem de dipòsit:** manté béns en custòdia temporalment per a la seva conservació i guarda fins que les retiri el propietari.
- **Magatzem de trànsit:** fa la funció de donar suport a una xarxa de distribució principal. S'utilitza per estalviar costos de distribució quan la zona que ha de cobrir un magatzem regional és molt extensa i el trajecte és superior a una jornada de transport. Serveix per rendibilitzar les rutes de transport, traslladant més càrrega per minimitzar els costos. No disposa d'àrea per a la preparació de comandes, ni de prestatgeries, només tenen mitjans mecànics per a la càrrega i descàrrega. Se situa en llocs estratègics per tal que la mercaderia pugui entrar i sortir ràpidament i, d'aquesta manera, obtenir l'índex de rotació de la mercaderia més alt possible.

- **Magatzem regional o de zona:** subministra a clients majoristes i detallistes d'una zona o regió determinada. S'utilitza per abastir un mercat concret i han d'estar tan a prop com sigui possible dels punts de venda. Pot abastir del magatzem central i ha d'estar condicionat per poder preparar enviaments petits segons les necessitats del punt de venda. S'acostuma a desconsolidar la mercaderia en comandes més petites.
- **Magatzem central o plataforma logística:** és a prop del centre de fabricació per tal de reduir costos de manipulació des de la fàbrica fins al punt d'emmagatzematge. Aquests magatzems han d'estar preparats i condicionats per moure unitats de càrrega de grans dimensions i per a la descàrrega de camions de gran tonatge. El magatzem central acostuma a tenir una gran capacitat ja que és la font de subministrament d'altres magatzems regionals. També se'ls anomena magatzems *hub* o redistribuidors. També són grans magatzems centrals, la funció dels quals és atendre les necessitats dels magatzems locals, provincials o regionals.

'Cross-docking'

Quan aquests magatzems centrals utilitzen un sistema on els productes rebuts no s'emmagatzemen, sinó que es consoliden o desconsoliden i es distribueixen directament, es parla del sistema de distribució de *cross-docking*. Per tal de tenir un avantatge competitiu en els mercats globalitzats les empreses intenten que el flux de productes a través dels punts d'emmagatzematge i distribució es faci de la manera més ràpida possible. Una de les millors eines per fer-ho és el *cross-docking*, un model que se centra en un procés de consolidació de productes i desconsolidació de diverses comandes.

Vegeu un cas real aplicat del sistema de *cross-docking* a "Annexos".

El *cross-docking* (creuament de molls) és un sistema de distribució on les unitats logístiques són rebudes en una plataforma o centre de distribució i no són emmagatzemades, sinó preparades per a enviar-les de manera immediata.

En un cas on hi ha tres clients i tres fabricants o proveïdors:

1. En el **model tradicional** els tres clients compren als tres fabricants per separat. Per tant, cada fabricant ha de fer una entrega petita a cada client.
2. En el **model de *cross-docking*** cada fabricant transporta camions complets fins al centre logístic. Des d'aquí s'envia un camió complet a cada client, però amb productes de cada fabricant.

Exemple real d'aplicació del sistema 'cross-docking': Eroski

El supermercat Eroski utilitza aquest sistema de distribució. En comptes que cada supermercat faci les comandes de manera individual a cada proveïdor, el que fan és crear una plataforma logística que agrupa totes les necessitats de les botigues i envia una sola comanda als proveïdors uns dies concrets a la setmana. Aquest centre no emmagatzema sinó que consolida i desconsolida mercaderies ja que reben els productes dels proveïdors de manera centralitzada i, des d'allà, els distribueixen a les diferents botigues de la marca.

Aquest canvi comporta una disminució espectacular dels costos administratius i logístics i un augment en l'eficiència i el servei als diferents supermercats i, consegüentment, als clients finals.

El *cross-docking* té tres característiques principals:

- El temps d'emmagatzematge és inferior a 24 hores.
- Les mercaderies rebudes s'envien al destí final o es porten a la zona de *picking*.
- Hi ha un intercanvi efectiu d'informació entre: proveïdors, centre de distribució i clients.

El *cross-docking* comporta una sèrie de beneficis:

- Es redueixen els temps d'entrega al client i es millora la disponibilitat del producte.
- Es minimitzen els costos de distribució.
- Disminueix el temps de les localitzacions en el magatzem.
- Es redueixen les àrees físiques d'emmagatzematge.
- Es redueixen els costos de manipulació i deteriorament de la mercaderia.
- És molt adequat per a les estratègies *Just in Time* de la cadena d'abastiment.

La filosofia 'Just in Time'

La filosofia *Just in Time* (just a temps) es tradueix en un sistema que tendeix a produir just el que es requereix, quan es necessita, amb una qualitat excel·lent i sense malbaratar recursos del sistema. Aquest sistema es va desenvolupar al Japó els anys vuitanta amb el fabricant d'automòbils Toyota.

El sistema de *cross-docking* aporta avantatges i beneficis quan hi ha una correcta coordinació entre les empreses que l'utilitzen: fabricants, distribuïdors i transportistes.

2.5 Sistemes d'emmagatzematge i sistemes de gestió

Segons la manera de col·locar els productes dins de la zona d'emmagatzematge, es diferencien dos mètodes principals: l'emmagatzematge ordenat i l'emmagatzematge caòtic.

L'**emmagatzematge ordenat** consisteix a adjudicar un lloc a cada producte. En cada ubicació només es pot col·locar un tipus de mercaderia. Això facilita el control de l'estoc i la manipulació, ja que sempre se sap on s'ubica el producte que es busca. Els inconvenients més importants d'aquest sistema són que no és flexible i que no hi ha un aprofitament òptim del magatzem, ja que impedeix omplir-lo al màxim.

- Avantatges: manipulació, control i recompte de l'estoc més fàcil
- Inconvenients: no flexibilitat i desaprofitament de l'espai (el magatzem no es pot omplir al màxim).

L'emmagatzematge ordenat inclou els sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries tradicionals, compactes, dinàmiques, etc., així com els sistemes automatitzats dels magatzems amb prestatgeries.

L'**emmagatzematge desordenat o caòtic** (*random*, aleatori en anglès) consisteix a col·locar les mercaderies en els forats o espais existents a mesura que es van rebent. Com que no s'assigna un lloc específic a cada producte, el magatzem es pot omplir al màxim. La distribució i zones del magatzem han de permetre el màxim de flexibilitat possible, de manera que es puguin adaptar a les dimensions de qualsevol producte. L'inconvenient que té aquest sistema és que és difícil portar un control de l'estoc, ja que dificulta el recompte i l'inventari de les mercaderies emmagatzemades. Tanmateix, si s'utilitza un programari que gestiona i controla l'estoc aquest inconvenient deixa d'existir.

La mercaderia s'ubica un qualsevol espai buit disponible, seguint una lògica prèviament establerta i parametrizada (programada) en el sistema de gestió de magatzems (SGM). Generalment es té en compte la classificació A-B-C (és a dir, la mercaderia es col·loca en funció del nivell de rotació). El sistema, que té totes les dades introduïdes (incloent els forats buits) indica a l'operari on s'ha de col·locar la mercaderia o on es troba. A més de la perfecta gestió que suposa, la ubicació caòtica permet que la capacitat efectiva del magatzem s'apropi molt a la capacitat física, i això fa que es pugui superar el 92%.

- Avantatges: s'aprofita l'espai al màxim, cal poca inversió en equips i instal·lacions.
- Inconvenients: té dificultat per mantenir un control de l'estoc, les prestatgeries han de servir per emmagatzemar qualsevol dels productes, hi ha dificultat per aplicar el criteri FIFO.

Exemple de magatzem caòtic: Amazon

Un exemple de magatzem caòtic és el cas d'Amazon. En els seus magatzems els productes no estan ordenats per famílies, sinó que un mateix producte pot trobar-se en diferents llocs del magatzem. El motiu bàsic és que els clients fan comandes amb diferents productes i el desplaçament dels operaris dins del magatzem per reunir els productes d'una comanda és més curt si es fa d'aquesta manera.

Llegiu un article sobre el sistema d'emmagatzematge caòtic a "Annexos".

2.5.1 Sistema informàtic de gestió de magatzem

Les tecnologies de la informació i la comunicació han revolucionat l'activitat econòmica actual. La logística es basa en l'adequat coneixement, tractament i gestió de la informació. Per això la informàtica és la tecnologia idònia per a la

gestió de la informació ja que permet emmagatzemar, tractar i recuperar de manera ràpida i precisa grans quantitats de dades. Això permet a les empreses ser molt més eficients i competitives però, a la vegada, això ha convertit la informàtica en una necessitat per a les empreses. Perquè la gestió empresarial sigui eficient s'ha de desenvolupar de manera que totes les funcions s'interrelacionin entre si.

Integrar significa gestionar les diferents àrees de l'empresa de manera global compartint el conjunt de totes les informacions, amb la finalitat d'aconseguir tots els objectius comuns empresarials establerts.

Qualsevol registre en un departament es veu automàticament reflectit en la resta de departaments o funcions gràcies a les interfícies que permeten compartir la informació. La integració, però, és una tasca complexa que exigeix un disseny previ.

ERP

Sigla corresponent a *enterprise resource planning*. És un sistema d'informació gerencial que integra (o pretén integrar) totes les dades i processos d'una organització en un sistema unificat.

Un fabricant pot implantar un ERP per gestionar factures, albarans, compres i operacions financeres i, a part, triar el sistema encarregat de gestionar el seu magatzem SGA (sistema de gestió de magatzems). Una altra possibilitat és optar per un programari desenvolupat a mida per tal d'administrar aquesta instal·lació logística i, després, connectar-lo a l'ERP central.

Com que es comparteixen fitxers els dos sistemes han d'estar perfectament sincronitzats, de manera que qualsevol canvi reflecteixi el mateix canvi en l'altre, per evitar errors i duplicitats de treball en la introducció de dades.

Els **sistemes informàtics de gestió de magatzems** tenen l'objectiu principal de mantenir els valors de les existències dels articles i la seva posició en el magatzem de manera correcta. També permeten gestionar tota la informació dels moviments dels articles dins d'un magatzem de manera que tots els moviments físics dels articles dins d'un magatzem es poden consultar a la base de dades. Hi ha una actualització constant de tots els moviments i existències d'articles en el magatzem.

Aquests sistemes de gestió de magatzems (SGM) es basen en dos **mecanismes d'optimització**:

- Optimització de l'espai al magatzem, mitjançant una gestió adequada de les ubicacions.
- Optimització dels moviments i fluxos de materials, ja siguin fets per màquines o per persones.

El **sistema de gestió de magatzems** (WMS, *warehouse management system*) és una aplicació que preveu la gestió i el control sobre cada fase de l'operació logística: recepció, emmagatzematge, reaprovisionament, preparació de comandes i càrrega de camions.

Per considerar un SGM com a tal i no un simple programa de gestió d'estocs, no ha de controlar només l'estoc sinó que ha de tenir la capacitat d'administrar el personal i saber què està succeint en qualsevol instant, ja que en l'esquema de comerç d'avui en dia les transaccions són minut a minut. Per tant, una empresa que no és capaç de seguir aquest ritme, tendeix a quedar relegada respecte de les altres.

Les funcions d'un SGM són:

1. **Control del nivell d'estoc al magatzem.** Ha d'aportar informació útil en dos sentits: el nombre d'existències disponibles i la seva ubicació física.
2. **Gestió d'estoc en temps real.** Ha de proporcionar informació actualitzada i de manera constant sobre on es troba la mercaderia i què està passant.
3. **Seguiment de l'estoc des de l'entrada al magatzem fins a la sortida.** Ha de garantir la traçabilitat o seguiment de la mercaderia dins del magatzem, ja que és un factor crític de competitivitat i ho exigeix la clientela.
4. **Organització del sistema d'emmagatzematge.** Per tal de garantir la productivitat dels operaris en el magatzem i la disminució d'errors en l'entrega, ha de permetre planificar, assignar i controlar la càrrega de treball dels recursos humans del magatzem. Aquests sistemes permeten atendre la demanda amb els productes adequats i en la data i lloc establerts.
5. **Facilitació de les tasques de preparació de comandes.** Ha de proporcionar la informació necessària pel que fa a:
 - Recorreguts lògics en el magatzem per a la preparació de comandes
 - Determinació de les unitats de manipulació adequades
 - Reposició de la mercaderia extreta per a la seva expedició
 - Control de les existències en qualsevol ubicació del magatzem
 - Seguiment de l'activitat al magatzem per a la valoració de l'opció d'implantar canvis que millorin els processos.
6. **Facilitació de la presa de decisions.** La informació constant i actualitzada permet preveure i planificar millor les tendències del flux de la mercaderia. De la mateixa manera, la combinació de l'SGM amb un sistema integral de gestió empresarial (ERP) permet aconseguir informació global de la companyia, tema clau per a la presa de decisions que millorin la competitivitat de l'empresa.

Per a un correcte funcionament del sistema SGM es requereix una **base de dades** amb un fitxer actualitzat d'articles i un fitxer d'ubicacions.

Els avantatges principals d'utilitzar un sistema de gestió de magatzems (SGM) són:

- Reducció de costos mitjançant l'optimització de la feina dels responsables i operaris del magatzem.

Exemple d'optimització de tasques

Es pot aprofitar per recollir un producte d'una ubicació quan s'ha de dipositar una referència en un espai proper. Això repercuteix en l'agilització dels recorreguts i, a la vegada, en una reducció de la feina i del termini d'entrega als clients.

- Millora del servei als clients mitjançant la disminució dels errors en les entregues i preparació de comandes, la gestió d'estocs eficient que evita la ruptura d'estoc i l'adaptació a l'evolució del mercat.

Exemple d'estalvi de costos i millora del servei al client

Es pot controlar perfectament la caducitat dels articles, evitar els obsolets, reduir el temps d'entrega als clients, tenir l'estoc disponible totalment actualitzat, etc.

Tot això repercuteix, al final, en un millor servei al client i una disminució dels costos.

Exemple d'aplicació d'un sistema de gestió de magatzems: Tradeinn

Vegeu, al web de Mecalux, un vídeo del resultat de la implementació del programari Easy WMS a l'empresa de material d'esport en línia Tradeinn:

goo.gl/4CSoTF.

3. Unitats de càrrega i elements de manipulació de la mercaderia

Al magatzem es fan moltes tasques amb les diferents mercaderies que s'hi manipulen, que normalment estan protegides per envasos i embalatges de característiques i tipus diferents.

Per tal que la mercaderia pugui ser transportada d'un lloc a l'altre es necessiten diferents elements de manipulació, com els carretons i els transpalets. La mercaderia es mou en forma de diferents unitats de càrrega, ja siguin caixes, palets o contenidors. És important saber que aquestes activitats comporten uns riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors, i per això s'estudien aquests riscos i les mesures que es poden adoptar per prevenir-los.

3.1 Envasos i embalatges

Els envasos i embalatges proporcionen certa seguretat, garantia i higiene als productes durant els processos de manipulació i transport de la cadena logística. En el cas de les mercaderies perilloses, protegeixen l'entorn de l'acció del producte.

L'envàs i l'embalatge són importants per a molts intermediaris i generen interessos al fabricant, proveïdor, distribuïdor, operador logístic, consumidor, administració afecten al medi ambient.

L'envàs és el recipient o embolcall que conté el producte i que hi està en contacte. La seva funció principal és mantenir les propietats de la mercaderia, evitant el deteriorament, la contaminació, l'adulteració i la dispersió del producte, per tal que aquest arribi en perfectes condicions al consumidor. L'envàs també serveix per presentar, identificar visualment i dosificar el producte.

És fonamental que les característiques físiques i la quantitat de producte siguin compatibles amb les del recipient que l'ha de contenir.

Els envasos es classifiquen entre primaris o de la unitat de consum, secundaris o col·lectius i terciaris, o de transport:

- **Envàs primari**, de venda o de la unitat de consum: conté el producte, manté contacte directe i el presenta en la seva forma més simple (llaunes, caixes, tubs, ampolles, bosses, etc.). Alguns requisits dels envasos primaris són:
 - Han de mostrar informació sobre les instruccions d'ús del producte,

dates de caducitat o consum preferent, i complir la normativa relativa als processos de tractament de residus.

- Han de contenir el mínim aire possible.
- Han de complir amb la normativa relativa als processos de tractament de residus.

- **Envàs secundari** o col·lectiu: conté i agrupa una quantitat determinada d'envasos primaris, atorgant-los protecció i alguna forma de presentació per facilitar la seva distribució física, per ser comercialitzat o per ser venut al consumidor final. També es consideren envasos secundaris les caixes que contenen un sol envàs primari. Podeu veure un exemple d'envàs primari i secundari a la figura figura 3.1.

Exemple d'envàs secundari

Envasos que agrupen diversos envasos primaris: caixes de cartró amb precintes o fleixat de plàstic, pel·lícules plàstiques, etc.

FIGURA 3.1. Les ampolles són l'envàs primari i la caixa és l'envàs secundari.



Font: Flickr. Juanedc

Envasos amb un sol envàs primari: caixes dels perfums, cereals, rellotges, etc.

- **Envàs terciari**, de transport o expedició: agrupa envasos primaris i secundaris, configurant una unitat de càrrega de major volum, que inclou els palets o tarimes per al transport i la distribució comercial. Algunes de les seves característiques més importants són:
 - Ser estables i conservar la seva verticalitat.
 - Fer possible un elevat nivell de compactació de la càrrega.
 - Permetre un màxim nivell d'ocupació en els vehicles de transport o les àrees d'emmagatzematge.

L'**embalatge** és el material o embolcall secundari que agrupa diverses unitats per a la presentació comercial de l'article. No està en contacte directe amb el producte, però protegeix l'envàs i el producte de danys físics o dels agents externs durant el seu transport i en facilita la seva manipulació, transport i emmagatzematge.

L'embalatge està estretament relacionat amb l'envàs, de manera que en moltes ocasions desenvolupen conjuntament les seves funcions. La naturalesa de les mercaderies, el procés de transport o l'emmagatzematge o la manipulació sobre la unitat de càrrega (mitjançant carretons, cintes transportadores, etc.) determinen l'elecció d'un tipus o un altre d'embalatge. L'acció d'embalar pot donar com a resultat una caixa, un sac, un palet, etc.

Els embalatges també es poden classificar en primaris (quan conté l'envàs i el protegeix del contacte directe), secundaris (quan conté l'embalatge primari), terciaris, etc.

Origen de l'envàs i l'embalatge

Els primers mercaders envasaven els productes en farcells, sacs, cistells, àmfores de ceràmica, barrils, caixes de fusta per conservar i protegir el producte durant el seu transport. Es reutilitzaven diverses vegades.

L'embalatge es comença a utilitzar amb l'ampliació dels mercats naturals més propers i la major complexitat dels processos productius que necessiten un transport i una manipulació que l'envàs no pot suportar. Els primers embalatges s'utilitzaven per protegir els envasos de ceràmica, fusta i vidre i eren fets amb trenat de cànem, vímet, espart, etc.

3.1.1 Característiques i funcions

Segons els materials utilitzats en la fabricació de l'envàs o embalatge, són més o menys adequats per a determinades mercaderies i situacions.

Les característiques funcionals més importants són:

- **Resistència.** Per garantir la protecció del producte durant el transport i emmagatzematge, ja que aquest ha de suportar pesos i cops que poden produir trencament o esclafament.
- **Hermeticitat** o propietats barrera. Per tal que l'envàs faci de barrera entre el producte i l'exterior. L'envàs o embalatge ha d'evitar danys ambientals (humitat, aigua, gasos, entrada d'insectes...) i impedir l'evaporació o vessament del producte. Hi ha d'haver garantia de tancament hermètic però també ha de permetre que es pugui obrir sense dificultat quan el producte s'ha de consumir o utilitzar.
- **Protecció** mitjançant precinte. Per mantenir la integritat del producte, evitar falsificacions o frauds i garantir que no es pugui manipular abans d'arribar al consumidor.
- **Compatibilitat** amb la mercaderia. Tant l'envàs com l'embalatge han d'estar elaborats amb materials que no originin reaccions físiques o químiques que deteriorin la qualitat del producte o el seu envàs.
- **Ergonomia i pes òptim.** L'envàs s'ha d'adaptar a la manera en què haurà de ser manipulat, destinat, traslladat i emmagatzemat pel consumidor.

- **Informació** al consumidor. L'envàs ha de proporcionar informació clara respecte les normes d'ús, caducitat, precaucions, consideracions mediambientals, perillositat, etc.

3.1.2 Procés d'envasat i embalatge

Les tècniques d'envasat constitueixen una especialitat de la mercadotècnia, conegudes com a empaquetat o *packaging*. Aquestes tècniques proposen una visió integral del disseny i la selecció dels elements de l'envàs, en la qual s'han de tenir en compte diversos factors: conservació del producte en circumstàncies diverses, influència de l'envàs en l'elaboració del producte, característiques del procés d'envasat, emmagatzematge i manipulació de l'envàs.

L'envasat i l'embalatge (*packaging*) són un conjunt coordinat de tècniques que consisteixen a preparar el producte per al seu emmagatzematge, distribució, transport i utilització final.

Les operacions de *packaging* constitueixen l'etapa intermèdia entre l'elaboració del producte i la seva utilització o consum. Una vegada el producte és consumit, l'envàs pot ser eliminat com a residu o reutilitzat.

L'envasat, i també l'embalatge, han format part del procés de fabricació o de les activitats de l'empresa. En canvi, el procés de consolidació amb embalatges més resistents per al transport es realitzava en magatzems quan el producte començava el canal de distribució comercial. Tanmateix, el desenvolupament de noves formes de distribució i la diferenciació del producte a través del seu envàs o embalatge ha suposat un canvi d'estratègies i han aparegut noves activitats industrials.

Els envasos, per altra banda, poden ser fets de diferents materials, que són un element molt important per tal de conservar i transportar el producte de manera adequada. Els materials més utilitzats en la seva fabricació són: plàstic, cartró, vidre, metalls, fusta i materials tèxtils, entre d'altres.

L'eficàcia i la seguretat en el transport de mercaderies depenen en gran mesura de la comunicació entre els agents que intervenen en la cadena logística. Concretament, per tal de ser més eficaços en les operacions de manipulació, emmagatzematge i transport de càrregues, és molt important que aquestes s'identifiquin mitjançant un llenguatge fàcilment comprensible per a la majoria de persones: els símbols gràfics. La referència internacional que s'ha de tenir en compte per identificar mitjançant símbols les unitats de càrrega és la **norma ISO 780**.

En el cas de les unitats de càrrega que contenen mercaderies perilloses és imprescindible que hi hagi unes instruccions de manipulació específiques.

Els productes amb un envàs tancat han de portar un precinte per garantir que, una vegada envasats, no es pugui manipular el seu contingut.

Vegeu el contingut de la ISO 780 i els pictogrames per a la manipulació de mercaderies a "Annexos".

3.2 Elements unitaris de càrrega: caixes, palets i contenidors

La mercaderia és un bé material que es pot utilitzar o posseir. A més, la mercaderia és objecte de l'activitat econòmica, l'intercanvi o la relació mercantil. Per aquest motiu sempre està relacionada amb un moment o lloc acordats entre dues o més parts on es produeix una entrega i una recepció.

D'aquesta manera, la mercaderia és un producte que pot ser necessari traslladar. És objecte protagonista del transport i és susceptible de ser manipulada, emmagatzemada, moguda i traslladada o enviada des d'un punt d'origen a un de destí.

Quan la mercaderia es transporta, adquireix la consideració de **càrrega**.

3.2.1 La caixa

La **caixa** (*bin, box*) és la unitat bàsica de càrrega o embalatge, generalment de petita dimensió, fabricada amb materials diversos (cartró, plàstic, fusta, metall o d'altres). Té els costats compactes rectangulars o poligonals, amb capacitat per contenir elements, peces, productes, etc. Pot reforçar-se amb vores de metall o d'un altre material rígid i disposar de petits orificis per facilitar la seva manipulació o obertura.

El material més habitual del qual estan fetes les caixes acostuma a ser el cartró, tot i que es poden utilitzar altres materials com la fusta, el plàstic, metall, etc.

A part de les caixes, hi ha altres tipus d'unitats de càrrega. Algunes de destacades són:

- Farcell (*bundle*): format per un conjunt d'elements agrupats mitjançant algun sistema de lligadura (fleixat, corda, filferro, plàstic retràctil, etc.). S'utilitza per formar unitats de càrrega amb components d'una mateixa espècie o d'un format similar: bigues, tubs, barres, barnilles, taulons, etc. Vegeu-ne un exemple a la figura 3.2.

La fabricació dels envasos i embalatges de paper i cartró també està regulada per legislacions nacionals consultables en la documentació de les associacions del sector.

FIGURA 3.2. Farcells de cablejat units per una brida

Font: Flickr. US Department Agriculture

- Bala: fardell pitjat de mercaderies, generalment mitjançant fleixat, de forma cilíndrica, utilitzat per agrupar i transportar alguns productes, per exemple, fibra de cotó, residus de paper, teixits, palla, etc. Vegeu-ne una imatge a la figura 3.3.

FIGURA 3.3. Bales de palla

Font: Flickr. Albert Lugosi

- Bidó (*can*): envàs habitualment cilíndric amb fons pla o corbat, de metall, cartró, plàstic, contraxapat o d'un altre material apropiat, utilitzat generalment per emmagatzemar productes líquids. Vegeu-ne una imatge a la figura 3.4.

FIGURA 3.4. Bidons cilíndrics de combustible i d'altres productes perillosos

Font: Flickr. Animated Heaven

- Bobina: presentació industrial de determinats productes (paper continu, cable, fil, xarxes metàl·liques, tela, etc.), enrotllats al voltant d'un eix físic o imaginari i que formen un cilindre que es pot manipular amb elements mecànics. Vegeu la figura figura 3.5.

FIGURA 3.5. Bobina de cable



Font: Flickr. Seeweb

- Barril (*cask, barrel*): envàs o recipient construït de fusta, plàstic o xapa metàl·lica, destinat a contenir líquids. Un barril pot ser de forma cilíndrica o de base rectangular, obert o tancat en l'extrem superior i que té una sèrie de dispositius per a facilitar-ne el buidat o l'emplenament. Vegeu-ne una imatge a la figura figura 3.6.

FIGURA 3.6. Botes o barrils de vi



Font: Flickr. Craige Moore

3.2.2 El palet

El palet està reconegut internacionalment com a suport de la unitat de càrrega, ja que en facilita la manipulació amb els mitjans mecànics, es poden apilar diversos palets durant el seu emmagatzematge o transport i també es pot embolicar el conjunt amb una funda de polietilè.

El palet permet normalitzar l'emmagatzematge, la manipulació i el transport de les mercaderies i comporta una sèrie d'avantatges:

- Millora l'organització de la xarxa logística.
- Disminueix els costos de manipulació.
- Redueix els riscos per a la mercaderia.
- Millora la presentació de la mercaderia.

Exemple de reducció dels costos de manipulació amb el palet

Una descàrrega a mà de 1.000 articles implica la feina de tres operaris durant 60 minuts cada un ($3 \times 60 = 180$ minuts).

La mateixa descàrrega, si està paletitzada i es fa amb un carretó elevador, es pot dur a terme amb dos operaris durant 15 minuts cada un ($2 \times 15 = 30$ minuts).

La paletització estalvia 150 minuts de mà d'obra.

El **palet** és una plataforma de càrrega o safata portàtil sobre la qual s'agrupen les mercaderies. La plataforma del palet es recolza sobre uns travessers que permeten el pas de les forquilles dels transpalets, carretons, apiladors, etc.

Els palets es fabriquen de fusta, plàstic o aliatge lleuger. Per la seva forma poden ser de dues o quatre entrades, de pis simple o doble, reversibles, amb ales o tipus caixa. La qualitat dels palets depèn bàsicament del material. Quan s'han de fer servir de manera continuada i amb càrregues pesades s'acostumen a fer servir els palets resistents de fustes dures. En canvi, també hi ha palets d'un sol ús que es fabriquen amb cartró premsat, plàstic injectat, fustes lleugeres, escuma emmotllada de plàstic, etc.

Podeu consultar més informació al punt unitats de càrrega dels "Annexos".

Hi ha dues mides estandarditzades internacionalment:

1. **Mida internacional** (o americana). Les normes ISO (*International Standards Organization*) normalitzen les dimensions dels palets. La més coneguda és la Universal de 1.200×1.000 mm.
2. **Mida europea**. Les normes UNE (europees) normalitzen també la qualitat dels palets. La més significativa és la de l'europalet, de 1.200×800 mm. Aquest palet és el més utilitzat en circuits europeus de distribució i és molt pràctic per a càrregues que no excedeixin les 2 Tm i un volum de $2,5 \text{ m}^3$. També hi ha el mig palet de 600×800 mm.

L'elecció d'un o altre model de palet es fa en funció de diversos factors com les dimensions de la unitat de càrrega, el tipus de mercaderia, els mitjans de mantenició, el sistema d'emmagatzematge o el mitjà de transport. Normalment s'utilitzen els palets les dimensions dels quals siguin submúltiples de les dimensions de l'amplada i llargada del mitjà de transport.

Per exemple, les companyies de transport marítim han estandarditzat l'ús de palets de 1.100 mm d'amplada per tal de poder col·locar dos palets a l'interior d'un contenidor de 8 peus d'amplada (2.440 mm). El ferrocarril, en canvi, es decanta

cap al palet de 1.200×800 mm compatible amb l'amplada europea que utilitzen les companyies ferroviàries d'Europa.

Cada empresa fabricant o distribuïdora pot decidir les característiques dels palets que utilitzi i disposar d'un parc propi de palets. No obstant, la tendència majoritària és adherir-se a algun dels consorcis de palets existents, amb l'objectiu de beneficiar-se de les seves eficiències de funcionament.

Consorti de palets

Organització privada formada per entitats usuàries de palets (fabricants, operadors logístics, etc.) amb la finalitat de mantenir un circuit d'intercanvi dels palets, de qualitat i dimensions estandarditzades, mitjançant el pagament per l'ús dels palets. Porta a terme totes les activitats de recuperació, classificació i reparació dels palets.

El palet pot actuar de simple suport de la mercaderia o embalums o bé formar part de l'embalatge, si està unit a les unitats de càrrega que s'hi dipositen mitjançant fleixat o plàstic retractilat. La disposició de la mercaderia sobre el palet requereix una ordenació que en maximitzi la capacitat i en garanteixi la seguretat durant les operacions de manipulació o transport. Per optimitzar la capacitat de càrrega dels palets es poden utilitzar programes informàtics que calculen la millor distribució possible dels embalums en funció de les seves dimensions, pes, etc.

Tipus de palets

Per triar entre un o un altre tipus de palet s'han de tenir en compte les dimensions de les càrregues que ha de suportar, els sistemes d'emmagatzematge i manutenció i els mitjans de transport.

Segons les seves **característiques essencials** els palets són:

- **Reversibles:** les parts superior i inferior del palet són iguals i les mercaderies poden col·locar-se sobre qualsevol de les dues cares.
- **No reversibles:** les parts superior i inferior del palet són desiguals.
- **Amb pestanyes:** poden tenir sortints per a finalitats diverses, com la col·locació del fleixat, la subjecció d'una pel·lícula plàstica estirable, etc.
- **Sense pestanyes:** no tenen sortints.

En relació amb la **manera com s'agafen** per les forquilles dels carretons o transpalets per al seu maneig, els palets més utilitzats es classifiquen en:

- **De dues entrades:** permet el pas de les forquilles dels elements de manipulació pels costats oposats. Aquests palets poden ser de doble cara reversible o no reversible, i de cara única no reversible.
- **De quatre entrades:** permet el pas de les forquilles dels elements de manipulació pels seus quatre costats. Aquests palets poden ser de doble cara reversible o no reversible.

Podeu veure imatges dels diferents tipus de palets i contenidors i sobre envasos i embalatges a "Annexos".

Els palets de dues entrades són resistents i econòmics, però menys versàtils pel que fa al seu posicionament a les prestatgeries que els de quatre, que solen ser més útils en el procés global de manutenció.

A més de les estructures més bàsiques, hi ha altres plataformes que s'utilitzen per formar la unitat de càrrega de productes diversos:

- **Roll-palet:** la seva estructura està muntada sobre rodes que permeten arrossegar-lo. D'aquesta manera, es pot fer servir com a remolc quan s'han d'entregar les mercaderies en magatzems o establiments que no disposen de mitjans mecànics de descàrrega. El material que s'utilitza per a la seva fabricació és l'acer. Pot tenir diferents nivells i es pot manipular amb carretons elevadors. A més, generalment, es fan a mida de les necessitats de l'usuari.
- **Palet contenidor:** és un contenidor muntat sobre la base d'un palet. Té els laterals tancats i hi ha models que es poden apilar. Els que es poden apilar tenen potes o suports que permeten col·locar-los els uns sobre els altres. N'hi ha de diferents models i mides, però els més utilitzats són:
 - Cistell palet, per a la recol·lecció de fruita i el seu emmagatzematge en cambres frigorífiques.
 - Contenidor de reixa, per a l'emmagatzematge de peces petites. Estan formades per una paret de reixa metàl·lica sobre la base d'un palet de fusta o de metall.
 - Contenidor de xapa metàl·lica, per a l'emmagatzematge de peces petites que es fabriquen en indústries de transformats metàl·lics.
- **Roll-container:** és un cistell o contenidor no apilable que disposa de rodes per poder fer d'enllaç entre el magatzem i centres de distribució. La mida més utilitzada és la de 800×1.200 mm i tenen els laterals desmuntables per poder-los emmagatzemar quan estan buits.
- **Palet convertible:** permet afegir-hi una armadura metàl·lica que consisteix en quatre pilars units de dos en dos.
- **Palet sitja:** és un contenidor amb entrada per les forquilles dels carretons, que es pot buidar mitjançant un dispositiu situat a la base o per aspiració a través d'una obertura de la tapa. S'utilitza per emmagatzemar o transportar materials en pols o granulats.

Per a qualsevol dels tipus de palets, la qualitat del palet està determinada pel **material:**

- **Palet d'un sol ús:** sol estar fabricat amb materials de baix cost i escassa resistència, com espuma moldejada de plàstic, polietilè, aglomerat de fusta, cartró o plàstic.
- **Palet de cartró:** ofereix alguns avantatges davant dels de fusta:

- Pes reduït (uns 12 kg menys), cosa que fa disminuir el cost del noli aeri de manera significativa.
 - Tractament contra insectes no necessari.
 - Higiene, pot ser utilitzat a la indústria alimentària.
 - Possibilitat de muntar palets amb formes particulars.
 - Reciclable i biodegradable.
- **Palet d'ús continuat:** acostumen a ser de fustes dures o metalls.
 - **Palet metàl·lic amb pilars:** s'utilitzen en el cas de càrregues no estables que no poden apilar-se les unes directament sobre les altres.
 - **Palet de plàstic injectat:** és un dels més versàtils, encara que té un preu més elevat. Pesa aproximadament la meitat que un de fusta i la seva facilitat de neteja el fa especialment útil per a la indústria alimentària. Té major durabilitat enfront de les agressions químiques i els impactes però està més exposat a deformacions per excés de càrrega.

3.2.3 El contenidor

L'any 1956 el nord-americà Malcolm McLean va inventar un sistema de caixes de càrrega que podien separar-se fàcilment del xassís dels camions. Des de llavors el contenidor ha passat a ser un dels elements clau del comerç i el transport internacional, ja que permet optimitzar fluxos de transport i la relació entre el temps de transport i els costos logístics globals.

El **contenidor** és una caixa metàl·lica o de carcassa mixta destinada al transport de mercaderies sòlides, líquides o a granel que facilita la manipulació i el maneig de la mercaderia per a la càrrega i descàrrega.

El contenidor és un recipient de transport de caràcter permanent i de capacitat no inferior al metre cúbic, capaç d'assegurar un ús repetit, sense ruptura de la càrrega en el cas de transbordament a diferents mitjans de transport. És apilable i permet la transferència horitzontal o vertical. S'utilitza, principalment, com a base per agrupar diverses unitats de càrrega, ja siguin palets, caixes, mercaderia solta, etc. El contenidor està sotmès a normativa internacional, la qual garanteix que l'estructura tingui la resistència suficient perquè la mercaderia no pateixi alteracions o deformacions i per a suportar el pes màxim autoritzat.

Hi ha molts models diferents de contenidors: tancats, de sostre o costat obert, plataformes, cisternes, gàbies, de temperatura controlada, etc. La utilització d'un model o un altre depèn de la mercaderia que transportem i del mitjà de transport utilitzat.

El contenidor també constitueix en ocasions una unitat de mesura per a les transaccions comercials, on s'aplica un preu per unitat carregada amb un determinat producte. Hi ha una nomenclatura internacional abreviada per parlar de

les estadístiques de tràfic de contenidors o per mesurar la capacitat global d'un vaixell o d'una terminal de contenidors: TEU (*twenty-feet equivalent unit*), unitat equivalent a un contenidor de 20 peus. De vegades també es fa referència al FEU (*forty-feet equivalent unit*), la unitat equivalent a un contenidor de 40 peus.

Avantatges de l'ús del contenidor

En la gestió del transport l'ús del contenidor aporta unes eficiències significatives davant d'altres sistemes d'agrupar la càrrega.

- Reducció del nombre de manipulacions que pot patir la càrrega durant el seu transport.
- Major seguretat pel que fa a les faltes i robatoris dels productes transportats, especialment si el contenidor és estanc o està precintat.
- Menys possibilitats d'avaries en les mercaderies per la reducció de manipulacions i la major seguretat en l'estiba, la qual cosa fa reduir la prima de l'assegurança de transport.
- Més fluïdesa en la tramitació de la documentació que acompanya les expedicions.
- Menys costos de les operacions de càrrega-estiba i desestiba-càrrega dels vaixells.
- Cost menor en l'emmagatzematge previ i posterior al transport, ja que els contenidors s'emmagatzemen en les esplanades de les terminals.
- Major aprofitament de les capacitats dels mitjans de transport.
- Costos d'embalatge reduïts, ja que el contenidor protegeix les mercaderies de les inclemències del temps, contra possibles robatoris, etc.

Podeu consultar vocabulari en anglès relacionat amb mitjans de manipulació, contenidors, documents comercials, mides i pesos als "Annexos".

Tipus de contenidors

Segons el **tipus de transport** utilitzat hi ha dos tipus de contenidors:

1. Contenedors **ISO**: s'utilitzen en el transport multimodal de base marítima. Estan regulats per les normes ISO i són rectangulars i apilables.
2. Contenedors **IATA**: s'utilitzen en el transport multimodal de base aèria. Les seves formes s'adapten al fusellatge de l'avió i estan normalitzats per la IATA.

Segons les diferents **necessitats del transport** hi ha una varietat amplíssima de contenidors:

- **Aeri** (*aircraft container*): contenidor per al transport aeri de càrrega, les formes del qual s'adapten al fusellatge de les aeronaus. Es fabrica en alumini.

Podeu veure imatges de diferents tipus de contenidors a l'annex 3.1. Envasos i embalatges. Pictogrames de manipulació de mercaderies.

- **De càrrega general**
- **De costat obert** (*open side*): quan la mercaderia que s'ha de carregar, degut a la seva longitud, és difícil de fer entrar per la porta del contenidor, s'utilitza un contenidor obert per un o els dos costats per tal de facilitar l'operació. És especialment útil en les estacions de ferrocarril i està construït d'acer.
- **Graneler** (*bulk container*): s'utilitza per al transport de càrrega seca a granel com, per exemple, productes químics granulats, ciment, fertilitzants, farina, sucre, sal, etc. La mercaderia s'introdueix en el contenidor per unes escotilles situades a la part de dalt mitjançant unes mànegues. S'extreu a través d'unes comportes de buidat.
- **Sense sostre** (*open top container*): es pot carregar amb grues i es pot cobrir amb una coberta flexible i mòbil com, per exemple, una lona de plàstic reforçat. Pot tenir portes en els frontals o laterals i resulta especialment útil per a grans càrregues, com vidres, marbres, material de construcció, fusta o maquinària de gran volum.
- **Plataforma** (*flat rack container*): format per una plataforma sense cap altra superestructura, amb igual longitud, amplada, requisits de resistència i seguretat que els contenidors ISO. S'utilitza quan les característiques dels elements que s'han de transportar no encaixen amb les de cap altre tipus de contenidor. És especialment adequat per a elements pesats o de gran volum. Es fabrica en acer.
- **Tanc/cisterna** (*ISO tank o tank-tainer*): s'utilitza per transportar granel líquids en general (oli, plàstics, resines, llet, cervesa, vi, aigua...) i algunes substàncies perilloses, com líquids tòxics, corrosius altament inflamables. Està format per una cisterna d'alumini o acer inoxidable ancorada en una estructura de suport per poder-lo ancorar als diferents mitjans de transport.
- **Frigorífic** (*reefer, refrigerated container*): és un contenidor tèrmic construït en alumini i/o acer inoxidable que és capaç de mantenir la mercaderia a una temperatura de fins a -30°C . Té un dispositiu frigorífic per tal de mantenir la temperatura desitjada de manera autosuficient. Són idonis per transportar mercaderia perible, com carn o fruita, per exemple. Pot connectar-se al vaixell, al vehicle de transport o a la terminal per obtenir el subministrament d'energia que permet que funcioni.

3.3 Manipulació i manutenció

Un dels objectius principals de totes les organitzacions és reduir costos de manipulació, ja que no aporten valor ni al producte ni al client. Gràcies a la paletització es redueixen els costos de manipulació de la mercaderia, així com els danys que pugui patir.

Unitat de manipulació

Conjunt de mercaderies que s'agrupen amb la finalitat de facilitar-ne el transport o emmagatzematge. Exemple: palets, caixes, bidons, sacs, bobines, etc.

Les operacions de **manipulació** de la mercaderia impliquen totes les activitats de moviment i expedició de les mercaderies.

En canvi, l'objectiu de fonamental de la manutenció és establir la manera òptima d'agafar, moure i dipositar cada material segons les seves característiques.

La **manutenció** és qualsevol operació de trasllat o desplaçament d'un material sense que pateixi modificacions en el seu estat físic.

Les operacions de manutenció suposen un cost molt elevat per a l'empresa, per la qual cosa és necessari dur-les a terme de la manera més eficient possible. Sempre convé analitzar quin dels mètodes existents és el més adequat per realitzar la manutenció.

Algunes recomanacions per millorar el procés de manutenció poden ser:

- Agrupar operacions.
- Apropar els llocs successius de treball.
- Millorar l'estat del terra.
- Planificar càrregues unitàries per reduir desplaçaments.
- Dissenyar els recorreguts de manera eficient.

3.3.1 Elements de manipulació i manutenció: fixos i mòbils

Per tal d'emmagatzemar i manipular les mercaderies hi ha bàsicament dos tipus de mitjans operatius: fixos i mòbils.

Els **mitjans fixos** són estàtics i s'utilitzen com a dipòsit del producte durant el temps que aquest està emmagatzemat. Aquests mitjans són el propi edifici, les prestatgeries i altres instal·lacions o elements auxiliars, que s'utilitzen per al manteniment i conservació, com és el cas de les càmeres frigorífiques.

A més dels elements fixos, també s'inclouen els **equips amb moviment i sense trasllat**, o elements de manipulació fixos. Són equips que es fixen a terra o al sostre de l'edifici i permeten el transport de mercaderies mitjançant un moviment continu o altern. Els més importants són les cintes transportadores i els sistemes de transport aeri.

Els **mitjans mòbils** són elements mecànics que es mouen i es desplacen de manera individual d'un lloc a l'altre del magatzem. En aquest grup hi ha els portapalets, els carretons, els apiladors i els transelevadors, entre d'altres.

3.3.2 Elements de manipulació fixos

Aquests equips es fixen a terra o al sostre de l'edifici i permeten el transport de mercaderies mitjançant un moviment continu o alternatiu. Els més importants són els sistemes de transport rodant (cinta de banda o de rodets) i els sistemes de transport aeri per rails o grues.

Els principals elements de manipulació fixos són:

- Cinta transportadora de banda
- Cinta transportadora de rodets
- Sistemes de transport aeri

La **cinta transportadora de banda** està formada per una banda lliscant de goma, plàstic, neoprè o d'algun altre material flexible que es desplaça sobre un llit continu de rodets. Hi ha cintes de banda amb superfícies llises o rugoses, i també sistemes que combinen la cinta de banda i de rodets.

Aquestes cintes de banda són més adequades per a trams llargs, perquè s'adapten millor als camins amb corbes. Aquest tipus de cinta s'utilitza per transportar millor els paquets de base tova o irregular. També s'utilitzen molt per al transport de productes a granel com els agroalimentaris, extraccions mineres, etc. En la indústria d'aliments freds s'utilitzen bandes d'acer.

La **cinta transportadora de rodets** s'instal·la sobre rodaments o suports flexibles i pot ser d'acer o de plàstic, en funció del tipus de càrregues que ha de suportar. Segons la manera de fer lliscar les càrregues sobre els camins de rodets, es classifiquen en transportadores que funcionen per gravetat o motoritzades.

La característica principal del **sistemes de transport aeri** és que s'instal·len al sostre, i això deixa el terra lliure de mercaderies, amb la qual cosa es facilita el pas d'altres equips mòbils com carretons, transpalets, etc. Però també tenen algun inconvenient pel que fa a la instal·lació, ja que utilitzen cert espai en alçada i quan el sostre és baix dificulten el pas de persones o aparells de manteniment.

Els transportadors aeris més importants són:

- **Rail aeri:** es fixa al sostre o en prestatgeries i s'hi subjecten diferents dispositius com ganxos, plats o politges que desplacen les càrregues i les transporten. També compten amb accessoris per a poder fer els girs, desplaçaments laterals i bifurcacions.
- **Grua aèria:** es fixa, generalment, a la part més alta del sostre del magatzem i permet el transport de la mercaderia d'una part a l'altra del local. Per a la instal·lació de grues, es necessita que els sostres de l'edifici siguin molt alts.



Les cintes transportadores de rodets s'utilitzen per caixes o productes d'una certa mida.

Els transportadors aeris s'utilitzen en moltes indústries. Per exemple, les càrniques (escorxadors), les tèxtils, els automobilístiques, etc.

3.3.3 Elements de manipulació mòbils

Els elements de manipulació mòbils són mitjans mecànics que es mouen i es desplacen de manera individual d'un lloc a l'altre del magatzem. Aquests mitjans es poden classificar, segons el seu grau d'automatització, en manuals i autopropulsats.

- **Mitjans manuals:** no tenen moviment autònom propi i necessiten l'actuació de l'home tant per a la tracció com per a l'elevació de les càrregues.
- **Mitjans autopropulsats:** tenen sistemes de moviment a través de motors elèctrics o motors de combustió, i únicament necessiten l'ajuda de l'home per tal que els dirigeixi.

Vegeu la descripció d'aquests elements de manipulació mòbil a l'apartat 1 de la unitat "Organització dels espais del magatzem".

Els principals equips mòbils, per ordre de menor a major grau d'automatisme, són: transpalets, apiladors, carretons elevadors i vehicles de guiatge automàtic (AGV, *Automatic guided vehicles*).

1. Transpalet
2. Apilador
3. Carretó elevador
 - Carretó contrapesant
 - Carretó retràctil
 - Carretó trilateral
4. Transelevador
5. Vehicle de guiatge automàtic

3.4 Prevenció de riscos laborals en les operacions de manipulació i manutenció

La majoria d'accidents laborals no es produeixen per causes naturals o inevitables, sinó que tenen el seu origen en unes condicions de treball inadequades o en els anomenats factors de risc. Els elements que suposen un major risc en el magatzem són: ordre i neteja, manipulació de màquines i materials, condicions ambientals, mala senyalització, incendis i d'altres elements imprevistos.

És necessari establir una sèrie de mesures preventives per tal de reduir o eliminar aquests riscos provocats per les diferents condicions de treball d'un magatzem.

3.4.1 Ordre i neteja

L'àrea de treball ha d'estar sempre neta i ordenada. Un magatzem brut i desordenat pot provocar accidents per caigudes o relliscades a causa, per exemple, que el terra estigui greixós, lliscant o humit. També es poden produir accidents per cops o ensopegades amb eines o materials dipositats a passadissos o corredors. En canvi, un magatzem net i ordenat aconsegueix:

- Feina més segura i agradable, ja que el desordre i la brutícia són causes comunes de lesions, accidents o incendis.
- Feina més fàcil i fluida, ja que es perd menys temps buscant les coses i lluitant contra els inconvenients.
- Feina més rendible, perquè amb menys temps es produeix més i s'obtenen millors resultats.

3.4.2 Manipulació de càrregues

Una part considerable de la feina que es fa en el magatzem consisteix a manipular càrregues aixecant-les o traslladant-les d'un lloc a un altre del magatzem. Les càrregues es manipulen en uns casos de manera manual i, en d'altres casos, amb mitjans mecànics més o menys automatitzats (carretons elevadors, transpalets...). En els dos casos es produeixen situacions de risc que poden provocar danys a la persona que manipula la càrrega, als operaris que treballen al voltant a la mercaderia i a les màquines.

Manipulació manual de càrregues: la manipulació manual de mercaderies i l'aixecament de pesos són les activitats que produeixen més lesions d'esquena, cops, esquinços, torçades, talls, fractures, etc. Les causes d'aquests danys són, moltes vegades, la manera incorrecta de manipular les càrregues.

Per evitar aquests riscos cal seguir unes normes, com a mesura preventiva:

1. Abans d'iniciar la manipulació de càrregues s'han de fer algunes comprovacions i prendre les mesures de seguretat necessàries:
 - Quan el producte pugui generar danys en caure, s'ha d'utilitzar calçat de seguretat normalitzat.
 - Quan el producte tingui elements que tallin que no es puguin eliminar, cal utilitzar guants de seguretat normalitzats.
 - Quan els productes tinguin substàncies que puguin fer lliscar s'han d'eliminar o utilitzar eines adequades que evitin el contacte directe amb el producte.

- Quan la forma o la mida del producte dificultin la seva manipulació cal utilitzar eines adequades per poder-lo manipular correctament.
2. Durant la manipulació de les càrregues s'han de prendre les següents mesures preventives:
- Aixecar la càrrega tan a prop com sigui possible del cos i des d'uns 75 cm de terra (per exemple, agafar una càrrega de sobre una taula). El pes màxim que pot agafar una persona són 25 kg.
 - Utilitzar la força de les cames, mantenint l'esquena recta. Quan la càrrega s'agafa d'una altura inferior a 75 cm s'han de flexionar les cames, formant un angle de 90° entre cuixes i bessons.
 - Buscar l'equilibri del cos, mantenint els peus separats i un lleugerament davant de l'altre.
 - Agafar la càrrega amb les dues mans, utilitzant el palmell de la mà i la base dels dits per tenir més superfície d'adherència i reduir l'esforç i la fatiga.
 - Evitar moviments giratoris del tronc. S'han d'orientar els peus en la direcció en què s'agafarà la càrrega, enfonsar lleugerament els ronyons i abaixar el cap. Després d'aixecar la càrrega el moviment es farà girant tot el cos i movent els peus a base de petits desplaçaments.

Manipulació de càrregues amb mitjans mecànics: per a la manipulació de càrregues s'utilitzen molts mitjans mecànics dins i fora del magatzem. L'ús inadequat d'aquestes màquines pot provocar situacions de risc per al personal que les utilitza i les persones i mercaderies que es trobin al seu voltant. Per això, abans d'utilitzar una d'aquestes màquines és important saber per a quines operacions està dissenyada, quines són les instruccions d'ús i seguretat i quin risc pot causar la seva utilització. El coneixement d'aquests aspectes permet fer un ús adequat i responsable d'aquests mitjans mecànics.

Les normes més bàsiques pel que fa als transpalets són:

- Per carregar un palet cal comprovar que la càrrega està ben centrada en les forquilles. Si no és així, a l'aixecar el palet pot bolcar la càrrega.
- La càrrega s'ha d'aixecar amb precaució, controlant que les forquilles només estan agafant el palet que volem aixecar i que estan col·locades correctament.
- Abans de fer baixar la càrrega amb les forquilles, s'ha de comprovar que no hi hagi ningú al voltant per tal d'evitar aixafaments. Si les mercaderies són fràgils s'han de baixar amb suavitat.
- El descens dels pendents s'ha de fer a velocitat baixa. Per fer marxa enrere s'ha de mirar per tal d'evitar xocar amb algun obstacle.

Algunes de les normes per utilitzar de manera correcta els carretons elevadors són:

- Inspeccionar que funciona correctament abans de començar la feina. No s'ha d'utilitzar un carretó que no disposi dels mitjans de protecció o que, aquests, no funcionin correctament.
- Accedir al lloc de conducció utilitzant els mitjans de subjecció i agafadors instal·lats a la màquina. Sempre s'ha de mantenir el cos i les extremitats dins de la cabina i mirar sempre en el sentit de la marxa. Quan es circuli darrere d'un altre vehicle s'ha de mantenir la distància de seguretat equivalent a tres vegades la longitud del carretó elevador.
- Col·locar la càrrega correctament per tal de mantenir l'estabilitat del carretó. No conduir mai amb una càrrega inestable.
- L'elevació o descens de la càrrega s'ha de fer amb suavitat i utilitzant els mitjans de subjecció adequats per evitar que caigui.
- Durant el transport o trasllat no s'han d'elevat les forquilles a una alçada superior a 20 cm de terra i les forquilles aniran inclinades cap enrere. Sempre s'ha de circular per les vies senyalitzades, en línia recta, si és possible, i a velocitat moderada. S'ha d'accelerar i frenar a poc a poc.
- El descens de pendents amb càrrega s'ha de fer marxa enrere. Els girs en una pendent suposen un risc imminent de bolcada.

Per tal d'evitar riscos al magatzem també s'han de mantenir tots els mitjans mecànics que s'utilitzen en bones condicions per tal d'evitar accidents. El manteniment dels mitjans mecànics consisteix a conservar-los adequadament. Hi ha tres tipus de manteniment:

- **Manteniment correctiu**, que consisteix a reparar totes les avaries i defectes en el moment en què es produeixen o les comuniquen els usuaris. Aquest sistema produeix parades en l'activitat i, per tant, pèrdues.
- **Manteniment preventiu**, que té la finalitat de conèixer l'estat d'equips i instal·lacions i programar les revisions i fer les reparacions als elements més malmesos. El manteniment preventiu és molt eficaç ja que elimina els perills abans que es produeixi l'avaria o accident. Així, s'evita la pèrdua de temps, lesions personals i danys materials.
- **Manteniment predictiu**, que tracta de preveure el moment de l'avaria mesurant el grau de desgast dels elements crítics, com engranatges, embragatge, etc. Els elements de seguretat s'han de substituir sempre abans que fallin.

3.4.3 Condicions ambientals

Unes condicions inadequades de temperatura, humitat, ventilació i il·luminació, unides al nivell d'activitat i esforç físic poden provocar efectes negatius per a la salut.

“L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de treball no haurà de suposar un risc per a la seguretat i salut dels treballadors. D'aquesta manera, aquestes condicions ambientals i, en particular, les condicions termohigromètriques dels llocs de treball hauran d'ajustar-se al que hi ha establert en l'annex III.

L'exposició als agents físics, químics i biològics de l'ambient de treball es regirà pel que es disposa a la seva normativa específica.”

Reial decret 486/1997, de 14 d'abril, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball. BOE núm. 97 23/04/1997.

Temperatura i humitat

Els locals tancats han de reunir unes condicions de temperatura i humitat adequades mitjançant la climatització de l'aire independentment de les condicions climatològiques de l'exterior. Les condicions que recomana el reial decret són:

- La temperatura dels locals on es facin els treballs sedentaris propis d'oficines o similars ha d'estar compresa entre 17 i 27 °C i per a treballs lleugers entre 14 i 25 °C.
- La humitat relativa ha d'estar compresa entre el 30 i el 70%, excepte en els locals on hi hagi riscos per electricitat estàtica en els quals el límit inferior sigui del 50%.
- Els treballadors no han d'estar exposats de manera freqüent o continuada a corrents d'aire la velocitat dels quals excedeixi els límits establerts.

En els llocs de treball a l'aire lliure o en els locals que no puguin quedar tancats degut a la seva activitat, s'han de prendre mesures perquè els treballadors es puguin protegir, en la mesura del possible, de les inclemències del temps.

Ventilació

La ventilació del local té l'objectiu de renovar l'aire, que entri l'oxigen i eliminar l'aire viciat per la respiració, la suor, les males olors i d'altres contaminants produïts per l'emmagatzematge i la manipulació de substàncies químiques.

La ventilació del local pot ser:

- Ventilació natural: obrint portes, finestres i altres obertures que comuniquin amb l'exterior.
- Ventilació forçada: mitjançant ventiladors o equips d'aire condicionat que permetin renovar l'aire del local.
- Extracció localitzada: amb campanes extractores en els llocs on es generen fums, pols o vapors, per extreure'ls i evitar la seva dispersió en l'ambient.

Il·luminació

La il·luminació és una font de riscos ja que una il·luminació deficient pot generar accidents en la manipulació de màquines i eines. La il·luminació de cada zona de

treball s'ha d'adaptar a les característiques de l'activitat i a les exigències visuals necessàries. Sempre que sigui possible els llocs de treball han de tenir il·luminació natural, que s'ha de complementar amb l'artificial si és necessari.

Entre les mesures preventives d'il·luminació en el magatzem cal destacar:

- Mantenir uns nivells i contrastos d'il·luminació adequats a les exigències visuals de la tasca evitant variacions brusques d'il·luminació.
- Evitar els enlluernaments directes produïts per la llum solar o per fonts de llum artificial, per la qual cosa s'han de cobrir els focus amb elements difusors.
- Utilitzar sistemes d'il·luminació que no originin riscos elèctrics d'incendis o explosió, complint la normativa específica.
- Establir un programa de manteniment preventiu que contempli la substitució ràpida de focus de llum fosos o esgotats. També s'ha de disposar d'enllumenat d'emergència d'evacuació i seguretat per evitar que una fallada en l'enllumenat suposi un risc per a la seguretat dels treballadors.

3.4.4 Emmagatzematge, senyalització i equips de protecció individual

Durant l'emmagatzematge de materials es poden produir accidents o situacions de perill que afecten l'operari que realitzi l'activitat i d'altres persones que treballin al voltant. Els riscos més comuns són:

- Cops, atropellaments i caiguda de materials per col·locar malament les mercaderies, sobrecarregar les prestatgeries, etc.
- Atropellaments amb vehicles de manutenció per dificultats de visibilitat, per fer malament les maniobres o apilaments.
- Incendis i explosions per emmagatzemar junts productes incompatibles o que poden generar una reacció química violenta.

Les principals normes i mesures de seguretat en l'emmagatzematge de productes per tal d'evitar accidents són:

- Les zones d'emmagatzematge han d'estar senyalitzades i classificades per poder identificar els materials que s'hi dipositen. Abans de dipositar les mercaderies hem de comprovar que les prestatgeries resistiran la càrrega. Cada prestatgeria ha de tenir senyalitzada la càrrega màxima que pot suportar i els punts que puguin patir xocs s'han de protegir i senyalitzar.
- L'apilament ha de ser homogeni, oferir estabilitat i respectar l'altura màxima en funció de la resistència dels materials.

- També s'ha de respectar la zona reservada per a cada tipus de material tenint en compte el punt d'inflamació i la reacció química de certs productes.
- Periòdicament s'ha de comprovar l'estat d'embalatges, palets i plataformes.
- Els magatzems que treballen amb substàncies químiques perilloses han de seguir la normativa que regula l'emmagatzematge de cada tipus de producte. Les instruccions amb els procediments i les mesures preventives s'han de col·locar en un lloc visible i les han de complir tots els treballadors.
- Les substàncies perilloses han d'estar clarament senyalitzades amb etiquetes i pictogrames que ofereixin informació sobre els riscos i les mesures de seguretat per a la seva manipulació i emmagatzematge.
- Per a l'emmagatzematge de substàncies perilloses s'utilitzen recipients hermèticament tancats, preferentment metàl·lics. Les zones han d'estar protegides i ventilades amb parets resistents al foc i a una temperatura i humitat controlades. També s'ha d'instal·lar una zona de contenció controlada que asseguri la retenció a la zona de líquids corrosius o inflamables, en cas de fuga o vessaments massius i disposar de mitjans específics per a la seva neutralització o neteja.



Embalatge i etiqueta de material radioactiu. Font: IAEA Imagebank

Quan les mesures preventives resulten insuficients o no es poden aplicar és necessari recórrer als **equips de protecció individual (EPI)**. Aquests elements actuen en el moment del contacte, per això estan catalogats com a mesures de protecció contra accidents i malalties professionals.

Abans d'implantar un equip de protecció s'han d'analitzar els següents aspectes:

- Seleccionar l'element més adequat. Identificar el perill a protegir i les exigències i circumstàncies del treball, el grau de protecció desitjat, la comoditat i l'estètica (dins els marges de seguretat).
- Comprovar el grau d'utilització. Verificar la necessitat de la seva utilització, informant sobre l'ús adequat, assignant peces individuals a cada treballador i responsabilitzar l'usuari.
- Conservar en bones condicions. Netejar periòdicament i verificar-ne l'estat. Tenir existències i emmagatzemar-les en el lloc adequat.

Alguns dels equips de protecció individual més utilitzats en la zona d'emmagatzematge són:

- Cap: casc de resistència, caputxó ignífug, xarxes
- Ulls i cara: ulleres amb filtre de cristall, màscara facial, visera
- Mans i braços: guants, manyoples, braços aïllants (ignífugs, isotèrmics...)
- Peus i cames: calçat especial (amb puntera metàl·lica, plantilla reforçada, sola aïllant).

3.4.5 Emmagatzematge de dades

De la mateixa manera que els recursos humans d'una empresa són el seu motor, les dades de l'empresa són el combustible que fa que aquest motor funcioni correctament. La informació, per tant, és un recurs de gran valor dins de qualsevol empresa i en l'era digital les dades no paren de créixer i créixer a gran velocitat. Per altra banda, és de vital importància que les dades estiguin sempre disponibles, segures i que, a més, siguin accessibles des de qualsevol ubicació i dispositiu, requisits que cal tenir molt presents a l'hora de triar una solució d'emmagatzematge de dades.

El problema que sorgeix en la majoria de les empreses arribats a aquest punt és que les dades estan inconnexes. El que es desprèn d'aquest desordre és la dificultat d'adquirir una visió des de tots els angles de qualsevol de les facetes del negoci. No es pot arribar a la visió de 360° per raons com:

- Mala comunicació de les aplicacions
- Qualitat dolenta o insuficient qualitat de les dades
- No s'arriba a la fiabilitat esperada de la informació

Les 11 funcions de la gestió de dades

Com que cada vegada és més important treballar millor les dades, l'associació independent de proveïdors que analitza i estudia els conceptes de la gestió de dades (Data Management International) explica com s'ha d'estructurar la gestió de dades i en defineix onze funcions:

1. *Data Governance*: s'ocupa de la planificació, supervisió i control en la gestió i l'ús de les dades.
2. *Data Architecture*: s'encarrega d'establir els models, polítiques i regles per a gestionar les dades.
3. *Data Modeling & Design*: que dissenya la base de dades, implementació i suport.
4. *Data Storage*: funció que determina com, quan i què s'emmagatzema.
5. *Data Security*: s'encarrega de tot allò relatiu a la privacitat, confidencialitat i a garantir un accés adequat.
6. *Data Integration & Interoperability*: responsable de definir la integració i transferència de les dades.
7. *Documents & Contents*: estableix les regles aplicables a les dades fora de les bases de dades.
8. *Reference & Master Data*: busquen aportar una visió de 360° de la informació.
9. *Data Warehousing & BI*: s'ocupen del que fa referència a dades històriques i analítiques.
10. *Meta-Data*: tracta d'integrar, controlar i proporcionar metadades.
11. *Data Quality*: a través d'aquesta funció es defineix, controla i millora la qualitat de les dades.

D'aquesta manera, podem dir que les TIC són molt importants ja que són capaces de proporcionar grans quantitats d'informació, i les empreses necessiten informació oportuna en el moment adequat per tal de prendre les millors decisions, independentment de les seves característiques. Així, perquè les empreses aconseguixin la informació necessària per a la presa de decisions necessiten un sistema d'informació.

Un **sistema d'informació** és una estructura interactiva formada per equips, persones i mètodes la finalitat de la qual és aconseguir un flux d'informació adequat per a la presa de decisions.

Un sistema d'informació logístic ha de:

- Recollir les dades bàsiques en el lloc i moment en què es produeixin.
- Transformar les dades en un format útil per a la presa de decisions.
- Emmagatzemar la informació fina en el moment en què es necessiti.
- Enviar la informació als punts de la cadena logística.

Davant d'aquestes necessitats, la informàtica és la tecnologia idònia per a la gestió de la informació ja que permet emmagatzemar, tractar i recuperar de manera ràpida i precisa grans quantitats de dades. Quan s'integren les diferents aplicacions informàtiques es poden aconseguir els objectius comuns establerts de manera més senzilla, ja que es pot gestionar tot el flux d'informació de l'empresa amb la finalitat de guanyar competitivitat.

Perquè la gestió empresarial sigui eficient s'ha de desenvolupar de manera que totes les funcions s'interrelacionin entre si. Això significa que hi ha d'haver interfícies de comunicació definides, que permetin l'intercanvi de dades entre totes les funcions implicades en aquesta gestió.

Integrar significa gestionar les diferents àrees de l'empresa de manera global compartint el conjunt de totes les informacions, amb la finalitat d'aconseguir tots els objectius comuns empresarials establerts.

Exemple de sistema integrat

En una empresa tenen una aplicació informàtica integrada que interrelaciona i comparteix dades de totes les funcions empresarials.

Quan l'empresa compra productes per a la seva posterior comercialització se'n registra la compra, es fa un assentament comptable per l'import de la compra i es dona d'alta en el magatzem l'entrada d'aquests productes. Quan aquests productes es venen es donen de baixa del magatzem, s'emet una factura indicant-ne la venda i es comptabilitza l'ingrés en els llibres comptables.

Tot això és possible gràcies a la integració de les aplicacions informàtiques dels diferents departaments.

Hi ha moltes solucions d'emmagatzematge en el mercat. Per això és molt important que tinguem molt clar quines són les necessitats de l'empresa en matèria d'emmagatzematge de dades i quin és el pressupost.

Hi ha dos tipus principals de **solucions d'emmagatzematge de dades**:

1. **Emmagatzematge directe** (DAS, *Direct Attached Storage*). És un tipus d'emmagatzematge de dades de connexió directa, ja que consisteix en connectar físicament el dispositiu d'emmagatzematge de dades al nostre servidor a través de diferents interfícies. Les dades es desen de manera local, la qual cosa fa que el rendiment sigui més alt perquè no s'ha de travessar la xarxa per a fer les accions de lectura i escriptura. El DAS és un mètode d'emmagatzematge tradicional i senzill, que és més adequat per a petites empreses.
2. **Emmagatzematge en xarxa**. És un tipus d'emmagatzematge de dades més flexible que l'anterior. Com el seu nom indica, l'accés als dispositius d'emmagatzematge de dades es fa a través dels protocols de xarxa, normalment TCP/IP. Cal dir que hi ha diferents tipus d'emmagatzematge en xarxa.

L'**emmagatzematge connectat en xarxa** és una tecnologia d'emmagatzematge dedicada a compartir la capacitat d'emmagatzematge d'un ordinador (servidor) amb ordinadors personals o servidors clients a través d'una xarxa (normalment TCP/IP), fent ús d'un sistema operatiu optimitzat per donar accés a través de diferents protocols (CIFS, NFS, FTP o TFTP).

Organització dels espais del magatzem

Margarita Román Monguió

Logística d'emmagatzematge

Índex

Introducció	5
Resultats d'aprenentatge	7
1 Organització del procés d'emmagatzematge	9
1.1 Localització geogràfica dels magatzems	10
1.2 Xarxa de magatzems propis i aliens	12
1.2.1 Àrees de serveis logístics nacionals i internacionals	12
1.3 Recepció i descàrrega	17
1.3.1 Tipus d'existències	19
1.3.2 Tipus de magatzem	23
1.3.3 Operacions d'emmagatzematge	23
1.3.4 Decisions prèvies al disseny del magatzem	24
1.3.5 Zones del magatzem	25
1.3.6 Sistemes d'emmagatzematge	27
1.4 Tècniques de distribució i optimització	28
1.5 Fluxos de materials	33
1.5.1 Recepció	33
1.5.2 Ubicació	34
1.5.3 Sortida de productes del magatzem (expedició)	35
1.5.4 Sol·licitud de mercaderies: comanda	35
1.5.5 Albarà	38
1.5.6 Full de sol·licitud	39
1.5.7 Full de recepció o registre d'entrada	39
1.6 Anàlisi de les necessitats de recursos humans	39
1.7 Sistemes d'identificació i seguiment de productes i mercaderies	40
1.7.1 Formes de codificació	41
1.8 Envàs i embalatge, sistemes modulars i unitats de càrrega	43
1.9 Seguretat i higiene en el magatzem	44
1.9.1 Normes de seguretat laboral	45
1.9.2 Legislació bàsica	46
1.9.3 Drets i obligacions en matèria preventiva	47
1.9.4 Factors de risc al magatzem	49
1.9.5 Mesures preventives de seguretat	51
2 Gestió del procés de recepció, preparació de comandes i expedició	67
2.1 Gestió de les operacions de recepció	67
2.1.1 Descàrrega i organització de la descàrrega	68
2.1.2 Protocols de recepció	68
2.1.3 Identificació per a la ubicació	69
2.1.4 Documentació de recepció	70
2.2 Mètodes de càrrega i descàrrega	74
2.2.1 Càrrega de la mercaderia	75

2.2.2	Descàrrega de la mercaderia	76
2.3	Expedició de mercaderies	78
2.3.1	Procés d'expedició	78
2.3.2	Operacions d'expedició	79
2.3.3	Documentació	82
2.3.4	Transport	83
2.3.5	Devolucions	83

Introducció

El concepte d'emmagatzematge ha anat canviant i ampliant el seu àmbit de competència. El magatzem és, ara per ara, una unitat de servei i suport en l'estructura orgànica i funcional d'una companyia comercial o industrial, amb propòsits ben definits de custòdia, control i proveïment de materials i productes. En l'actualitat, el que abans es caracteritzava com un espai dins de l'empresa destinat a l'ús exclusiu per amuntegar la mercaderia, és una estructura clau que proveeix elements físics i funcionals capaços de generar valor afegit.

L'emmagatzematge ja no és només un lloc segur on descansen les mercaderies que han de sortir al mercat. A més calen sofisticats sistemes d'informació i personal altament qualificat que aportin tant la dada real en temps, com la gestió més adequada al flux de moviments de cada un dels productes dels nostres clients. L'objectiu és reduir costos i aconseguir una major optimització dels processos d'emmagatzematge, des del moment en què es reben els productes fins que s'envien als clients.

En el primer apartat d'“**Organització del procés d'emmagatzematge**” s'analitzen les diferents estructures i zones que hi ha dins d'un magatzem, els diferents tipus de mercaderies i el seu cicle d'aprovisionament. També s'identifiquen els mitjans de manipulació utilitzats en l'emmagatzematge de mercaderies, així com les principals normes de seguretat que cal tenir en compte. Les grans àrees de serveis logístics nacionals i internacionals es tracten en aquest apartat.

En el segon apartat de “**Gestió del procés de recepció, preparació de comandes i expedició**” s'identifica tot el procés de recepció de les mercaderies al magatzem, des de la seva recepció fins a la seva sortida. S'estudien els principals documents des del punt de vista de la sortida de les mercaderies: la comanda que fa el client i l'albarà i la factura que emet el proveïdor, és a dir, el venedor. També es fa el seguiment administratiu fins que el producte es troba en el seu lloc d'ubicació dins el magatzem.

Per assolir els objectius d'aquesta unitat, cal que feu els exercicis d'autoavaluació i les activitats proposades. En cas de dubte, podeu preguntar al fòrum de l'assignatura, ja que així us podran ajudar els vostres companys o el professor. Si voleu aclarir conceptes o ampliar informació, podeu consultar la bibliografia.

Resultats d'aprenentatge

En finalitzar aquesta unitat, l'alumne/a:

1. Organitza el procés d'emmagatzematge per tipus d'activitat i volum de mercaderia, optimitzant els espais, els equipaments i els temps de manipulació.

- Analitza les condicions i modalitats dels sistemes d'emmagatzematge segons diferents variables.
- Seqüencia els diferents processos operatius de flux de mercaderies.
- Aplica criteris tècnics per a la distribució i d'optimització de l'espai del magatzem aconseguint un flux de materials eficient (*layout*) en funció de les operacions i moviments que cal fer.
- Gestiona la capacitat del magatzem segons el tipus de mercaderia, el temps de manipulació que requereix i la seva rotació.
- Selecciona els equips, mitjans i eines de mantenició, segons les característiques del magatzem i de les mercaderies emmagatzemades, aplicant criteris econòmics, de qualitat i servei.
- Calcula les necessitats de personal i elements de manipulació i mantenició necessaris per a dur a terme els processos operatius per a un determinat nivell d'activitat.
- Aplica sistemes d'identificació de les mercaderies d'acord amb les seves característiques i embalatge.
- Identifica les característiques dels productes per tal d'aplicar mesures de protecció del producte i mètodes de rotació per evitar caducitats.
- Utilitza mètodes de reducció en els temps de localització i manipulació de les mercaderies.
- Selecciona diferents sistemes modulars d'envasat i embalatge de les mercaderies del magatzem.
- Concreta procediments de prevenció de riscos en el magatzem d'acord amb els equipaments, equips de mantenició, instal·lacions i tipus de mercaderies que es manipulen.
- Reconeix els protocols d'actuació en cas d'incidents i accidents laborals i emergències derivades de la manipulació de mercaderies perilloses.

2. Gestiona les operacions de recepció, preparació de comandes (*picking*) i expedició, acomplint les ordres i protocols establerts i optimitzant-ne els temps de realització.

- Identifica les fases del procés operatiu de recepció de mercaderies.
- Dissenya el protocol de recepció de mercaderies i serveis.
- Determina els mitjans i equipaments òptims per a la descàrrega, càrrega i manipulació de la mercaderia rebuda.
- Verifica la documentació que acompanya la mercaderia, i l'acura amb la quantitat, qualitat i integritat de la mercaderia recepcionada d'acord amb el protocol establert.
- Estableix criteris d'identificació i localització de la mercaderia rebuda, realitzant-ne la codificació corresponent si és el cas.
- Determina la zona d'emmagatzematge en funció del tipus de mercaderia, l'organització i el tipus de magatzem.
- Selecciona els mitjans per a l'emmagatzematge de les mercaderies i productes.
- Supervisa la documentació de les ordres de preparació de comandes, de clients interns i externs.
- Supervisa la preparació de les comandes d'acord amb les ordres i documentació rebudes.
- Controla la documentació d'expedició, emesa en les dues llengües oficials i en anglès, per al client o el transportista.
- Determina el tipus d'envàs i embalatge per a cada producte.
- Supervisa l'expedició: identificació de la mercaderia, embalatge, consolidació d'acord amb els criteris establerts i la documentació.
- Determina el mitjà de transport per lliurar la mercaderia segons les ordres rebudes.
- Aplica criteris de qualitat, seguretat i optimització en les operacions de recepció i expedició de mercaderies o prestació de serveis.

1. Organització del procés d'emmagatzematge

El camí que recorre un article des del seu origen (fabricant) fins que arriba al consumidor final (client) es coneix com a **cadena logística** o **traçabilitat** del producte. Amb la traçabilitat es coneixen totes les etapes o fases per les quals ha passat el producte: creació (fabricant), trajecte fins al punt de venda, intermediaris o magatzems intermedis...

La logística, des del punt de vista empresarial, consisteix a aplicar un conjunt de tècniques per abreuçar temps, reduir costos de transport/emmagatzematge i aconseguir que el producte arribi al destinatari final quan el necessita, en el lloc adequat i amb plena satisfacció en qualitat i en quantitat. Vegeu figura 1.1 i figura 1.2 per comprendre l'evolució de la logística en els darrers anys.

FIGURA 1.1. Evolució de la cadena de subministrament I

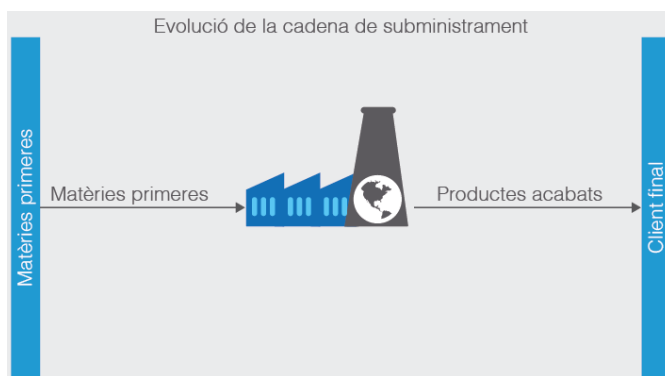
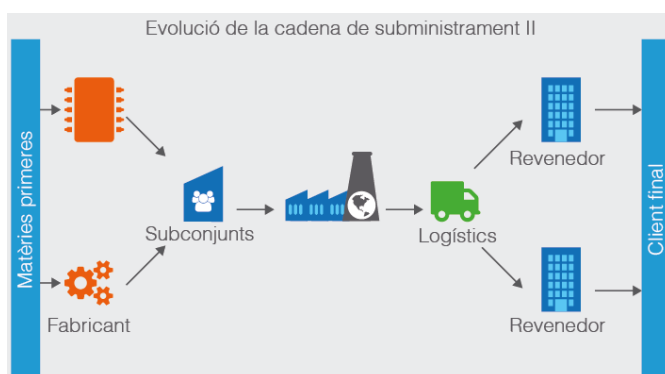


FIGURA 1.2. Evolució de la cadena de subministrament II



Vegem l'emmagatzematge dels productes i els tipus de magatzem, on es localitzen per optimitzar el procés, quines xarxes d'emmagatzematge es creen i quines àrees de serveis logístics hi ha tant d'àmbit nacional com internacional.

1.1 Localització geogràfica dels magatzems

La localització geogràfica dels magatzems és una decisió estratègica que ha de prendre l'empresa per optimitzar els seus recursos.

Els factors que cal tenir en compte a l'hora d'ubicar un magatzem són:

- Distància entre el magatzem i els clients o punts de venda.
- Distància entre el magatzem i els proveïdors.
- Tipus de transport que s'utilitzarà amb més freqüència.
- Accessibilitat del magatzem, és a dir, que estigui en un lloc ben comunicat.
- Disponibilitat dels treballadors.
- Cost del terreny.
- Altres factors: fiscalitat (propietat, lloguer...), permisos, llicències...

Una de les tècniques utilitzades a l'hora de decidir la ubicació idònia d'un magatzem és la tècnica de ponderació de factors. Aquesta tècnica ajuda a decidir entre una o més ubicacions en funció de la ponderació i la puntuació que s'assigna a la ubicació a cada un dels factors necessaris.

S'utilitza la fórmula següent:

$$Puntuació\ final = \frac{\sum P1 \cdot W1}{\sum W1}$$

On P1 és la puntuació de cada ubicació respecte al factor escollit i W1 és la ponderació de cada un dels factors en funció de la seva importància.

Exemple de decisió d'ubicació del magatzem

L'empresa Alperi, SL està estudiant la localització d'una nova planta de fabricació. Ha identificat un conjunt de criteris que considera importants per a l'èxit del seu negoci, alhora que ha fet una distinció segons el grau d'importància.

A la taula 1.1 es recullen les valoracions en una escala de 0 a 100 de cadascuna de les alternatives possibles respecte a cadascun dels criteris establerts.

TAULA 1.1. Valoracions de les alternatives

Factors	Pes relatiu (%)	Alternatives		
		A	B	C
1. Proximitat del proveïdor	30	70	70	100
2. Disponibilitat de mà d'obra	30	50	90	70
3. Facilitat d'accés	20	90	60	60
4. Impostos	15	60	60	70
5. Proximitat a clients	5	60	80	20
Puntuació total	100	66,5	73	74,5

La valoració de cada alternativa s'obté calculant la suma de les puntuacions per a cada factor, ponderades segons la seva importància relativa.

Puntuació A = $70 \cdot 0,30 + 50 \cdot 0,30 + 90 \cdot 0,20 + 60 \cdot 0,15 + 70 \cdot 0,05 = 66,5$

Puntuació B = $70 \cdot 0,30 + 90 \cdot 0,30 + 60 \cdot 0,20 + 60 \cdot 0,15 + 80 \cdot 0,05 = 73$

Puntuació C = $100 \cdot 0,30 + 70 \cdot 0,30 + 60 \cdot 0,20 + 70 \cdot 0,15 + 20 \cdot 0,05 = 74,5$

B i C obtenen una valoració més alta que A. S'observa una petita diferència a favor de C, encara que potser no definitiva. C té l'avantatge principal d'estar molt a prop de la font d'abastiment (proveïdors), la qual cosa és un factor important, mentre que el seu punt feble és la proximitat als clients. Per la seva part, els avantatges de B són la proximitat als clients i la disponibilitat de mà d'obra. No hi ha diferències significatives respecte a la resta de factors. Sí que és necessari considerar que la ubicació B no presenta cap punt feble com la localització C quant a la proximitat als clients.

D'altra banda, i tenint en compte la seva localització geogràfica, els magatzems de la xarxa logística es classifiquen en diferents tipus o classes:

- **Plataformes logístiques o magatzems centrals.** Estan a prop dels centres de producció i tenen una gran capacitat, ja que han de subministrar a tots els altres magatzems regionals. Es caracteritzen per manipular unitats de càrrega completa. Els avantatges d'aquest tipus de magatzem són:
 - Són tan grans que poden fer comandes molt grans i això abarateix costos.
 - S'acostumen a localitzar en llocs on el sòl és més assequible.
 - Ajuden a reduir el nombre de transports necessaris.
- **Magatzems de trànsit.** Els magatzems de trànsit s'acostumen a localitzar en un punt intermedi entre el magatzem regional i el lloc de consum quan la distància és grossa i es triga un temps superior a un dia. Són recintes que estan totalment condicionats per a la recepció i expedició ràpida de productes. En aquests magatzems s'acostumen a aplicar equips i sistemes d'emmagatzematge senzills.
- **Magatzems regionals o locals.** Es caracteritzen per tenir un disseny especial, adequat per rebre gran quantitat de vehicles per a la descàrrega de mercaderies. Tenen una zona d'expedició menor. La ruta de distribució dels productes del magatzem als centres de consum no pot ser superior a un dia, per la qual cosa aquests magatzems es localitzen a prop dels llocs on es consumeix el producte.

Quan es parla de fluxos logístics es reflecteix el moviment de mercaderies amb una fletxa i d'aquesta forma indiquem d'on surt una mercaderia i a on va (proveïdor, client...) posem un exemple per aclarir aquest concepte:

Exemple de cadena de supermercats

Una cadena de supermercats dedicada a la venda d'electrodomèstics, amb sis establiments oberts (3 a Madrid, 1 a Guadalajara, 1 a Toledo i 1 a Ciudad Real) ha creat una plataforma logística amb la finalitat de fer comandes més grosses al seus proveïdors i poder estalviar en les compres.

Els proveïdors d'aquesta cadena logística transporten directament el seus productes a la plataforma, a excepció dels ubicats a Catalunya. Per als proveïdors d'aquesta província, la

Vegeu, a l'apartat d'"Activitats" d'aquesta unitat, esquemes vinculats a aquest exemple.

cadena ha muntat un magatzem a fi d'agrupar comandes perquè el cost de transport sigui menor.

1.2 Xarxa de magatzems propis i aliens

Segons el règim de propietat dels diferents magatzems, hi ha diferents tipus:

- **Magatzems propis:** són els primers tipus de magatzems en el territori tenint en compte la història. Malgrat això, durant aquests darrers 10-15 anys han disminuït, no tant en empreses familiars. Actualment les empreses estrangeres busquen major rendibilitat i per això no acostumen a comprar magatzems propis.
- **Magatzems aliens:** actualment són l'opció més utilitzada. No exigeixen inversió, els seus costos passen de fixos a variables segons el seu grau d'utilització.
- **Magatzems de *renting*:** és una altra modalitat de lloguer a llarg termini, però que no contempla a priori l'opció de compra al final del període contractat. Inclou els serveis de manteniment. En aquests casos el client busca la funcionalitat.
- **Magatzems de lísing:** El lísing és un contracte d'arrendament financer que inclou una opció de compra per a l'arrendatari sobre el magatzem, que es podrà dur a terme al final del contracte per un preu que es denomina valor residual i que obligatòriament cal que figuri en el contracte de l'arrendament financer.

La primera gran decisió que cada companyia ha de prendre és l'autogestió o subcontractació de l'emmagatzematge de les seves existències. Pot tenir un magatzem propi però subcontractar-ne la gestió, i viceversa.

Observeu com funciona una plataforma logística. En aquest cas, Plaza Zaragoza:



https://www.youtube.com/embed/rh-vUpQc_pc?controls=1

1.2.1 Àrees de serveis logístics nacionals i internacionals

Una zona d'activitats logístiques (ZAL) és una infraestructura que millora l'eficiència logística d'empreses dedicades al transport de mercaderies, així com empreses amb grans volums de producció o comercialització. Per a l'activitat logística

és molt important la creació de xarxes de transport que facilitin l'enviament de la mercaderia des d'un punt a un altre. La millora de carreteres, ferrocarrils, ports i aeroports és fonamental per al sector i, al seu torn, un impuls per a l'economia d'un país.

La creació d'espais en els quals es concentra una major activitat logística amb facilitats per a l'activitat també influeix positivament en la reducció de costos logístics. A l'hora de realitzar una inversió en una infraestructura d'emmagatzematge o de decidir la localització d'una delegació o nova empresa logística és interessant estudiar amb deteniment les facilitats que reuneixen les ZAL.

Les tres zones més rellevants a Espanya són:

1. **ZAL de Barcelona**, la pionera a Espanya.
2. **ZAL Badia d'Algesires**, per la seva ubicació estratègica i modernitat.
3. **La ZALIA**, projecte d'integració amb l'Arc Atlàntic, és un projecte de futur.

Vegeu les seves principals característiques dins del sector logístic espanyol.

ZAL Barcelona, pionera i model a seguir

La ZAL de Barcelona està integrada al port de Barcelona i és una base logística amb un alt nivell d'intermodalitat, fet que la converteix en una infraestructura que integra activitats de distribució i transport en manipulats postindustrials i precomercials. El conjunt complet d'activitats desenvolupades per la ZAL aporten el tret diferencial d'aquesta zona d'activitats logístiques.

S'hi troben les següents infraestructures:

- El port de Barcelona és actualment un dels més importants en tràfic de contenidors del Mediterrani.
- L'aeroport internacional del Prat, a 2 km de distància, compta amb un centre de càrrega aèria en creixement i disposa d'empreses logístiques especialitzades.
- La xarxa viària uneix Barcelona amb les principals ciutats europees i amb una excel·lent connexió a la xarxa metropolitana.
- La xarxa de ferrocarril projecta una estació pròpia multimodal, que complementa les altres tres estacions ja existents en els seus voltants.
- La infraestructura de cablejat òptic, que afavoreix les comunicacions per a les empreses instal·lades a la ZAL.

Algunes de les xifres més rellevants de la primera fase són les seves 68 hectàrees de superfície total, 250.000 metres quadrats de naus, 45.000 metres quadrats d'oficines, més de 80 empreses instal·lades i prop de 5.000 empleats.

ZAL Badia d'Algesires, modernitat i ubicació estratègica

La ZAL Badia d'Algesires és un projecte integrat al Pla d'infraestructures per a la sostenibilitat del transport a Andalusia que té l'objectiu d'arribar a aconseguir la xifra de 2.800 hectàrees entre nodes portuaris i d'interior.

La situació estratègica del port d'Algesires com a connexió entre Europa i el nord d'Àfrica aporta una situació amb uns avantatges notables. Com que compta amb instal·lacions modernes, combinarà els serveis més sol·licitats en matèria de logística, telecomunicacions, seguretat, administratius i d'urgències.

La ZAL està projectada en quatre sectors. Una vegada finalitzada la construcció de totes les infraestructures, disposarà d'una superfície total de 2.876.000 metres quadrats. Actualment ja compta amb l'edifici de serveis, una instal·lació de més de 10.000 metres quadrats d'oficines dotat de la tecnologia més moderna i amb un disseny intel·ligent i respectuós amb el medi ambient.

ZALIA, projecte d'integració amb l'Arc Atlàntic

La zona d'activitats logístiques i industrials d'Astúries té previst oferir un servei multimodal dins del corredor Atlàntic, gràcies a la seva proximitat amb els ports de Gijón i Avilés i a la seva bona connexió a la xarxa ferroviària, l'autopista del mar, que la uneix a importants ports francesos.

Integrat a ZALIA, el projecte Interzalia ha estat proposat pel Govern d'Espanya per formar part de la Xarxa Transeuropea de Transports (RTE-T). Aconsegueix un 50% de finançament mitjançant subvencions europees i s'espera que sigui un enclavament essencial dins de corredor atlàntic com a estació intermodal de càrrega terrestre al territori espanyol.

Les ZAL a Espanya compten amb característiques que milloren notablement l'eficiència logística:

1. Excel·lent ubicació geogràfica per al transport internacional
2. Infraestructura idònia per al transport (grans ports, ferrocarrils i carreteres)
3. Tecnologia
4. Intermodalitat

Central integrada de mercaderies

El transport de mercaderies per carretera a Espanya, i en major o menor mesura al conjunt d'Europa, implica que un notable nombre de ciutats hagi d'afrontar els creixents i apressants problemes ocasionats pel tràfic i estacionament de pesants, així com per les operacions associades al transport de mercaderies que es fa en empreses situades a l'interior de les ciutats. Per resoldre en part aquesta situació i com a resposta natural al procés d'optimització de la producció del transport,

sorgeixen en diferents països europeus infraestructures de suport al transport de mercaderies: els CIM.

El concepte de central integrada de mercaderies (CIM) no és nou, però sí que ho és la seva perspectiva com a equipament metropolità, com a instrument estratègic per garantir la competitivitat de l'economia local i global d'un país i com a baula clau en la cadena europea de la distribució física. S'han encunyat diversos noms per definir el mateix concepte infraestructural: centres de transport, centrals integrades de mercaderies, centres de distribució, ciutats del transport.

En la seva accepció més general, una CIM és un conjunt d'instal·lacions i equipaments (infraestructura de transport) on es desenvolupen diferents activitats relacionades directament amb el transport nacional o internacional, que pot ser utilitzat conjuntament per industrials i distribuïdors i que disposa d'una sèrie de serveis complementaris que posa a la disposició dels diferents usuaris: transportistes, industrials, magatzemistes, distribuïdors, agents, etc. A la CIM es desenvolupa el transbordament, agrupatge i/o intercanvi modal de mercaderies, i les mercaderies poden emmagatzemar-s'hi o bé sotmetre's a processos de transformació i acabat. Cada CIM contempla generalment diverses funcions, algunes d'elles amb caràcter preponderant i unes altres amb caràcter complementari, segons el seu posicionament estratègic.

Poden citar-se entre elles les següents: coordinació intermodal, consolidació i fraccionament de càrregues, magatzematge i distribució, contractació de càrregues, transport internacional, acolliment de vehicles (estacionament, tallers) i de tripulacions (hotel, restaurant, bar, sales de descans, dutxes, etc.) i altres funcions específiques, com per exemple, inspecció tècnica de vehicles, duanes, dipòsits francs, etc.

La creació de les CIM respon a l'assoliment de determinats objectius de caràcter general i d'altres relacionats amb els usuaris. Entre els objectius de caràcter general, alguns fan referència a aspectes urbanístics, com per exemple el trasllat d'empreses de transport fora de les ciutats amb la finalitat d'evitar part del tràfic de pesants i recuperar zones on se situaven les empreses, i d'altres estan relacionats amb el transport facilitant la transparència del mercat i coordinant l'oferta i la demanda, així com la utilització més eficaç de les diferents maneres de transport. Entre els objectius directament relacionats amb els usuaris poden citar-se la millora de l'organització, gestió i coordinació de les empreses de transport per carretera, la millora de l'oferta de serveis d'emmagatzematge, la consolidació i fraccionament de càrregues i distribució de les empreses situades en la CIM i la millora de les condicions de treball de les tripulacions i resolució de determinats problemes específics. Un primer impacte d'una CIM es dona sobre l'operativitat i l'estructura de costos de les empreses de transport i distribució que ho utilitzen. Segons la seva ubicació, el centre tindrà un impacte diferent si respon a una estratègia de distribució nacional o internacional.

Una CIM es troba en una zona ben comunicada i preparada per acollir fluxos de transport de mercaderies. Aquesta es concentra en zones perifèriques per a la distribució nacional, pot ser competitiva des d'una perspectiva de distribució europea. La suma de distàncies mitjana en la distribució d'àmbit nacional més la

distància de la capital de província al centre de gravetat de la distribució europea a través de la xarxa de carreteres pot marcar la diferència competitiva. Més encara, la possible vocació marítima d'una CIM pot conferir-li encara majors possibilitats.

CIM Vallès

Cimalsa és una empresa pública de la Generalitat de Catalunya encarregada de la promoció, el desenvolupament i la gestió d'infraestructures i centrals per al transport de mercaderies i la logística. La seva missió és oferir al sector logístic els millors emplaçaments i es suma a la d'altres infraestructures de caràcter públic, com la xarxa de carreteres, els ports, les zones d'activitats logístiques, els aeroports o els ferrocarrils, incorporant la intermodalitat com a eix dels seus projectes.

La Central Integrada de Mercaderies del Vallès, amb una superfície de 44,2 ha, és una plataforma logística d'alta rotació de la regió metropolitana de Barcelona que des de 1997 dona servei a empreses de transport de mercaderies per carretera. Està situada al terme municipal de Santa Perpètua de Mogoda, entre dues grans vies de comunicació: l'AP-7 i la C-33, i és un punt clau de distribució de mercaderies, principalment d'àmbit espanyol, però amb un clar component exportador.

La CIM Vallès disposa de 209.000 m² de naus i patis de maniobra, a més de zones d'aparcaments i de serveis. Acull més de 80 empreses i la seva activitat genera un moviment de més de 242.000 vehicles mensuals, el 47 % dels quals, aproximadament, són camions i la resta, furgonetes i turismes.

CIM Lleida

Està situada a la zona industrial de Lleida i té una superfície de 42 ha, que inclou el Mercat Central de Lleida. La CIM Lleida és la plataforma logística més important de les Terres de Ponent i està connectada a l'autopista AP-2, a l'autovia A-2 i a la carretera nacional N-240. D'altra banda, disposa de 244.587 m² de parcel·les logístiques, 11.262 m² destinats a equipaments i serveis i acull més de trenta empreses, entre companyies logístiques i de serveis.

CIM La Selva

La plataforma està ubicada entre els municipis de Vilobí d'Onyar i Riudellots de la Selva, al punt on s'encreuen el corredor del Mediterrani (AP-7 i A-7) amb l'eix transversal (C-25), i al costat de l'aeroport de Girona-Costa Brava. Disposa de 22,5 ha, que acullen més d'una vintena d'empreses logístiques i de serveis.

La CIM La Selva té dos àmbits diferenciats: l'àrea logística, dissenyada especialment per a l'activitat logística d'alta i mitjana rotació, amb una superfície de 92.115 m², i el parc aeroportuari i logístic, amb una superfície de 47.309 m², proper a l'aeroport, amb serveis i equipaments que aportaran valor afegit a aquesta infraestructura.

CIM El Camp

La CIM El Camp està situada entre els termes municipals de Reus, Tarragona i la Canonja, just a la sortida de l'AP-7 i amb accés directe a l'A-7 i la T-11, a 3

km de l'aeroport de Reus i a 5 km del port de Tarragona. La primera fase, el sector oest de 42,2 ha, disposa de 159.238 m² de parcel·les logístiques i 90.207 m² d'equipaments i serveis. La CIM El Camp s'ampliarà amb una segona fase, el sector est, de 39 ha, que farà que esdevingui un dels majors centres logístics de Catalunya.

1.3 Recepció i descàrrega

L'emmagatzematge és una de les activitats principals de la funció logística. S'emmagatzema per cobrir la demanda de productes fins que el proveïdor subministra.

Les empreses industrials tenen dos tipus de magatzems:

1. De matèries primeres i altres aprovisionaments: aquest magatzem té l'objectiu d'evitar la parada procés productiu.
2. De productes acabats: aquest magatzem té l'objectiu de tenir sempre un plus de producte per fer front a imprevistos.

Les empreses comercials tenen un tipus de magatzem:

1. Magatzem de mercaderies: per fer front a retards de lliurament i per evitar ruptures com a conseqüència d'un increment de demanda.

Altres raons a favor de l'emmagatzematge són:

- Estalvi de costos d'aprovisionament com a conseqüència de fer grans comandes (ràpels).
- Aprofitament dels moments de preu baix.

El **proveïment** de productes i materials està estretament relacionat amb el seu emmagatzematge. Els experts afirmen que les operacions d'emmagatzematge augmenten un 15% el cost total del producte. Davant d'aquesta afirmació, l'empresa pot qüestionar-se quines poden ser les raons d'aprovisionament al magatzem i el moment necessari per emmagatzemar els seus productes. La necessitat d'emmagatzemar és una conseqüència d'organitzar: **l'aprovisionament, la producció i la demanda.**

Les activitats d'emmagatzematge i transport no afegeixen cap característica al producte i encareixen el cost final. Però ambdós factors són essencials, ja que mentre el magatzem afegeix "valor temps", el transport afegeix "valor situació", és a dir, des que es fabrica el producte fins que es consumeix roman emmagatzemat o està en camí.

Els magatzems són centres reguladors de la distribució de mercaderies, que per motiu estacional (productes agrícoles), de producció (fabricació en grans sèries) o de transport (càrregues completes en vaixells o trens) es converteixen en disponibles en volum, però sense continuïtat, és a dir, existeixen en grans quantitats però per a un temps limitat.

Els magatzems, dins de l'empresa, actuen a favor del procés productiu (magatzem d'aprovisionament) o de l'organització comercial (magatzem de productes fabricats). El magatzem d'aprovisionament és necessari per mantenir el ritme de producció, quan els proveïdors estan allunyats de la fàbrica. El magatzem de productes acabats és necessari per regular el mercat de consum, quan existeixen diferències de temps entre la fabricació i el consum, quan les zones de producció estan molt allunyades del mercat, o quan el termini d'aprovisionament és superior al que exigeixen els clients. Altres vegades l'empresa ha de tenir mercaderies emmagatzemades perquè en el moment de la demanda la resposta sigui immediata. D'aquesta forma, el magatzem compleix l'objectiu d'aproximar el producte als punts de consum.

Normalment l'empresa fa activitats d'emmagatzematge en les situacions següents:

- Quan la producció es realitza en cadena i els subministradors són lluny. Necessita emmagatzemar per disposar d'existències enfront de successos com vagues de transport o inclemències del temps.
- Quan la producció és estacional i la demanda constant. Per exemple, els fabricants de préssec en conserva disposen d'un període molt curt de producció (temporada de recollida de la matèria prima) mentre que el consum és regular durant tot l'any, per això cal emmagatzemar producte fabricat.
- Quan la producció es realitza en cadena, però la demanda és irregular o estacional. És el cas dels fabricants de torrons o equips de neu: el ritme de producció és constant, però el consum només es produeix a l'hivern.
- Quan els centres de producció es troben molt allunyats dels punts de consum s'emmagatzema per abaratir les despeses de transport. S'aconsegueixen tarifes reduïdes per a càrregues completes o grans volums de mercaderia.
- Quan cal anticipació als productes dels clients. S'ha de proveir i emmagatzemar per tenir els productes disponibles en el moment que es necessiten. Així, la resposta a la demanda del client és immediata.

Però també hi ha moltes raons en contra de l'emmagatzematge. L'empresa ha de realitzar grans inversions en edificis o instal·lacions; la mercaderia emmagatzemada genera costos de manteniment, manipulació, gestió administrativa; la mercaderia pateix obsolescència quan està emmagatzemada molt de temps, etc. Per això, quan l'empresa no pot evitar emmagatzemar els seus productes tractarà de minimitzar els costos, sense que això suposi baixar el nivell de servei exigint pels clients.

Si els proveïdors i els clients connectessin directament el magatzem no seria necessari. Els comerços que menys utilitzen magatzem són les botigues de

mobles, ja que quan reben una comanda ordenen al fabricant que faci el lliurament directament al domicili del client.

1.3.1 Tipus d'existències

Els productes d'un magatzem són molts i variats. El producte és un conjunt de materials que ha patit un procés d'elaboració o transformació i que té com a finalitat la venda. Els materials són els components del producte, són béns tangibles (són aquells que es poden veure i tocar, són productes o béns materials). Els béns intangibles són aquells que no es poden veure ni tocar, es consideren serveis o béns immaterials. Els serveis són béns intangibles que poden presentar-se per si mateixos: servei pur o acompanyant els béns de consum (com el servei postvenda) que es poden trobar tal qual, en la natura, o ser el resultat d'un procés de transformació.

Producte i materials

Per exemple, en una fàbrica de galetes la farina, el sucre... són materials que s'utilitzen per elaborar les galetes: són els components del producte fabricat (les galetes).

Tant els materials que utilitza l'empresa industrial en l'elaboració dels productes com els articles que comercialitza el punt de venda (empresa comercial) són objecte d'emmagatzematge, i es denominen amb el nom d'estocs o existències. Els estocs o existències són el conjunt de materials, mercaderies, articles i productes que té l'empresa emmagatzemats en espera de la seva utilització o venda posterior.

L'estoc emmagatzemat, per a un major control, es divideix en elements diversos i a cada un se li assigna el nom que millor s'adapta al seu concepte, segons el destí o la funció que aconsegueix dins del procés de transformació o comercialització.

Els materials i els productes es classifiquen de la següent forma:

Segons l'activitat de l'empresa:

1. Empreses comercials:

- Mercaderies
- Articles complementaris: no essencials, sí necessaris.
- Articles obsolets, defectuosos, deteriorats: procedeixen de períodes de venda anteriors i que han patit trencaments.

2. Empreses industrials:

- Matèries primeres i altres aprovisionaments
- Productes semiacabats
- Productes acabats
- Materials incorporables: pneumàtics, eixugaparabrises
- Subproductes: restes de pell per fabricar cinturons (en una fàbrica de bossa)

- Residus: restes de matèria primera que no té aplicació a la fàbrica. Exemple: serradures.
- Materials de condicionament: envasos i embalatges
- Materials diversos: material d'oficina, combustible ...

Segons la vida útil del producte:

- Articles peribles: es deterioren amb el pas del temps.
- Articles no peribles: productes en què el temps no és una variable principal.
- Articles amb data de caducitat: no es poden vendre després d'una data (normativa).

Segons característiques d'emmagatzematge:

1. Articles que requereixen temperatures determinades:

- Congelats: -18°C
- Refrigerats: entre 1°C i 8°C
- Frescos: llocs frescos (no cambres frigorífiques)

2. A temperatura normal:

- Mercaderies perilloses: mercaderies que poden ocasionar cert risc per a la salut i per al medi ambient

Segons estat físic:

1. Sòlids:

- Sòlids a granel: s'emmagatzemen i comercialitzen en brut, minerals (carbó, pedra), productes agrícoles (blat arròs), productes químics (sals, carbonats), terres (grava, graveta).
- Sòlids compactes: productes amb matèria primera sòlida i una vegada elaborats també són sòlids (claus, torns, reixes, mobles, etc.)
- Animals vius: emmagatzematge fins a sacrifici i transformació en aliment.

2. Líquids:

- Líquids: quan no estan envasats es consideren a granel
- Líquids estables: no canvien el seu estat físic ni composició química encara que estiguin exposats a l'aire, com ara aliments (llet, suc) productes de la indústria (gasolina, gasoil) productes químics (lleixius, laques vernissos)
- Líquids inestables: aquells que per la seva composició s'alteren pel sol fet d'entrar en contacte amb un altre producte o amb l'aire. (Nitroglicerina, alcohol, sulfamants)

3. Gasosos:

- Envasats a alta pressió: neveres, extintors
- Envasats a baixa pressió: bombones de butà
- Canalitzat: gas natural, gas ciutat

Els comerciants detallistes no acostumen a tenir mercaderies emmagatzemades, ja que les botigues de roba, sabateries, perfumeries i altres disposen de poc espai i s'utilitza per a exposició i venda. Altres empreses de venda al consumidor, com supermercats, hipermercats i grans establiments com Leroy Merlin, El Corte Inglés, Zara..., acostumen a tenir un petit magatzem al mateix edifici de la botiga. Aquests "magatzems a la botiga" tenen petites quantitats de cada model o referència que s'utilitzen per a reposició de prestatgeries, expositors, gòndoles, lineals, etc.

La major concentració de mercaderies en número de referència i quantitat d'estoc es troba en els magatzems de distribució. Els comerciants majoristes que gestionen aquests magatzems són en polígons o punts estratègics per realitzar entregues *just in time* als seus clients. Les cadenes comercials com Mercadona, Alcampo, Carrefour, Hipercor, Leroy Merlin, etc. també tenen grans magatzems per subministrar els articles que necessiten les botigues d'una zona determinada.

Cicle d'aprovisionament de les empreses

El cicle d'aprovisionament d'una empresa comercial es redueix a dos moviments: entrades per a compres i sortides per a vendes.

Cicle complet d'**aprovisionament**: Compres> Entrada> Emmagatzematge> Sortida> Vendes

També cal destacar els majoristes que realitzen activitats de condicionament, perquè disposen d'instal·lacions adequades i maquinària per envasar o condicionar el producte. Aquestes empreses compren a granel productes com cervesa, oli, arròs, etc. i l'envasen generalment amb marca blanca, segons les condicions del client, i preparen els enviaments en caixes o palets per a l'expedició i transport.

El cicle d'aprovisionament de les empreses que realitzen activitats de condicionament també té dos moviments, però en aquest cas l'emmagatzematge es realitza abans i després del procés d'envasat dels productes.

Els articles i materials que emmagatzemen els majoristes són:

- **Mercaderies**: articles, gèneres, mercaderies o productes que adquireix l'empresa comercial i els té emmagatzemats fins a la seva venda i entrega al client, sense que durant aquest temps hagin patit cap transformació.
- **Materials de condicionament**: envasos, embalatges i altres materials destinats a l'empaquetat i condicionament del producte. Aquests materials

poden ser recuperables o no per a usos posteriors; en funció d'aquesta característica s'anomenaran envasos o embalatges:

- Els envasos són els recipients que contenen el producte i en alguns casos són imprescindibles fins que se n'utilitza o se'n consumeix el contingut. Per exemple: pots, llaunes, brics, ampolles, etc.
 - Els embalatges són embolcalls, com caixes, gabions o contenidors de plàstic, revestiments de plàstic, etc. Els embalatges a vegades s'utilitzen per empaquetar diverses unitats d'un mateix article i altres només són necessaris per a protegir el producte i l'envàs, durant l'emmagatzematge o el transport.
- **Productes condicionats:** articles que s'emmagatzemen en unitats de càrrega completa (caixes, contenidors, palets...), d'aquesta manera el temps de preparació de comandes es limita a la seva extracció de les prestatgeries i a realitzar la càrrega en el mitjà de transport extern.
 - **Materials recuperats:** per tenir valor i utilitat per a l'empresa tornen novament al magatzem després d'haver estat utilitzats en el procés comercial, per exemple, paletes, gabions, sacs, etc.
 - **Materials diversos:** materials de consum que s'utilitzen per als equips de manteniment, com combustible (dièsel o benzina), recanvis i peces de recanvi (bateries, pneumàtics..., per a les màquines); material d'oficina per a les gestions administratives de magatzem i expedició (etiquetes, impresos, documents...).

Classificació de les mercaderies

L'ONU estableix uns criteris de classificació dels productes segons el seu nivell de perillositat, des de la classe 1 fins a la classe 9, en què la classe 1 són els més perillosos i la classe 9 els de menys perillositat.

- Matèries i objectes explosius
- Gasos comprimits, líquats o dissolts a pressió
- Materials líquids inflamables
- Materials sòlids inflamables
- Matèries susceptibles d'inflamació espontània
- Matèries que amb el contacte amb l'aigua desprenen gasos inflamables
- Matèries comburentes (el que crema, no el que es crema)
- Peròxids orgànics (descomposició exotèrmica a temperatures normals)
- Matèries tòxiques (metanol, clorur de metilè, que en petites poden matar)
- Matèries repugnants o infeccioses (microorganismes, cultius biològics, restes animals)

- Matèries radioactives
- Matèries corrosives (per contacte, danyen el teixit epitelial de la pell, les mucoses o els ulls)
- Matèries i objectes perillosos diversos (algun tipus de perill no contemplat entre els anteriors)

1.3.2 Tipus de magatzem

Els magatzems, en general, són centres reguladors de la distribució de mercaderies que, per motius estacionals, de producció o de transport, es converteixen en disponibles en volum però sense continuïtat. N'hi ha en grans quantitats, però per a un temps limitat. Els magatzems, dins de l'empresa, actuen a favor del procés productiu o de l'organització comercial.

Segons la seva posició en la xarxa logística són:

- Magatzem central
- Magatzem de consolidació o trànsit
- Magatzem regional

Segons els mitjans emprats en la manipulació de mercaderies són:

- Magatzem robotitzat o automatitzat (autoportant)
- Magatzem convencional

Segons el règim de propietat són:

- Magatzem de propietat
- Magatzem de lloguer

Segons l'estructura són:

- A cel obert
- Cobert

1.3.3 Operacions d'emmagatzematge

Les operacions depenen del tipus de mercaderia, els materials, les instal·lacions, etc.

- Descàrrega: del mitjà de transport, embalats i en palets (unitat de càrrega)
- Recepció: verificació (albarà), mostres, etc.
- Trasllet a la zona d'emmagatzematge
- *Picking*: trencament de la unitat de càrrega, preparació de comandes més petites per a clients.
 - En un zona *picking* externa
 - En els buits inferiors
 - En tots els buits de les prestatgeries
- Consolidació i expedició: agrupació per destinacions, embalatge, preparació d'unitats de càrrega, etiquetatge, adjunció de documentació
- Càrrega: mercaderia en el mitjà de transport

1.3.4 Decisions prèvies al disseny del magatzem

La **capacitat** requerida per al magatzem es mesura en unitats d'emmagatzematge, palets, caixes. Un error en el disseny pot portar a:

- Excés de capacitat
- Insuficiència de capacitat
- Nombre de referències
- Nombre d'unitats de càrrega de cada referència

La **localització** del magatzem demana tenir en compte factors a l'hora d'ubicar-lo:

- Distància entre el magatzem i els clients o punts de venda
- Distància entre el magatzem i els proveïdors
- Tipus de transport que s'emprarà amb més freqüència
- Accessibilitat: llocs ben comunicats
- Disponibilitat de treballadors
- Cost del terreny
- Altres condicions: fiscalitat, permisos, llicències, subministraments

1.3.5 Zones del magatzem

Generalment són construccions grans i planes en les zones industrials, equipats amb molls de càrrega per carregar i descarregar camions, o algunes vegades són carregats directament de vies de tren, aeroports o ports marítims, així com amb material d'emmagatzematge, adaptat al producte i la seva rotació d'inventari, com prestatgeries, ponts grua, plataformes rotatòries, etc.

Lay-out: distribució interna del magatzem

Zona de recepció:

- Àrea de control de qualitat
- Àrea de classificació i/o codificació
- Àrea d'adaptació

Zona d'emmagatzematge:

- Zona de baixa rotació
- Zona d'alta rotació
- Zona de productes especials

Zona de preparació de comandes:

- Zona de selecció i recollida de mercaderies
- Zones integrades: *picking* en prestatges
- Zones separades: *picking* manual

Zona d'expedició:

- Àrea de consolidació
- Àrea d'embalatges
- Àrea de control de sortides

Zones auxiliars:

- Àrea de devolucions
- Àrea d'envasos o embalatges
- Àrea de materials obsolets

- Àrea d'oficines o administració
- Àrea de serveis

Zona de càrrega i descàrrega (molls):

- Accés dels vehicles
 - Zona integrada: descàrrega directament al magatzem. Necessita espai a l'interior en el cas de descàrregues massives.
 - Zona independent: el mitjà de transport descarrega fora del magatzem però dins del recinte, a l'esplanada.

Zona de recepció:

- Control de qualitat
- Classificació de la mercaderia
- Situació en els molls de descàrrega i amb prou espai

Zona d'emmagatzematge, destinada únicament a aquest fi.

Zona de preparació de comandes (*picking*):

- No sempre és imprescindible, només quan és necessari trencar la unitat de càrrega.
- *Picking* exterior (fora de la zona d'emmagatzematge). Subministrar gènere perquè sempre n'hi hagi de disponible.

Zona d'expedició, destinada a l'embalatge i a l'agrupació de comandes que es van a enviar a clients. Si és possible disseny en el pol oposat a la zona de descàrrega.

Zona d'oficina i serveis, destinada a allotjar el material necessari per a la gestió administrativa del magatzem, a més de serveis auxiliars que necessiten tant personal administratiu com del magatzem.

Altres zones especialitzades:

- Cambres frigorífiques
- Devolucions
- Palets buits

Un cop definides les zones, cal distribuir l'espai intern del magatzem.

Objectius del *lay-out*:

- Aprofitament eficient de l'espai

- Màxim índex de rotació possible de la mercaderia.

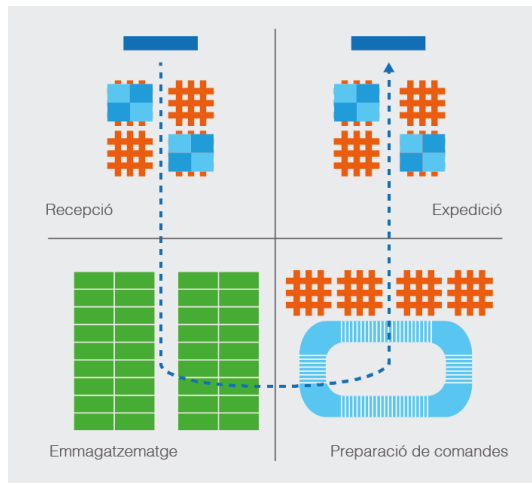
El *lay-out* és la distribució en un plànol de les zones internes del magatzem.

Hi ha dos tipus de disseny de magatzem:

- Disseny en U: és apropiat quan la nau es troba situada entre els vials, ja que permet utilitzar molts comuns, vegeu la figura figura 1.3

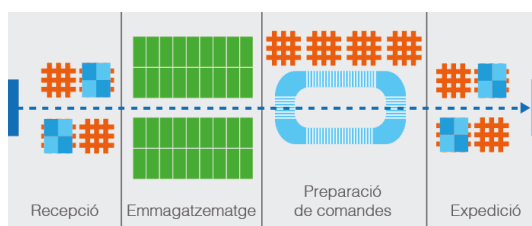
La construcció en altura minimitza la inversió en espai i, per tant, en cost terreny. Per contra, s'utilitzen mitjans mecànics que elevin a molta alçada.

FIGURA 1.3. Magatzem en U



- Disseny en línia recta: és apropiat quan en un extrem del magatzem ens trobem la zona de recepció i en l'altre hi ha la d'expedició, vegeu la figura figura 1.4

FIGURA 1.4. Magatzem en línia recta



1.3.6 Sistemes d'emmagatzematge

La gestió de la càrrega és un aspecte molt important a l'hora de triar qualsevol sistema d'emmagatzematge. Aquest depèn de les característiques de les unitats i de les necessitats de flux del procés; aquests factors redunden en un grau d'afinitat envers un sistema d'emmagatzematge.

Emmagatzematge en bloc: instal·lació constituïda per un conjunt de prestatgeries que formen carrers interiors de càrrega, amb carrils de suport per a les paletes.

- Avantatge:
 - No necessita infraestructura
- Inconvenients:
 - Deteriorament si l'embalatge no és consistent.
 - Limitació d'apilament en alçada (en f. càrrega).
 - Criteri moviment mercaderia LIFO.

Prestatgeries convencionals fixes: sistema més universal per a l'accés directe i unitari a cada paleta. Aquest és el sistema d'emmagatzematge industrial per excel·lència i consisteix en emmagatzemar les unitats combinant mercaderies paletitzades amb articles individuals. Els nivells alts es poden destinar a l'emmagatzematge de palets complets i els més baixos per a la preparació manual d'expedicions o *picking*.

- Avantatges:
 - Possibilitat de mercaderia heterogènia.
 - Fàcil localització de productes i fàcil accés.
 - Possibilitat de varietat de tipus d'unitat de càrrega.
 - Facilitat d'ampliació/reducció.
- Inconvenients:
 - Desaprofitament d'espai

1.4 Tècniques de distribució i optimització

Un magatzem i un centre de distribució eficaç tenen un impacte fonamental en l'èxit global de la cadena logística. Per això aquest centre ha d'estar ubicat en el lloc òptim, dissenyat d'acord amb la naturalesa i les operacions a realitzar, utilitzar l'equipament necessari i tenir el suport d'una organització i sistema d'informació adient.

Destaquem els següents sistemes d'emmagatzematge:

1. Emmagatzematge en bloc
2. Prestatgeries convencionals fixes
3. Sistema *drive-in*
4. Sistema dinàmic
5. Prestatgeries mòbils
6. Sistemes robotitzats

7. Equips de manipulació i manutenció
8. Sistema de transport per corró i banda
9. Transportadors aeris
10. Equips amb moviment i trasllat

Emmagatzematge en bloc

Facilita la màxima utilització de l'espai disponible, tant en superfície com en altura. Aquest sistema està desenvolupat per a l'emmagatzematge de palets que continguin unitats homogènies, amb gran quantitat de palets per referència.

En el cas del sistema d'emmagatzematge en bloc és possible beneficiar els fluxos FIFO (*First In First Out*, primera entrada primera sortida), mitjançant la implementació de la gestió de càrrega *Drive In* i *Drive Through*, respectivament. No obstant això, la majoria dels casos en què s'implementa l'emmagatzematge en bloc, aquest implementa una gestió de càrrega *Drive In*, ja que permet optimitzar en una major proporció l'espai, optimització que caracteritza el sistema.

Prestatgeries convencionals fixes

És el sistema més universal per a l'accés directe i unitari a cada palet. Per això, és la solució òptima per a magatzems en els quals és necessari emmagatzemar productes paletitzats amb gran varietat de referències.

La capacitat d'emmagatzematge del sistema en bloc és superior a la del sistema convencional. Hi ha la possibilitat de combinar en un mateix magatzem un sistema d'emmagatzematge convencional fix i un en bloc, dedicant el sistema en bloc a les unitats de major rotació.

Sistema *drive-in*

És la forma més habitual de gestionar la càrrega en el sistema en bloc. Les prestatgeries funcionen com a magatzem de dipòsit. Disposen d'un únic passadís d'accés, on la càrrega i la descàrrega es fan en ordre invers. El sistema de paletització *drive in* està desenvolupat per emmagatzemar productes homogenis amb gran quantitat de palets per referència.

Avantatges:

- Només requereix un passadís per accedir a la mercaderia.
- És més econòmic que les seves alternatives.
- Permet altures considerables.

Inconvenients:

- Funcionament lent i poc selectiu (accés limitat)
- Sistema LIFO a excepció de *drive through* (doble entrada)

- Paletització homogènia i molt resistent
- Necessitat de molta mercaderia i homogènia

Sistema dinàmic

Les prestatgeries incorporen camins de rodets amb un lleuger pendent que permet el lliscament dels palets per gravetat i a velocitat controlada, fins a l'extrem contrari.

Avantatges:

- Sistema ràpid
- Aprofitament de l'espai perquè no es necessiten passadissos
- Criteri FIFO (el producte es renova).

Inconvenients:

- Inversió elevada de la instal·lació
- Necessitat de mercaderia homogènia

Prestatgeries mòbils

Les prestatgeries es col·loquen sobre bases mòbils guiades que es desplacen lateralment: així se suprimeixen els passadissos i en el moment necessari s'obre només el de treball. L'operari dona l'ordre d'obertura automàtica mitjançant un comandament a distància o, de forma manual, prement un interruptor.

Avantatges:

- Alta ràtio d'ocupació (no passadissos)
- Per emmagatzemar mercaderia heterogènia de forma idònia, perquè és l'única alternativa després de les convencionals.

Inconvenients:

- Inversió elevada
- Funcionament lent (s'utilitzen per a mercaderia de poca rotació).

Sistemes robotitzats

Sistemes pensats per aprofitar al màxim la capacitat del magatzem. S'utilitza el transelevador per manipular la mercaderia.

Avantatges:

- Gestió automàtica: no hi ha errades ni accidents
- Rapidesa de moviments
- Possibilitat d'altura a emmagatzematge
- Reducció de cost de mà d'obra

Inconvenients:

- Estandardització de palets
- Requereix molta inversió
- Sistemes d'emmagatzematge amb gran elevació, velocitat, passadissos estrets

Equips de manipulació i manteniment

A l'hora d'escollir l'equip de manipulació i manteniment idoni per al magatzem, hi ha moltes variables que influeixen en l'elecció. Aquests mitjans de manipulació han d'aconseguir l'eficiència en el moviment de la mercaderia al magatzem i evitar zones de congestió.

Hi ha una gran varietat de mitjans de manipulació, de sistemes d'emmagatzematge, de mercaderies i de diverses característiques, com la rotació de productes, grandària, grau de caducitat etc., que fan que l'elecció d'aquests mitjans i mètodes per a un magatzem sigui una tasca molt personal i que estigui molt condicionada per les característiques que acabem d'exposar.

Sistema de transport per corró i banda

Són mitjans mòbils no traslladables fixats a terra o al sostre. Permeten el moviment de mercaderia de manera contínua o alternativa (cintes de rodets o cintes de banda).

- **Cinta transportadora de rodets *conveyors* (camí de rodets):** camí preestablert de rodets d'acer o plàstic en funció del treball i tipus de producte. Les seves característiques fonamentals són:
 - Moviment per gravetat o motoritzat
 - Apropiat: per a transport i subministrament continu de càrregues
 - Inconvenient: obstaculització de l'espai del magatzem
 - Tipus i amplada de corró: en funció de la mercaderia
- **Cinta transportadora per bandes:** està formada per bandes de goma, plàstic, neoprè o un altre material flexible. Hi ha cintes amb superfícies llises o rugoses. L'avantatge és que és molt adaptable a camins amb corbes, apropiat per a càrregues amb base tova o irregular. Usos: transport granel (agroalimentària, mineria, etc.)

Transportadors aeris

La principal característica és que mantenen el sòl buidat i això facilita el pas d'altres equips mòbils. S'usen en empreses càrnies, tèxtil, automoció...

- **Rails aeris:** són camins preestablerts pel sostre del magatzem pel qual recorren les mercaderies.
- **Grues aèries o pont grua:** consta d'una biga que es recolza sobre dos carrils que recorren al llarg del perímetre del magatzem. La grua es va movent a l'ample de la biga i al llarg dels carrils.

Equips amb moviment i trasllat

- **Transpalets:** estan dissenyats per al transport de palets, no elevació. Té un sistema de tracció manual, autopropulsat o elèctric. És ideal per carregar i descarregar camions, també per al trasllat a curta distància, auxili en *picking*, en carretons i transelevadors. De 1.000 a 4.000 kg, tara de 250 a 300 kg ample passadís 1,5-2 m.
- **Transpalets autopropulsats:** són transpalets que porten incorporat un motor elèctric i elevació per bomba hidràulica accionada pel mateix motor. N'hi ha de dos tipus: amb el conductor assegut i sense seient.
- **Apiladors:** similars als transpalets però porten incorporat un pal elevador telescòpic pel qual recorren les forquilles que subjecten els palets. Se'ls permet apilar una càrrega que no superi els 1.000 kg i una altura de 2 a 3,5 metres.
- **Carretons elevadors:** vehicles autopropulsats, formats per xassís o bastidor amb motor de tracció de dièsel, elèctric o de gas. Porten una antena telescòpica amb dues o tres posicions, amb dos o tres eixos, quatre o sis rodes i equipades amb forquilles d'acer forjat subjectes al carro portador. A més, el pes que poden pujar va d'entre 1.000 i 4.000 kg, de 6 a 9 m d'altura i amplada del passadís de 3 a 4 metres. N'hi ha alguns tipus que són contrapesats, ja que porten un contrapès en la seva part posterior i pertanyen al grup de carregadors en voladís.
- **Carretons retràctils:** carretó del xassís que s'estén en horitzontal. Tenen braços autoportants i a l'extrem es troben les rodes. Tenen rodes petites i massisses per circular pels passadissos estrets. Les seves característiques són: capacitat d'elevació de 1.000 a 3.000 kg, altura d'entre 3 i 12 m (si el pal és triple), amplada del passadís de 2,5 m (forquilla fixa), a 1,5, 1,7, 1,9 (bilaterals i trilaterals). N'hi ha de dos tipus:
 - Carretó amb pal retràctil: el pal recorre a través de les potes davanteres o potes de càrrega
 - Carretó trilateral: capaç de prendre i dipositar càrregues en tres posicions. Corredors d'1,7 a 1,9

- **Carretó recull-comandes:** la cabina del conductor s'eleva juntament amb les forquilles per així possibilitar recollir comandes a diferents altures. Recull part de la unitat de càrrega, amplada del passadís 1,5 m (el mínim).
- **Transelevadors:** equips de gran elevació, velocitat, per a passadissos estrets. Aplicables en magatzems automatitzats i en totes les funcions: trasllat, càrrega, descàrrega, *picking*... N'hi ha de tipus manual, semiautomàtic i automàtic, amb conductor a bord o sense conductor.

1.5 Fluxos de materials

Una vegada que els materials i les mercaderies han arribat a l'empresa, els fluxos de documents reflecteixen les entrades i sortides que tenen lloc en les diferents seccions o magatzems en realitzar les activitats de fabricació o venda:

1. Documents d'origen de productes al magatzem (entrada-recepció)
 - Externs (proveïdors): comanda
 - Pròpia empresa (magatzem central, fàbrica): full de sol·licitud
2. Documents d'ubicació al magatzem
3. Documents de sortida de productes del magatzem (expedició)
 - Externs (clients): albarà, factura
 - Pròpia empresa o altres delegacions o botigues

1.5.1 Recepció

Paral·lelament al flux de mercaderies s'origina un flux de documents. Les operacions i el flux administratiu a la recepció del magatzem són les següents:

- Consulta de la relació de les compres esperades en funció dels terminis de lliurament.
- Recepció dels productes que arriben dels proveïdors amb l'albarà de lliurament del transportista.
- Comprovació administrativa de la coincidència entre les dades de l'albarà i les de l'ordre de compra (comanda): número de comanda, referències dels articles, quantitats, etc.
 - Si alguna dada no coincideix: es notificarà al departament de compres perquè gestioni les incidències. El procés de recepció continuarà si el departament de compres ho autoritza.

- Si les dades són coincidents: s'assignarà un número d'entrada i continuarà el procés.
- Ordre de descàrrega de la mercaderia.
- Comprovació física del nombre d'embalums i referències dels articles descarregats (ha de coincidir amb les dades que consten en l'albarà) i verificació del seu estat físic.
 - Si hi ha desperfectes o diferències sobre els productes demanats, la persona encarregada de la recepció ho comunicarà al departament de compres per fer la reclamació oportuna al proveïdor. El procés de recepció continuarà si el departament de compres ho autoritza.
 - Si tot és correcte, continua el procés.
- Autorització de l'entrada definitiva de les mercaderies en el magatzem i indicació als col·locadors de mercaderia de la seva ubicació concreta dins de la zona d'emmagatzematge.
- Registre d'entrada de la mercaderia rebuda en el sistema de control d'estocs. Si s'utilitza una aplicació informàtica de gestió de magatzem, en registrar l'albarà rebut es registrarà automàticament l'entrada dels articles.

1.5.2 Ubicació

Un cop els productes entren al magatzem, l'empresa ha d'iniciar la gestió dels estocs que queden dipositats en el seu magatzem. Les operacions principals que ha de fer són:

- Codificar i etiquetar els articles per facilitar la seva localització posterior, que després es col·loquen en el lloc assignat.
- Col·locar i guardar en el lloc adient del magatzem en espera de l'ordre de preparació de comandes. L'emmagatzematge de la mercaderia s'ha de dur a terme de manera segura, tenint en compte les característiques del producte i amb l'objectiu d'utilitzar l'espai disponible de manera eficaç.
- Comprovar i verificar periòdicament l'estat dels articles, per mitjà de l'inventari, i actualitzar els documents administratius i comptables en cas de detectar-hi diferències.
- Controlar i gestionar les existències per garantir la seva disposició per satisfer les necessitats de la demanda o del procés de producció, en les millors condicions econòmiques.

1.5.3 Sortida de productes del magatzem (expedició)

Aquesta fase s'inicia amb l'ordre d'expedició del departament de vendes. En aquest moment s'ha de preparar la mercaderia i la documentació per al lliurament al client. L'expedició acaba quan es lliura al transportista.

La informació estructurada en un suport material (paper) o mitjans electrònics són els documents de la fase d'expedició. L'objectiu és deixar constància de les operacions realitzades i les persones que hi intervenen.

Els documents poden ser interns o externs.

- Documentació externa: per poder justificar l'operació o servei
 - Comanda
 - Albarà
 - Nota d'entrega
 - Factura de ports
 - Nota de despeses per envasos i embalatges
- Documentació interna: informació per a l'empresa
 - Registre (comandes emeses, albarans, rebuts, etc.)
 - Full de sol·licitud
 - Ordre d'enviament

L'intercanvi electrònic de dades (Electronic Data Interchange, EDI) és el sistema estàndard i universal per a la transmissió electrònica de documents. Els avantatges d'aquest sistema són:

- El client rep informació més ràpida i completa.
- S'eviten errors i pèrdues en l'enviament de documents.
- Comporta una reducció de costos administratius.
- Millora el tractament de la informació (llenguatge estandarditzat).

1.5.4 Sol·licitud de mercaderies: comanda

La comanda és el document que s'utilitza per sol·licitar mercaderies al proveïdor. És un document que expedeix el comprador quan sol·licita mercaderies en ferm al seu proveïdor. Hi ha múltiples formes d'enviament: correu, fax, telèfon... És molt important conservar-ne una còpia per poder contrastar amb la mercaderia rebuda.

La preparació de comandes té una gran transcendència pel que fa al nivell i a la qualitat de servei que cal donar als clients de l'empresa.

Tenir estoc disponible i optimitzar els temps de preparació dels productes que s'han de servir són elements clau en la competitivitat de les empreses en l'actualitat. A partir del moment en què es realitza la comanda, s'organitza la preparació física.

El procés habitual és:

- Elaboració del programa de preparació (també s'anomena ordre o llista de preparació): és una successió d'ordres disposades en seqüència per assignar a un preparador o grup de preparadors, o a un mitjà mecànic o sistema automàtic. Pot ser en suport paper o en suport informàtic.
- Emissió de l'albarà, on s'especifica el contingut i les dades d'enviament.
- Registre de sortida de la mercaderia de l'albarà en el sistema de control d'estocs. Si s'utilitza una aplicació informàtica de gestió de magatzem, en crear l'albarà es registrarà automàticament la sortida dels articles.
- Preparació dels articles de la comanda, anomenat *picking*, per part dels preparadors a partir de la llista de preparació.
- Embalatge dels articles, formant paquets i embalums aptes per al transport. Paral·lelament, s'identifica cada paquet i s'hi enganxen les etiquetes corresponents.
- Impressió de les etiquetes dels embalatges, que s'enganxen a mesura que es va empaquetant la mercaderia. D'aquesta manera, la mercaderia viatja degudament identificada.
- Trasllet de la mercaderia a la zona d'expedicions del magatzem, per ser carregada al mitjà de transport previst.

Tipus de comanda:

- Comanda en ferm: el comprador coneix les condicions del venedor i les accepta.
- Comanda condicional: queda pendent d'una confirmació.

Segons la forma o el procediment de sol·licitud:

- Comanda normal: per a períodes reduïts i s'ajusta a consums previstos.
- Comanda programada: segons unes dades històriques es programen unes comandes que obeeixen a una previsió de consum
- Comanda oberta: pot ser modificada la quantitat sol·licitada en funció del comportament del mercat o consum
 - Terminis de lliurament molt curts (24/48 hores)

- El comprador redueix el seu immobilitzat en estoc.
- Preu fix o es poden pactar pujades.

Segons el material o el servei sol·licitat:

- Comanda extraordinària: per abastir necessitats extraordinàries.
- Comanda de reposició: per arribar a un estoc mínim.
- Comanda de servei o obra: per sol·licitar alguna prestació o algun treball determinat.
- Comanda habitual de materials o mercaderies: per sol·licitar els articles necessaris en el punt de venda.

Informació necessària que ha de constar a la comanda:

- Dades del comprador: nom, raó social, NIF, CIF, domicili
- Número d'ordre del document
- Data d'expedició i referències: data emissió i referència si la comanda fa esment d'un contracte o un venedor
- Dades del venedor: igual que comprador més data i lloc d'enviament
Relació d'articles sol·licitats.
- Condicions comercials: descomptes, despeses d'embalatge, ports, assegurança (responsable de l'abonament)
- Signatura del comprador: com a senyal d'acceptació

Seguiment que es realitza a la comanda un cop ha estat enviada i fins que es reben les mercaderies. Posteriorment l'empresa ha de fer un seguiment i control de les comandes enviades. Això es reflecteix en el llibre de registre de comandes emeses:

- Núm. de comanda
- Import de la comanda
- Proveïdor
- Codi o CIF
- Data de lliurament
- Magatzem
- Lloc de recepció
- Núm. d'albarà
- Observacions

1.5.5 Albarà

L'albarà és el document que confecciona el proveïdor (venedor) i l'envia juntament amb la mercaderia al client (comprador) com a justificant de lliurament.

L'empresa expedidora (proveïdor) n'emmet diverses còpies perquè arribin a diferents agents:

- Original i primera còpia: es remet al client perquè aquest comprovi la mercaderia i el torni signat (a facturació).
- Segona còpia: es remet al magatzem per justificar la sortida.
- Tercera còpia: es queda al departament de vendes.

Quan es substitueix l'albarà per la nota de lliurament al transportista, canvia una mica el format i la informació detallada en el document: no hi ha preus i es detalla la mercaderia amb embalums, pes, etc. Per a l'exportació es realitza una *packing list* o relació de contingut per facilitar el despatx duaner.

La *packing list* ha de contenir dades referents a la factura de compravenda (data d'emissió, nom i raó social del comprador i venedor, nom del consignatari o destinatari, nombre de paquets amb pes, volum, descripció de la mercaderia). Han de constar-hi els apartats següents:

1. Carregador, expedidor, remitent o consignat: és el que per compte propi o aliè encarrega la conducció de persones o mercaderia al transportista.
2. Consignatari o destinatari: és la persona a qui s'envien les mercaderies.
3. Format i contingut de l'albarà
4. Dades client i proveïdor
5. Núm. de document i dades
6. Relació d'articles, descripció de la mercaderia
7. Referències a la comanda que correspon, a les condicions d'enviament

Si hi ha alguna anomalia en l'enviament es pot no signar, rectificar o fer les observacions oportunes.

L'albarà valorat és un format d'albarà que s'expedeix quan el comprador no exigeix factura i l'import es paga al comptat en recollir la mercaderia. En l'imprès han de figurar tots els requisits legals que s'exigeixen per a la factura: dades emissor, receptor, número del document, data d'emissió del document, descomptes, càrrecs, impostos i total. Quan els preus són amb l'impost (IVA) inclòs hi ha de figurar el total (IVA inclòs).

1.5.6 Full de sol·licitud

Aquest document s'utilitza per demanar mercaderies o materials, però en aquest cas es fa internament, a la mateixa empresa.

Aquest flux intern pot ser el següent:

1. D'una secció a una altra
2. D'un magatzem a un altre
3. De magatzem a fàbrica
4. De magatzem central a regional

1.5.7 Full de recepció o registre d'entrada

El full de recepció és un document de caràcter intern. Es confecciona per demostrar que s'han rebut els materials sol·licitats i per controlar el compliment dels terminis de lliurament, trencaments, etc., que pot presentar la mercaderia.

El document ha de reflectir:

- Ordre de compra o número de comanda
- Albarà o nota de lliurament
- Resultat del control de qualitat i quantitat
- Magatzem o secció de destinació
- Descripció i codi de la mercaderia
- Quantitats rebudes, sol·licitades i pendents de servir, etc.

1.6 Anàlisi de les necessitats de recursos humans

Les necessitats de recursos humans al magatzem depenen molt de les dimensions del magatzem i de les operacions que es realitzin.

Els llocs de feina que habitualment hi ha en qualsevol tipus de magatzem són:

1. Cap de magatzem: s'encarrega d'assignar les tasques dels treballadors i de la gestió d'estocs. És el màxim responsable del centre de treball.

2. Verificadors d'entrada i sortida de mercaderies: s'encarreguen de verificar l'entrada de mercaderies. Han de comprovar que l'albarà quadra amb la mercaderia que es rep. També han de verificar que la mercaderia que s'envia quadra amb l'albarà de sortida.
3. Preparadors de comanda: s'encarreguen de seleccionar, preparar i transportar les comandes. El *picking* pot ser a les mateixes prestatgeries o en una zona independent. El preparador de comandes té una llista de *picking* i la seva funció és recollir amb un transpalet les caixes o unitats que han estat sol·licitades.
4. Carreter: són els encarregats de col·locar la mercaderia (després de ser prèviament verificada) en la zona d'emmagatzematge. També traslladen palets entre les distintes zones i fan funcions de càrrega i descàrrega.
5. Personal administratiu: s'encarrega d'enregistrar informàticament l'entrada i sortida de la mercaderia, d'arxivar la documentació, fer els albarans i de solucionar les incidències.

A partir de les tasques que es requereixen al magatzem i dels mitjans de manipulació que disposa el magatzem es poden definir els recursos humans necessaris. A partir d'aquí, es pot decidir el nombre de treballadors que requereix cada lloc de treball.

1.7 Sistemes d'identificació i seguiment de productes i mercaderies

La traçabilitat és el conjunt de procediments preestablerts que permeten conèixer la ubicació i la trajectòria d'un producte o lot de productes al llarg de la cadena de subministrament, des del seu origen fins al seu destí final com a article de consum.

Hi ha dos tipus de traçabilitat:

1. Traçabilitat ascendent o interna: associar l'origen de les matèries primeres.
2. Traçabilitat descendent: saber el destí del producte fabricat.

Per aconseguir aquest objectiu és necessari rebre informació de proveïdors i transmetre-la als clients al llarg de la cadena. Per aconseguir l'èxit cal la col·laboració i la intervenció de tots els agents de la cadena i tenir un sistema estàndard i comprensible que faciliti els processos de captura, registre i transmissió de la informació, de manera que pugui recuperar-se quan es necessiti per a un determinat producte, lot o grup de productes.

El sistema de traçabilitat es basa en un registre d'informació a tres nivells:

1. La informació de l'etiqueta que acompanya la mercaderia i que incorpora les dades del producte:

- EAN13 unitats de consum
 - EAN14 agrupacions no consumibles
 - EAN128 o SSCC (codi seriat de la unitat d'enviament o *Serial Shipment Container Code*): unitats d'expedició o càrrega
2. El registre de la informació a les bases de dades per poder ser rescatada en cas de necessitat.
 3. La transmissió de la informació via electrònica entre els diferents agents (número de lot, data de fabricació, consum preferent).

1.7.1 Formes de codificació

La codificació consisteix a assignar uns codis alfanumèrics (números o lletres) a un producte per a la seva identificació. És un instrument que facilita informació general o directa a l'empresa sobre l'assortiment i les seves característiques.

- Significativa: guarda relació amb el producte que codifica i proporciona informació (les antigues matrícules de cotxe).
- No significativa: no guarda relació, no dona informació de la mercaderia o producte (el DNI o les matrícules actuals).
- Automàtica: codi de barres normalitzat per EAN que correspon a un codi únic per a cada producte, unitat de venda, embalum o unitat de càrrega.

Etiquetatge i codificació

Les etiquetes, segons la informació que contenen i proporcionen, poden ser de tres tipus:

- Etiquetes de contingut: identificació de l'embalum sense obrir-lo. Codi de barres, vista general, característiques de la mercaderia.
- Etiquetes de manipulació o ús: perillositat, consum o ús, com manipular, transport.
- Etiquetes de procedència i destí: informació per al mitjà de transport com l'origen del fabricant, el nombre de paquets, la companyia de transport.

Un magatzem ben organitzat ha de facilitar la localització de la mercaderia a l'hora de preparar una expedició. A la recepció s'assigna una etiqueta a cada producte o unitat de càrrega o lot amb un codi d'identificació: dades d'article, lloc d'ubicació, etc. La finalitat és la facilitat de localització.

Les etiquetes es col·loquen de manera visible per facilitar la lectura òptica o automàtica per part del personal o pels mitjans. Els suports més utilitzats són:

- Suports òptics: paper
- Suports magnètics: banda magnètica
- Suports inductius: xip

Codi de barres

L'ús del codi de barres té el seu origen als Estats Units l'any 1974, a l'Universal Product Code Council (UPCC). A Europa arriba a través de l'Associació Europea de Numeració d'Articles (EAN).

El sistema internacional de numeració es va crear el 3 de febrer de 1977 en 12 països i amb la finalitat següent:

- Establir un sistema normalitzador per a la codificació de productes.
- Definir un llenguatge comú per facilitar l'intercanvi entre empreses.

Les funcions de l'EAN són:

1. Establir normes sobre codificació d'articles.
2. Establir un llenguatge comú per millorar la gestió de tots els productes.

L'EAN compta amb més de 70 països associats, Espanya en forma part des de 1979. A casa nostra el membre que garanteix el funcionament a més de controlar la codificació és l'AECOC (Associació Espanyola de Codificació Comercial).

El **codi de barres EAN-13** és un nombre únic de 13 dígits d'identificació de producte.

La visió més utilitzada a Espanya del codi EAN té 13 posicions:

1. El codi de país són les 2 o 3 primeres xifres o caràcters inicials, és la posició per a cada país i l'assigna l'EAN.
2. El codi de creador de producte (CCP) recull cinc dígits que van del tercer al setè i l'assigna l'EAN.
3. El codi d'identificació del producte (CIP) identifica el producte. La posició per a cada producte l'assigna l'industrial o distribuïdor.
4. El dígit de control és l'últim dígit. La seva missió és evitar errors quan s'introdueix de forma equivocada una referència en un teclat.

El codi de barres teòricament pot codificar 1.000 països, 10.000 empreses de cada país i 100.000 productes de cada empresa.

El codi EAN-13 identifica les unitats de consum en la forma i grandària que l'article arriba a l'últim consumidor. En alguns casos, el codi d'empresa no

identifica el fabricant sinó el propietari de la marca o distribuïdor. Cada varietat de producte (talla, color, pes, aroma) ha de tenir un codi CIP diferent.

El **codi de barres EAN/UCC 14** és el codi de barres que identifica les unitats de càrrega (palets, contenidors). Es limita als codis de barres dels números d'identificació dels articles comercials que no passen a través de les caixes registradores minoristes (unitats logístiques).

El **codi de barres EAN 128** és el codi utilitzat per a la transmissió d'informació entre els agents de la cadena de subministrament sota les especificacions. És una eina creada per connectar el flux físic de mercaderies amb el flux d'informació. Aquest codi completa els estàndards EAN creats per identificar els productes i les seves agrupacions amb informació logística addicional per mitjà d'identificadors d'aplicació (IA):

- Nombre de lot
- Unitats que la componen
- Quantitat d'unitats de venda
- Números de sèrie
- Dates (fabricació, envasat, caducitat, consum preferent)
- Mesures comercials i logístiques
- Unitats d'enviament
- Localitzadors i punts d'entrega, etc.

1.8 Envàs i embalatge, sistemes modulars i unitats de càrrega

La unitat de càrrega és el conjunt de productes que s'agrupen en un mateix embalatge, perquè sigui més fàcil la seva manipulació i transport.

Les característiques de la unitat de càrrega són:

- Resistència i estabilitat
- Fleixat: consisteix a tenir la càrrega subjecta (amb cintes adhesives, de niló...)
- Retràctil, perquè la càrrega estigui envoltada per una capa fina de plàstic perfectament subjecta.

El nombre d'articles agrupables en una càrrega va en funció de la natura i de la mida.

Tipus de càrrega:

- Càrregues petites: es poden agafar amb una sola mà i estan unides per un embalatge. Exemple: paquet de 6 brics de llet.
- Càrregues paletitzades: es preparen sobre palets o cistelles o contenidors. La seva manipulació es fa per mitjans mecànics.
- Càrregues molt voluminoses: són de grans dimensions i per manipular-la necessitem mitjans mecànics especials com grues elevadores o grues pont.
- Plataformes de càrrega: per poder facilitar la manipulació i el moviment de les mercaderies es van dissenyar unes plataformes de càrrega amb unes mides estandarditzades a nivell mundial: els palets i els contenidors.

Un **palet** és una plataforma horitzontal emprada per apilar, transportar o manipular diferents mercaderies gràcies a la utilització de grues. Està internacionalment reconegut com a suport de la unitat de càrrega. Les normes de la UNE estableixen les dimensions de l'europalet: 1.200×800 mm. És molt pràctic per a càrregues que no excedeixen les 2 tones i un volum de $2,5 \text{ m}^3$.

Un **contenedor** és un recipient de càrrega per al transport marítim o fluvial, transport terrestre i transport multimodal.

- Contenedors ISO: s'utilitzen en el transport multimodal de base marítima. Són rectangulars i apilables.
- Contenedors IATA: s'utilitzen en el transport multimodal de base àeria. Les seves formes s'adapten al fuselatge de l'avió.

1.9 Seguretat i higiene en el magatzem

La realització d'un projecte productiu o d'un treball pot desencadenar múltiples perills. Durant la vida laboral a l'empresa s'ha de protegir la seguretat de les persones, els materials, els equips, les instal·lacions, etc. Els responsables de seguretat han de saber què han de fer en cada cas, com han de fer-ho, com aconseguir que ho facin els altres i, sobretot, que es faci bé.

Per donar a conèixer els perills detectats s'estableixen normes de seguretat laboral que s'imposen i divulguen, per precisar el comportament a seguir al realitzar certes activitats. La regulació i posada en pràctica de les normes de seguretat millora les condicions de treball i evita i minimitza el risc d'accidents; per això el seu compliment és obligat per a tots els estaments de l'organització.

És recomanable una visió general sobre la seguretat laboral, basada en la Llei de prevenció de riscos laborals i els successius reials decrets desenvolupats amb la finalitat de perfeccionar la llei. També veureu el procediment a seguir durant la manipulació de materials, el maneig de maquinàries i equips, i com actuar en cas de perill o incendi.

1.9.1 Normes de seguretat laboral

La creació de normes per a l'àmbit intern de l'empresa es basa en la necessitat d'establir solucions a problemes específics que poden sorgir durant el procés productiu o la realització d'un treball. El procés d'implantació d'una norma s'inicia quan es detecta la necessitat de regular el comportament del treballador enfront d'una determinada tasca, i finalitza quan es té coneixement de la seva existència i és interpretada correctament. Les normes que tracten sobre la seguretat laboral es classifiquen en:

- **Normes generals:** el seu contingut inclou temes comuns que afecten tots els departaments. El compliment d'aquestes normes s'estén a tota organització.
- **Normes específiques:** estan relacionades amb activitats d'alt risc. Aquestes normes complementen, sense substituir, el procediment d'operacions i tasques crítiques.
- **Permisos i procediments de treball:** s'adopten per a certes operacions que per la seva naturalesa es qualifiquen com d'alt risc.

Permisos i procediments de treball

Alguns permisos habituals són: permís d'entrada en àrees limitades, permís de treball en calent, permís de foc.

També convé practicar l'acció preventiva argumentant les raons o motius que la justifiquin, tant des del punt de vista de necessitat com d'obligatorietat. La prevenció de riscos es basa en el coneixement de les causes que motiven els accidents, malalties, incidents, etc., i quasi sempre hi ha possibilitats a mà per prevenir-los o atenuar els problemes que puguin ocasionar. D'aquesta manera es poden evitar les conseqüències negatives i aconseguir un perfecte desenvolupament de la vida laboral.

La prevenció de riscos laborals és necessària, independentment que hi hagi o no obligacions legals, per als següents estaments:

- L'empresa ha d'afrontar el tema preventiu amb els mitjans necessaris per a cada situació, així evitaran pèrdues derivades d'accidents i malalties professionals.
- El treballador ha de tenir un comportament preventiu. Quan no pren les mesures de seguretat necessàries s'arrisca a patir accidents i malalties professionals; com a conseqüència se'n ressentirà la seva economia particular, comprometrà el seu lloc de treball i la seva professionalitat.
- Les mútues d'accidents tenen com a objectiu complir una funció social, i aquesta porta implícita l'acció preventiva. Per a les mútues és una necessitat la prevenció d'accidents i malalties professionals.

- Les organitzacions sindicals i les associacions empresarials tenen unitats específiques per a impulsar l'acció preventiva, en defensa dels interessos dels seus associats i per raons socials i morals humanitàries.

1.9.2 Legislació bàsica

Les lleis i normes que regulen la prevenció de riscos laborals i l'àmbit d'obligacions per a tots els afectats són la Constitució espanyola, els estatuts dels treballadors i la Llei de prevenció i riscos laborals.

- **Constitució espanyola:** plateja que “els poders polítics fomentaran una política que garanteixi la formació i readaptació professional; vetllaran per la seguretat i higiene en el treball i garantiran el descans necessari, mitjançant la limitació de jornades laborals, les vacances periòdiques retribuïdes i la promoció de centres adequats”. Els poders públics estan obligats a desenvolupar una política de protecció de la salut dels treballadors a través de necessitats preventives i prestació de serveis necessaris.

En matèria de seguretat i higiene en el treball **estan legalment obligats** el Ministeri de Treball, la conselleria de Treball de cada comunitat autònoma, la Inspecció de Treball i la Seguretat Social, i tots aquells organismes que provenen dels poders públics.

- **Estatut dels treballadors:** els treballadors tenen dret a la seva integritat física i a una adequada política de seguretat i higiene. Els treballadors han de complir les obligacions concretes del seu lloc de treball i observar les mesures de seguretat i higiene que adopti l'empresa tot seguint el supòsits següents:

1. El treballador, en la prestació dels seus serveis, tindrà dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i higiene.
2. El treballador està obligat a observar en el seu treball les mesures legals i reglamentàries de seguretat i higiene.
3. El treballador té dret a participar per mitjà dels seus representants legals en la inspecció i el control de les mesures de seguretat i higiene.
4. L'empresari està obligat a facilitar una formació pràctica i adequada en matèria de seguretat i higiene als treballadors que contracta.

L'**Estatut dels treballadors** assenyala les obligacions d'empresaris, tècnics, comandaments intermedis, treballadors i els seus representants legals en allò referent a la prevenció de riscos laborals.

- **Llei de protecció de riscos laborals:** l'objectiu és adequar la legislació espanyola a la normativa de la Unió Europea, en matèria de prevenció de riscos laborals. El propòsit és fomentar una autèntica “cultura preventiva” dotant d'informació i formació els treballadors. Parteix del principi que és necessari realitzar un pla de prevenció de riscos que eviti o disminueixi els accidents laborals abans que es produeixin.

La **Llei de prevenció de riscos laborals** té per objectiu promoure i protegir la seguretat i la salut dels treballadors mitjançant l'aplicació de mesures i el desenvolupament de les activitats necessàries per la prevenció de riscos derivats del treball.

1.9.3 Drets i obligacions en matèria preventiva

Els treballadors tenen dret a una protecció eficaç en matèria de seguretat i salut a la feina. Aquest dret suposa l'existència d'unes obligacions de l'empresari, per protegir els treballadors al seu servei en tots els aspectes relacionats amb la feina. A aquests efectes, en el marc de les seves responsabilitats, l'empresari realitza la prevenció dels riscos laborals mitjançant l'adopció de les mesures que siguin necessàries per a la protecció de la seguretat i la salut dels treballadors.

Obligacions del treballador

Cada treballador ha de vetllar, segons les seves possibilitats i mitjançant el compliment de les mesures i prevenció que s'adoptin en cada cas, per la seva pròpia seguretat i salut a la feina i per la d'altres persones a qui pugui afectar la seva activitat professional, a causa d'actes i omissions en el treball, de conformitat amb la seva formació i les instruccions de l'empresa.

Els treballadors, d'acord amb la seva formació i seguint les instruccions de l'empresa, tenen l'obligació de:

- Fer servir adequadament les màquines, aparells, eines, substàncies perilloses, equips de transport i, en general, qualsevol altre mitjà amb el qual es desenvolupi la seva activitat.
- Utilitzar correctament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresari, d'acord amb les instruccions rebudes.
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents o que s'instal·lin en els mitjans relacionats amb la seva activitat o en els llocs de treball en què es dugui a terme.
- Informar immediatament el seu superior directe i els treballadors designats per realitzar activitats de protecció i de prevenció o, si escau, el servei de

prevenció, sobre qualsevol situació que, en la seva opinió, comporti, per motius raonables, un risc per a la seguretat i la salut dels treballadors.

- Contribuir al compliment de les obligacions establertes per l'autoritat competent, amb la finalitat de protegir la seguretat i la salut de tots els treballadors a la feina.
- Cooperar amb l'empresari perquè aquest pugui garantir unes condicions de treball que siguin segures i no comportin riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors.
- Seguir la informació en matèria preventiva facilitada per l'empresari, tant teòrica com pràctica i col·laborar en la verificació del seu estat de salut a través de reconeixements mèdics.

L'**incompliment** dels treballadors de les obligacions en matèria de prevenció de riscos té la consideració d'incompliment laboral, als efectes previstos en l'article 58.1 de l'Estatut dels treballadors, o de falta, conforme a allò establert en la corresponent normativa sobre el règim disciplinari.

Obligacions de l'empresari

La Llei de prevenció de riscos laborals estableix les obligacions que ha de complir l'empresari. Algunes de les més importants són:

- Evitar els riscos, combatent-los en el seu origen, i avaluar els riscos que no es poden evitar realitzant controls periòdics de les condicions de treball.
- Adaptar el treball a les persones i seleccionar mètodes de treball, equips, màquines, etc., que originin poc o cap perill i al mateix temps redueixin el treball monòton i repetitiu que repercuteix en la salut.
- Planificar la prevenció, buscant un conjunt de tècniques coherents que integrin l'organització del treball, les condicions laborals, les relacions socials i la influència dels factors ambientals a la feina.
- Analitzar les possibles situacions d'emergència i adoptar les mesures necessàries en matèria de primers auxilis, lluita contra incendis i evacuació dels treballadors. Ha de donar instruccions als treballadors i prendre mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a l'individual.
- Facilitar als treballadors la formació i informació sobre els riscos als quals estaran exposats i sobre les mesures de protecció i prevenció. Proporcionar als treballadors equips de protecció individual (EPI) adequats per al desenvolupament de les seves funcions i vetllar per l'ús correcte i efectiu d'aquests equips.
- Garantir als treballadors "medicina preventiva" a través de reconeixements mèdics periòdics, col·laborar perquè rebin assistència de primers auxilis i medicina reparadora, en cas d'accident laboral.

- Paralitzar tot treball que pugui causar dany greu als seus treballadors, abans de l'aparició d'un risc que es pugui materialitzar de forma imminent.
- Confeccionar i tenir a disposició de l'autoritat laboral la següent documentació: avaluació de riscos i planificació de l'activitat preventiva; les mesures de protecció i prevenció que cal adoptar i els equips de protecció individual que cal utilitzar; el registre de tots els accidents i malalties professionals que hagin causat al treballador una incapacitat laboral superior a un dia de treball; els resultats dels controls periòdics sobre l'estat de salut dels treballadors.

L'**incompliment** per part dels empresaris de les seves obligacions en matèria de prevenció de riscos laborals dona lloc a responsabilitats administratives, així com, si escau, a responsabilitats penals i civils per als danys i perjudicis que puguin derivar-se de l'incompliment citat.

1.9.4 Factors de risc al magatzem

Les activitats del magatzem generalment es realitzen en unes condicions especials de temperatura, il·luminació, humitat, ventilació i soroll, a causa de màquines, eines, vehicles, etc. El treball de dins del magatzem també suposa moure constantment càrregues pesades, apilar a terra o en prestatges volums considerables de mercaderia i coordinar el desplaçament dels mitjans o vehicles de transport intern amb el trànsit de les persones, que a vegades té lloc en els mateixos passadissos o zones d'accés.

Durant el temps que roman emmagatzemada la mercaderia ha de conservar les seves propietats físiques i de qualitat. Alguns productes necessiten cures especials, com vigilància, condicions ambientals i climàtiques, procediments concrets de manipulació, etc. A vegades també es manipulen o emmagatzemen productes químics perillosos (inflamables, tòxics, corrosius) que es poden alterar fàcilment. Tot això, junt amb fets imprevisos, com incendis, inundacions o explosions, pot originar situacions de risc o perill que ocasionen danys irreparables en els materials, les màquines i, sobretot, les persones que treballen al magatzem.

Hem de tenir en compte que la majoria dels accidents laborals no es produeixen per causes naturals o inevitables, tenen el seu origen en les condicions de treball inadequades o en els anomenats **factors de risc**.

Classificació dels factors de risc

Els factors de risc poden ser equips de treball, condicions ambientals, càrrega de treball i organització del treball.

Els **equips de treball** són necessaris per realitzar les operacions d'emmagatzematge i manipulació de materials, per exemple màquines, eines, instal·lacions. Els

dans que poden causar aquests equips en la salut del treballador són: accidents, aixafaments, atropellaments, talls i caigudes.

Les **condicions ambientals** estan presents en l'ambient del local i poden fer que se'n ressenti la salut del treballador per l'exposició a sorolls, vibracions, vapors, gasos, agents químics o biològics.

La **càrrega de treball** es caracteritza per esforços físics que ocasionen lesions a l'esquena i les articulacions, quan el treballador realitza activitats de càrrega i descàrrega manual d'objectes pesants durant períodes prolongats de temps.

L'**organització del treball** són aspectes relacionats amb la distribució de les activitats que es realitzen al magatzem. Els torns de treball, l'assignació de feines, la forma de coordinar-les, les relacions socials i jeràrquiques provoquen en la salut del treballador ansietat, estrès, insatisfacció laboral, etc.

Danys en la salut del treballador

El treballador que realitza la seva activitat en condicions deficientes pot patir, de forma immediata o a llarg termini, lesions com **accidents laborals, malalties professionals, fatiga laboral i insatisfacció laboral**.

Els accidents més comuns són les caigudes de persones o objectes, cops i talls, xocs o atropellaments contra objectes o vehicles, lesions per contactes elèctrics, explosions, incendis, etc.

L'accident laboral és un esdeveniment anormal i no desitjat, que es presenta de manera brusca i inesperada i produeix en el treballador lesions físiques immediates.

La malaltia professional és el resultat d'un deteriorament lent i gradual de la salut, els efectes del qual poden aparèixer molts anys després. La malaltia professional es produeix per exposició a temperatures ambientals extremes, exposició a substàncies nocives, tòxiques o radioactives, contacte amb substàncies corrosives, etc.

La fatiga laboral és el cansament que produeix tota activitat realitzada en excés i que repercuteix negativament en el rendiment del treballador. La fatiga laboral es produeix per esgotament físic o mental, exposició a condicions deficientes d'il·luminació, soroll, ventilació, estrès, etc.

La insatisfacció laboral és un estat emocional que ocasiona falta de motivació per la feina que es realitza. La insatisfacció és una conseqüència de treballs rutinaris, la falta de comunicació en les relacions laborals i jeràrquiques, etc. Les seves seqüeles es reflecteixen en la depressió, malestar i baixa autoestima que pateixen alguns treballadors.

Hi ha 4 tipus d'accident:

- Classe 1. Lesions d'incapacitat. Incapacitat transitòria, incapacitat permanent, mort.
- Classe 2. Lesions d'atenció mèdica. Incapacitat del ferit inferior a una jornada laboral.
- Classe 3. Lesions de primers auxilis. Atenció a l'empresa, duració inferior a una jornada.

- Classe 4. Danys de la propietat. S'hi inclouen tots els danys materials.

1.9.5 Mesures preventives de seguretat

El personal del magatzem roman en aquest lloc gran part del dia, més temps que a casa seva. Les característiques del local i les condicions d'ordre, netedat, senyalització, il·luminació, temperatura i humitat poden influir negativament en la salut del personal o el seu rendiment a la feina, i els efectes d'aquests factors es reflecteixen en la producció. Quan tots els treballadors coneixen els perills originats per les màquines, les instal·lacions o les mercaderies, es poden adoptar les mesures de seguretat necessàries per evitar o reduir els riscos, millorar les condicions de treball i augmentar la productivitat.

Els elements que suposen majors riscos al magatzem són:

- Ordre i neteja
- Senyalització
- Condicions ambientals
- Manipulació de màquines i materials
- Incendis i altres imprevistos

Ordre i neteja

L'ordre i la neteja formen part dels treballs diaris del magatzem. Consisteixen a cuidar l'àrea de treball per on ens movem. Un magatzem brut i desordenat pot provocar accidents per caigudes o relliscades, al passar per terres greixosos, lliscants o humits; i cops o ensopegades, amb eines o materials dipositats en passadissos i corredors.

Quan el magatzem està ordenat i net s'obtenen certs avantatges, com:

- La feina és més segura i agradable, ja que el desordre i la brutícia són causes de lesions, accidents i incendis.
- La feina és més fàcil i fluida, perquè es perd menys temps i energia en aspectes productius i s'obtenen millors resultats.
- La feina és més rendible, perquè es pot dedicar més temps i energia a aspectes productius i s'obtenen millors resultats.
- La feina és més agradable i còmoda; aquestes situacions disminueixen els accidents i augmenten la productivitat.

L'ordre i la netedat són factors essencials per a la seguretat; per això les normes que s'adoptin no tractaran només d'ordenar els elements dels llocs de treball sinó de prevenir les causes que produeixen desordre, prenent les mesures necessàries per a l'eliminació i fer inspeccions periòdiques per a mantenir els llocs en perfecte estat.

Les normes bàsiques a tenir en compte són:

- Adoptar mètodes segurs per a l'apilament de materials. No s'han de sobrecarregar les prestatgeries, recipients i àrees d'emmagatzematge, hem de considerar l'altura de cada emplaçament i la càrrega permesa per metre quadrat.
- Els embalatges i plataformes de fusta han de mantenir l'estabilitat de les càrregues i el seu apilament, per a evitar que llisquin o s'ensorrin, i els objectes petits s'han de dipositar en recipients que facilitin l'apilament i en simplifiquin el maneig.
- Abans d'elevat la càrrega cal verificar que estiguin buidades les vies de pas i les zones d'emmagatzematge, per a evitar accidents.
- Màquines i equips de treball. Una correcta neteja i manteniment de màquines i vehicles de manutenció reduirà el nombre d'avaries, donarà més seguretat a l'operari i evitarà el degoteig d'oli o grassa al terra. També és aconsellable identificar els elements perillosos de les màquines, es poden pintar amb els colors del sistema de senyalització per cridar l'atenció de la seva presència i evitar perills.
- Eines i utensilis. Les eines de mà, com matrius, fulles de serra, cables i utensilis de màquines, han d'estar degudament ordenades en armaris, suports, prestatgeries, ganxos o similars. La ubicació pot ser el magatzem d'eines o en el lloc de treball, quan es tracta d'eines d'ús comú. A més a més, quan es realitzen treballs en altura cal evitar la caiguda de materials i eines per no lesionar les persones situades en un nivell inferior.
- Deixalles i retalls. Les escombraries, cartrons, deixalles i altres restes no s'han d'acumular a terra, a les prestatgeries o als llocs de treball; s'han de deixar a recipients específics. Cal prevenir amb anticipació la quantitat de deixalles i els llocs on es produeixen, per a prendre les mesures necessàries i retirar-los a mesura que es vagin generant. Els recipients per a la recollida de deixalles i escombraries s'han de distribuir adequadament per a millorar l'ordre i la neteja. Les deixalles de matèries combustibles s'han de dipositar allunyats dels focus de calor i retirar abans de procedir a qualsevol operació de soldadura, per a evitar el perill d'incendi.
- Terres, passadissos, escales, accessos. Els passadissos, escales i zones de pas han d'estar sempre lliures d'obstacles i adequadament senyalitzats, per a facilitar la circulació de persones i vehicles, així com l'evacuació en casos d'emergència. El terra no ha d'estar entollat i es conservarà net d'olis, grasses o altres matèries lliscants. Les taques de greix s'han de netejar immediatament o tapar-les amb un compost absorbent i posar sorra al terra

en cas de gel. També cal examinar les màquines que perden oli o greix i utilitzar recipients adequats per a la seva recollida, com catifes de plàstic tipus cel·les o similars.

- Senyalització de passadissos, locals i magatzems. Els locals i accessos han d'estar correctament il·luminats i previstos de protecció contra cops i caigudes. Les parets pintades de colors clars reflecteixen més la llum, millorant el nivell d'il·luminació dels llocs de treball s'influeix en l'estat d'ànim i el rendiment del personal. S'han de senyalitzar els passadissos i els llocs d'emmagatzematge; establir normes concretes perquè el personal no circuli fora dels passadissos i no apilin o deixin materials fora dels llocs assenyalats o sobresortint del passadís. També és necessari advertir de la presència d'obstacles i zones de perill pintant pilars, tanques i zones d'extintors amb franges alternatives de color negre i groc respectivament.

Senyalització

La senyalització, com a mesura de tipus preventiu, adverteix dels perills, reforça i recorda les normes de comportament i les obligacions. Els senyals de seguretat són un conjunt de marques, colors, sorolls, llums, signes, distintius i altres elements de comunicació que tenen un significat concret. A més a més, estimula la capacitat perceptiva de l'individu davant de situacions de perill i provoca una sensació de tipus reactiu que afavoreix un comportament segur.

Els principals objectius del sistema de senyalització són:

- Cridar l'atenció i recordar l'existència de determinats perills, prohibicions o obligacions.
- Orientar sobre la conducta a seguir, quan es produeixi una situació d'emergència que requereixi mesures urgents de protecció o evacuació.
- Facilitar la localització i identificació de determinats mitjans o instal·lacions de protecció, evacuació, emergència o primers auxilis.
- Servir de guia quan els operaris hagin de realitzar treballs, apilaments o maniobres perilloses.
- Advertir, sense equívocs, amb suficient anticipació dels perills i provocar efectes reactius.

També han de complir certs requisits, com tenir en consideració els aspectes tècnics de normalització, per no entrar en conflicte amb la reglamentació existent, disposar dels mitjans necessaris per al seu compliment, conservar-les en perfecte estat de claredat i captació.

Els **colors** poden formar part d'un senyal de seguretat o constituir-lo per si mateixos. A més de tenir un significat propi, milloren la visibilitat del senyal, identifiquen l'objecte i ressalten l'existència de perill.

El Reial decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut a la feina, estableix els colors, les formes i els símbols que s'han d'utilitzar, així com el seu significat.

Els **símbols normalitzats** proporcionen una informació en forma de panell mitjançant la combinació de figures geomètriques i colors. Les figures geomètriques representen, de manera específica, perills, precaucions, obligacions, instruccions de seguretat i llocs de pas.

Els **senyals acústics** es transmeten a través d'alarmes i sirenes. Quan s'activen adverteixen d'un cert tipus d'accions i s'han de mantenir en funcionament el temps necessari. El significat d'aquests senyals radica en la forma de sonar (to, ritme, intensitat), la durada de l'interval i l'agrupació dels impulsos.

Les característiques i requisits dels senyals acústics són:

- El senyal acústic ha de tenir un nivell sonor superior al soroll ambiental, de manera que sigui clarament audible sense arribar a ser excessivament molest. No s'ha d'utilitzar un senyal acústic quan el soroll ambiental és massa intens.
- El to del senyal acústic o, quan es tracti de senyals intermitents, la durada, interval i agrupació dels impulsos ha de permetre la seva correcta identificació i clara distinció respecte a altres senyals acústics o sorolls ambientals.
- No s'han d'utilitzar dos senyals acústics al mateix temps, creen confusió i poden provocar que els treballadors actuïn al contrari de l'esperat.
- Si un dispositiu pot emetre un senyal acústic amb to o intensitat variables o intermitents, o amb to o intensitat continuus, el to intermitent s'utilitzarà per a indicar un major grau de perill o una major urgència per a realitzar l'acció requerida. El soroll d'un senyal d'evacuació serà continu.

Els senyals lluminosos provoquen un contrast lluminós que es distingeix amb facilitat de la llum normal de l'entorn, en funció de les condicions d'ús previstes.

Els **senyals lluminosos** han de complir els següents requisits i característiques:

- La intensitat de la llum emesa pel senyal ha d'assegurar la seva percepció, sense arribar a produir enlluernaments, perquè qualsevol treballador sàpiga si la llum que observa és normal, de treball, o de perill i seguretat.
- Si un dispositiu pot emetre un senyal tant continu com intermitent, el senyal intermitent s'utilitza per indicar un major grau de perill o una major urgència per a realitzar l'acció requerida.
- La superfície lluminosa que emet el senyal pot ser de color uniforme o portar un pictograma sobre un fons determinat. El color s'ha d'ajustar als colors de seguretat i el pictograma ha de respectar les regles aplicables als senyals en forma de panell (Reial decret 485/1997, annexos I i II).
- No es poden utilitzar al mateix temps dos senyals lluminosos que puguin donar lloc a confusió, ni un senyal lluminós a prop d'una altra emissió lluminosa semblant. Quan s'utilitzi un senyal lluminós, la durada i freqüència dels llampeguejos ha de permetre la correcta identificació del missatge, i així evitar que pugui ser percebut com a continu o confondre'l amb altres senyals lluminosos.

- Els dispositius que s'utilitzen per a emetre senyals lluminosos en situacions de perill greu han de ser objecte de revisions especials o d'anar proveïdes d'una bombeta auxiliar.

Els senyals lluminosos i acústics intermitents previstos per a la seva utilització alterna o complementària han de fer servir el mateix codi.

L'eficàcia i el bon funcionament dels senyals lluminosos i acústics s'ha de comprovar abans de la seva entrada en servei i, posteriorment, mitjançant les proves periòdiques necessàries. Al finalitzar l'emissió d'un senyal lluminós o acústic s'han d'adoptar immediatament les mesures que permetin tornar a utilitzar-les en cas de necessitat.

Senyals gestuals

Els senyals gestuals són un conjunt de moviments de braços i mans. S'utilitzen en el magatzem per dirigir les maniobres de càrrega i descàrrega de mercaderies, amb mitjans de transport i elevació com carretons o grues. Aquests senyals els emet un encarregat o la persona responsable de donar les instruccions i les percep l'operari que realitza la maniobra, mitjançant la interpretació correcta de les indicacions rebudes.

L'encarregat d'emetre els gestos ha de portar un o diversos elements de colors vius (jaqueta, maniguets, braçalets, casc, etc.) per facilitar la seva localització a l'operari. Els gestos que s'utilitzin, entre ambdós, han de ser clars, precisos, fàcils de realitzar i de comprendre i clarament distingibles de qualsevol altre senyal gestual. La utilització dels dos braços al mateix temps es fa de forma simètrica i per a un sol senyal.

Altres senyals

Hi ha altres exemples, com ara els tipus de senyalització següents:

- **Avisos de seguretat:** són missatges breus i clars que s'utilitzen per a indicar perills, precaucions i instruccions. Aquests avisos poden estar disposats sobre una superfície en forma de panell, destacant de forma predominant el rètol i el color, o es poden emetre per megafonia.
- **Abalisaments:** s'utilitzen per delimitar una zona de treball o de trànsit mitjançant senyals lluminosos, banderoles, barreres fixes o mòbils, cintes de delimitació, etc.
- **Senyals olfactius:** són additius de gasos inodors que s'escampen per a advertir de la presència de substàncies nocives, tòxiques o irritants, com gasos, pols o fum. Davant de la presència d'aquests senyals el personal ha de prendre mesures preventives i de seguretat per a evitar la inhalació o el contacte, utilitzant mascareta, ulleres, etc.

- **Senyals gustatius:** són additius de gust desagradable per advertir de la presència de productes tòxics. Com en el cas anterior s'han de prendre les mesures necessàries per a no ingerir o contaminar altres productes comestibles.
- **Senyals tàctils:** són recipients rugosos o empunyadures que adverteixen de perills per contacte al tocar amb les mans o fregar amb la pell.

Condicions ambientals

L'exposició a les condicions ambientals dels llocs de feina no ha de suposar un risc per a la seguretat i salut dels treballadors.

Unes condicions inadequades de temperatura, humitat, ventilació i il·luminació, unides al nivell d'activitat i l'esforç físic, poden provocar efectes negatius per a la salut. Quan el treballador realitza la seva activitat en condicions de molta calor o molt de fred, pot arribar a patir un estat de tensió, cansament i abatiment conegut com a estrès tèrmic.

Les **condicions ambientals** dels llocs de treball no han de constituir una font d'incomoditat o molèstia per als treballadors. Cal **evitar les temperatures i humitats extremes**, els canvis bruscos de temperatura, els corrents d'aire molestos, les olors desagradables, la irradiació excessiva i, en particular, la radiació solar a través de finestres, llums i envans envidrats.

Temperatura i humitat

Els locals tancats han de reunir unes condicions de temperatura i humitat adequades mitjançant la climatització de l'aire, independentment de les condicions climatològiques de l'exterior.

Les condicions que recomana la llei són:

- La temperatura local on es realitzen treballs sedentaris, propis d'oficines o similars, ha de ser entre 17 i 27 graus. Per a feines lleugeres ha de ser entre 14 i 25 graus.
- La humitat relativa ha d'estar compresa entre el 30 i el 70%, excepte en els locals on hi hagi riscos per electricitat estàtica en els quals el límit és del 50%.
- Els treballadors no han d'estar exposats de forma freqüent o continuada a corrents d'aire de velocitat superior a 0,25 m/s per a feines que es realitzen en ambients no calorosos, 0,75 m/s en ambients calorosos i 0,5 m/s per a feines sedentàries en ambients calorosos. Aquests límits no s'apliquen als corrents d'aire utilitzats expressament per evitar l'estrès en exposicions intenses a la calor, ni als corrents d'aire condicionat per als quals el límit és de 0,25m/s per a treballs sedentaris i 0,35 m/s en els altres casos.
- Dins de la jornada laboral, s'han de realitzar les feines que requereixen més esforç físic en les hores de fred. Cal limitar el temps d'estada en llocs freds

o molt calorosos, o augmentar la freqüència i durada dels temps de descans i recuperació.

Ventilació

La ventilació del local té com a objectiu renovar l'aire, reposar l'oxigen i eliminar l'aire viciat per la respiració, la suor, les males olors i altres contaminants produïts per l'emmagatzematge i la manipulació de substàncies químiques.

La ventilació del local es pot fer utilitzant:

- Ventilació natural: obrint portes, finestres i altres obertures que comuniquin amb l'exterior.
- Ventilació forçada: mitjançant ventiladors o equips d'aire condicionat que permetin renovar l'aire del local.
- Extracció localitzada: col·locant campanes extractores en els llocs on es generen fums, pols o vapors, per a extreure'ls i evitar la seva dispersió en l'ambient.

El sistema de ventilació utilitzat i, en particular, la distribució de les entrades d'aire net i sortides d'aire viciat ha d'assegurar la renovació efectiva de l'aire en el lloc de treball. Respecte a la ventilació, la legislació estableix: la renovació mínima de l'aire dels locals de treball, serà de 30 metres cúbics d'aire net per hora i treballador, en el cas de treballs sedentaris en ambients no calorosos ni contaminats per fum de tabac, i de 50 metres cúbics en els casos restants, a fi d'evitar l'ambient viciat i les olors desagradables. Cal tenir en compte les limitacions o condicions que puguin imposar, en cada cas, les característiques particulars del lloc de treball, dels processos o operacions que s'hi desenvolupin i del clima de la zona.

II·luminació

La il·luminació del lloc de treball o de cada zona ha d'adaptar-se a les característiques de l'activitat que es realitzi, tenint en compte que els riscos per a la seguretat i la salut dels treballadors depenen de les condicions de visibilitat i les exigències visuals necessàries. Quan la llum és deficient el treballador ha de forçar la vista i, en conseqüència augmenten la fatiga, els errors i els accidents de treball; en canvi, amb una bona il·luminació la feina és més còmoda, segura i eficaç.

Entre les mesures preventives d'il·luminació al magatzem cal destacar:

- Mantenir uns nivells i contrastos d'il·luminació adequats a les exigències visuals de la feina, evitant variacions brusques d'il·luminació dins de la zona d'operació i entre aquesta i el seu voltant.
- Evitar els enlluernaments directes produïts per la llum del sol o per fonts de llum artificial d'alta luminància, per això es cobriran els focus de llum.

Sempre que sigui possible els llocs de feina han de tenir il·luminació natural, complementada amb l'artificial quan la primera, per si sola, no garanteixi les condicions de visibilitat adequades.

- Utilitzar sistemes d'il·luminació que no originin riscos elèctrics d'incendi o explosió, complint a aquest efecte allò disposat en la normativa específica vigent.

Riscos en el maneig

Una part considerable del treball que es realitza en el magatzem consisteix en la manipulació de càrregues. El moviment d'aquestes s'efectua tant en sentit vertical (aixecament a diferents altures) com en sentit horitzontal (trasllat d'un lloc a un altre del magatzem). Les càrregues es manipulen a vegades en forma manual i d'altres amb mitjans mecànics més o menys automatitzats (carretons elevadors, transpalets, etc.). En ambdós casos hi ha situacions de perill que poden provocar danys a la persona que manipula la càrrega, els operaris que treballen als voltants, la mateixa mercaderia, les màquines, etc.

Maneig de càrrega incorrecte

Una càrrega inestable en un carretó elevador pot provocar la caiguda de la mercaderia i un excés de càrrega pot provocar que es tombi el carretó.

La manipulació manual de materials i l'aixecament de pesos són les activitats que produeixen més lesions d'esquena, cops per caiguda de productes, esquinços, torçades, talls, etc. Les causes més comunes d'aquests riscos es deuen a errors, com manipular càrregues molt pesades, traslladar la càrrega a llargues distàncies, col·locar la càrrega a una altura elevada, lligar la càrrega incorrectament, realitzar moviments i postures inadequades del cos i realitzar aquestes operacions de forma repetitiva i continuada en el temps.

Per efectuar aquestes activitats correctament s'han de seguir uns principis de seguretat i economia d'esforç, prenent les següents precaucions:

- Aixecar la càrrega tan a prop del cos com sigui possible, agafant-la a una altura aproximada de 75 cm de terra. Les càrregues superiors a 5 kg de pes s'han de manipular drets i el pes màxim que ha de transportar una persona no ha de superar els 25 kg.
- Utilitzar la força de les cames. Mantenint l'esquena recta. Quan la càrrega s'agafa a una altura inferior a 75 cm s'han de flexionar les cames, formant un angle de 90 graus entre la cuixa i els bessons. Els músculs de les cames són els més forts del cos, en canvi, doblegant l'esquena es poden causar lesions a la columna.
- Buscar l'equilibri del cos. L'equilibri depèn essencialment de la posició dels peus, que s'han de mantenir separats i un lleugerament avançat respecte de l'altre.
- Agafar la càrrega amb les dues mans, utilitzant la palma i la base dels dits per a tenir més superfície d'adherència i reduir l'esforç i el consegüent cansament.
- Evitar moviments giratoris del tronc, abans del moviment hem de fixar la columna per a mantenir l'esquena recta. Per a aconseguir aquesta posició cal

orientar els peus en la direcció que prendrà la càrrega, enfonsar lleugerament els ronyons i abaixar el cap; després d'aixecar la càrrega el moviment es farà aixecant tot el cos i movent els peus a base de petits desplaçaments.

Abans d'iniciar la manipulació de mercaderies i càrregues és convenient fer certes comprovacions i prendre les mesures de seguretat necessàries, com en els casos següents:

- Quan els productes tinguin substàncies lliscants haurem d'eliminar-les o utilitzar eines adequades que evitin el contacte directe amb el producte.
- Si la forma o la mida del producte dificulta la seva manipulació, hem d'utilitzar eines adequades que permetin la seva manipulació i estabilitat.
- Quan els productes que estem manipulant puguin generar dany al caure haurem d'utilitzar calçat de seguretat normalitzat.
- Si el producte té parts o elements que tallen, que no és possible eliminar, s'han d'utilitzar guants de seguretat normalitzats.

Hi ha molts mitjans que es poden utilitzar per al maneig de mercaderies dins i fora del magatzem. L'ús inadequat d'aquestes màquines pot provocar situacions de risc per al personal que manipula la càrrega així com per a aquelles persones i coses que siguin a prop. Per això, abans d'utilitzar una màquina per primera vegada, és convenient prendre certes mesures de seguretat.

Substàncies perilloses

Hi ha diferents tipus de substàncies perilloses segons l'efecte que comporti el seu mal ús:

- **Inflamables:** són les que cremen amb gran facilitat, n'hi ha prou amb una petita aportació de calor. El grau de perillositat es determina pel punt d'inflamació, que és la temperatura mínima a la qual es produeix la inflamació.
- **Tòxiques:** són substàncies verinoses que a l'entrar en contacte amb l'organisme per inhalació, ingestió o a través de la pell provoquen danys greus.
- **Corrosives:** són aquelles que al posar-se en contacte amb l'organisme irriteren o destrueixen teixits, i causen necrosi.
- **Nocives o irritants:** són les que a l'introduir-se en l'organisme per inhalació, ingestió o a través de la pell, poden generar riscos per a la salut, sense que arribin a ser tòxiques.
- **Oxidants:** són aquelles que poden produir reaccions químiques perilloses, com els àcids.

Protecció i prevenció

Els **equips i peces de roba de protecció personal** s'utilitzen per a disminuir o evitar lesions i danys. Aquests elements actuen en el moment del contacte, per això no estan catalogats com a mesures de protecció personal contra accidents i malalties professionals.

Les **mesures preventives** són sempre prioritàries a la implantació dels elements de protecció personal, però quan totes les mesures de prevenció resulten insuficients o no es poden aplicar és necessari recórrer a aquestes peces de roba. Altres vegades l'objectiu de les peces de roba de treball és proporcionar als treballadors protecció quan fa calor, fred, vent i humitat. A més a més, la peça de roba representa una major comoditat o facilitat per a realitzar la feina; encara que també pot produir efectes contraris si s'utilitza de forma inadequada.

Abans d'implementar un equip de protecció cal analitzar els següents aspectes:

- Seleccionar els elements més adequats: identificant el perill a protegir, les exigències i circumstàncies particulars de la feina, el grau de protecció desitjat, l'homologació corresponent a la classe de protecció, la comoditat dins dels marges de seguretat i la línia estètica o aspecte agradable.
- Comprovar el grau d'utilització: verificant la necessitat de la seva utilització, informar sobre el seu ús correcte, assignar peces individuals per a cada treballador, incorporar-les a la normativa de treball i responsabilitzar l'usuari, imposant disciplina d'utilització i disponibilitat.
- Conservar en bones condicions: netejar periòdicament i verificar el seu estat; fixar el temps de durada i assegurar la seva substitució immediata; tenir estoc per a satisfer les necessitats i emmagatzemar les peces de roba en condicions i llocs adequats.

Risc d'incendi

Un incendi és un foc incontrolat que es manifesta per un gran flaix de llum i calor. Els seus efectes produeixen lesions personals per fum, gasos tòxics i altes temperatures, i danys materials en les instal·lacions, les mercaderies i l'edifici. El foc és una reacció química que es produeix quan intervenen simultàniament tres elements: una matèria combustible capaç de cremar (paper, cartró, fusta, benzina, plàstic,...), un comburent, normalment l'oxigen de l'aire, i una font de calor que proporciona l'energia necessària per a activar la reacció. Quan la calor generada pel foc torna a crear noves reaccions químiques, el foc és incontrolable mentre no s'elimini un dels tres elements.

El comportament del foc depèn del combustible afectat en l'incendi, classificat per lletres en quatre tipus:

- Classe A: el foc s'origina per la combustió de materials sòlids, com fusta, carbó, paper, tela, suro, gomes.

Segons la velocitat de reacció i propagació de les flames, al foc se l'anomena combustió (la velocitat és inferior a 1 m/segon), deflagració (la velocitat és superior a 1 m/segon) i detonació (la velocitat és més alta que la del so).

- Classe B: el combustible són matèries sòlides grasses o líquids combustibles, per exemple cera, parafina, grasses, alcohol, benzina, plàstic, dissolvent, pintura, oli.
- Classe C: l'origen del foc són els gasos inflamables, com acetilè, metà, propà, butà, gas natural.
- Classe D: són els focs produïts per metalls especials, com alumini en pols, potassi, sodi, magnesi, plutoni, urani.

La **prevenció d'incendis** consisteix en mantenir una actitud activa i contínua enfront de les possibles causes que l'originen, adoptant mesures per a eliminar aquestes causes i evitar així l'aparició de l'incendi. Un incendi es produeix quan hi ha combustible a temperatura suficient per a combinar-se amb l'oxigen de l'aire i el podem PREVENIR si impedim que hi hagi materials oxidables. Les mesures de prevenció actuen sobre un o diversos dels tres elements que componen el foc amb l'objecte d'aïllar-los o eliminar-los, per així evitar l'inici del foc. Perquè si falta un dels tres components el foc no es produirà.

Les mesures de prevenció d'incendis més importants són:

- Eliminació del combustible. Es poden substituir els materials combustibles per altres substàncies menys inflamables; recobrir el combustible amb materials ignífugs (protectors contra el foc); limitar la quantitat emmagatzemada (el material necessari per a un dia o torn) i col·locar en compartiments resistents al foc.
- Control dels focus d'ignició. Extreure l'ordre i la neteja, per a evitar l'acumulació d'embalatges, residus, etc.; de fàcil combustió i ràpids propagadors del foc. Prohibició, en les àrees que ho requereixin, de fumar i utilitzar mistos, encenedors i altres mitjans que generin calor.
- Regulació estricta dels treballs que es realitzin utilitzant flames obertes i equipaments elèctrics de soldadura o tall. Per a l'ús correcte d'aquests equips és fonamental instruir els empleats i estendre un permís de treball en el qual s'indiquin les mesures de protecció i prevenció que s'han d'adoptar.
- Manteniment periòdic de les instal·lacions elèctriques, substituint els materials deteriorats o avariats, i controlar l'existència de fonts d'electricitat estàtica connectades a terra.

Les mesures de protecció s'estableixen per evitar que s'iniciï un incendi, controlar i eliminar la seva propagació, reduir al mínim les conseqüències i els danys personals i materials que pugui ocasionar. Per això la seguretat contra incendis s'ha d'incloure en el projecte d'obra, per a garantir la infraestructura més adequada i disminuir el risc d'instal·lacions, materials i processos. Les mesures de protecció contra incendis, en els magatzems, han de contemplar: protecció estructural de l'edifici i locals, sistema de detecció i alarma, pla d'evacuació i pla d'extinció.

Les vies d'evacuació (portes, passadissos, escales o rampes) han d'estar senyalitzades amb rètols, proveïts d'enllumenat d'emergència i lliures d'obstacles. El local

ha de disposar, almenys, de dues sortides oposades que comuniquin amb l'exterior. Les portes d'emergència han de tenir una amplada mínima de 1,20 metres i obrir-se sempre cap enfora, per a facilitar la sortida. Tots els treballadors han de conèixer el sistema d'evacuació, l'objectiu del qual és utilitzar adequadament els mitjans d'extinció disponibles i assegurar una sortida ordenada i segura del personal; per a això, ha d'instruir el personal realitzant periòdicament "simulacres d'emergència".

L'extinció d'incendis tracta de controlar i apagar el foc, en el mínim temps possible, mitjançant l'ús d'agents i equips d'extinció.

Entre els mitjans o equips contra incendis que han d'estar disponibles al magatzem s'inclouen:

- Extintors portàtils o sobre rodes. Són aparells que contenen una substància extintora (anhídrid carbònic) que es projecta directament sobre el foc amb la finalitat d'apagar-lo. L'aparell extintor manual és el primer element d'intervenció contra incendis.
- Boques d'incendi equipades amb mànegues. Les mànegues tenen un diàmetre interior de 25 o 45 mil·límetres i un filtre que permet la sortida d'aigua en forma de raig o polvoritzada. Solen estar enrotllades o plegades sobre un suport, dins d'un armari amb una tapa de vidre per a la seva visibilitat. Les boques d'incendi o punts de presa d'aigua s'ubiquen a prop de les portes o sortides i la distància entre elles no ha de deixar cap zona sense protecció.

Quan es descobreix un principi d'incendi s'ha d'actuar segons el procediment següent:

- Avisar ràpidament el superior immediat o el servei d'extinció (equip de protecció d'incendis de l'empresa i bombers). Ens assegurarem que el missatge s'ha rebut correctament i/o activarem el polsador d'emergència més proper.
- Si estem segurs de poder apagar el foc, utilitzarem els extintors adequats més pròxims, fins que arribin els components de l'equip de primera intervenció. Quan hàgim d'utilitzar aigua, per a l'extinció, abans haurem de desconnectar l'electricitat. El foc s'ha d'atacar per la base i no per dalt i la posició correcta és situar-nos entre la porta i el foc.
- Si en el primer intent no aconseguim apagar el foc, hem de conservar la calma i actuar amb rapidesa, però no córrer, ni cridar, per a evitar que s'estengui el pànic. Hem de tancar les portes perquè no es propagui i posar-nos en contacte amb els components de l'equip de primera intervenció, que allunyarà totes les persones que no tinguin una missió concreta amb les feines d'extinció.
- Seguirem les instruccions del guia d'evacuació i abans d'obrir qualsevol porta, propera a l'incendi, haurem de tocar-la amb la mà i si està calenta

allunyar-nos-en sense obrir-la. Per a obrir una porta de la zona on hi hagi el foc cal fer-ho a poc a poc, enganxat a la paret i del costat del pom, mai de cara.

- Quan ens trobem bloquejats pel fum haurem de: ajupir-nos per a respirar aire fresc; tapar-nos el nas i la boca amb un mocador, si és possible humit; sortir de la zona gatejant; no utilitzar ascensors ni muntacàrregues. En cas que agafi foc la roba que portem, ens hem de tirar a terra i rodar fins que s'apagui.

Els **agents extintors segons el tipus de foc** es classifiquen en:

- Classe A (matèries sòlides): aigua polvoritzada, aigua a raig, escuma física, pols polivalent, anhídrid carbònic
- Classe B (líquids combustibles): pols normal, pols polivalent, escuma física
- Classe C (gasos inflamables): tancament de la vàlvula, refrigerar el recipient, pols polivalent, pols normal
- Classe D (metalls especials): productes específics

Normes per als aparells d'elevació

Hi ha diferents tipus de grues, polispastis i politges. Les normes de seguretat que s'han de tenir en compte són:

- La càrrega màxima no ha de ser mai superior a l'especificada pel fabricant de l'aparell. La capacitat de càrrega o resistència que pot suportar cada eslinga ha d'estar clarament senyalitzada en un lloc visible (en l'anella de l'eslinga o en una plaqueta subjecte a un dels seus ramals). Quan s'augmenta l'angle de l'eslinga s'ha de reduir la càrrega, ja que l'angle que formen entre si els ramals de l'eslinga, abraçant la càrrega, en disminueix la resistència (com més gran és l'angle, més gran és l'esforç que fa l'eslinga).
- Disposar d'eslingues de bona qualitat i substituir immediatament aquelles que estiguin en mal estat (deformades, esfilagarsades o corroïdes) per altres de noves. Evitar que l'eslinga es recolzi sobre arestes vives o fent que formin angles aguts; s'han de protegir les arestes amb draps, sacs, esquadres de protecció perquè al quedar la càrrega suspesa no deteriorin o tallin l'eslinga.
- Abans d'aixecar la càrrega hem de comprovar que està centrada i les eslingues ben col·locades i sense cap defecte. L'elevació i el descens de la càrrega s'ha de fer a poc a poc, evitant tota arrencada o parada brusca, i en sentit vertical per a evitar el balanceig.
- Durant el trasllat de la càrrega l'encarregat de dirigir la maniobra ha d'observar tot el recorregut, si alguna part del trajecte no és visible, un o diversos treballadors han d'efectuar els senyals adequats per a la correcta càrrega i desplaçament. Quan s'observi que la càrrega no està col·locada

correctament l'operari farà sonar l'alarma de precaució i farà baixar la càrrega.

- El risc de càrregues suspeses ha de ser correctament senyalitzat perquè cap treballador romangui en la vertical de la hissada i quan es treballi sense càrrega l'operari aixecarà el ganxo per a evitar colpejar les persones o als objectes. No s'han de deixar càrregues suspeses, ni transportar persones sobre les càrregues, ni ganxos o eslingues buides.

Normes per a l'emmagatzematge

A part de la forma correcta de manejar i distribuir o dipositar les mercaderies, cal conèixer les normes i mesures de seguretat que cal seguir per evitar accidents o lesions tant a persones com a materials, instal·lacions o equips.

Les zones d'emmagatzematge han d'estar clarament senyalitzades i classificades per poder identificar-les. Abans de dipositar les mercaderies s'ha de comprovar que les prestatgeries, ubicacions o zones d'emmagatzematge resistiran les càrregues. Cada prestatge té senyalitzada, en un lloc visible, la càrrega màxima que pot suportar i han d'estar protegits i degudament senyalitzats aquells punts que estiguin sotmesos a possibles xocs.

L'apilament ha de ser homogeni, oferir estabilitat, respectar l'altura màxima permesa en funció de la resistència i la forma dels materials. També s'ha de respectar la zona reservada per a cada tipus de material, tenint en compte el punt d'inflamació i la reacció química de certs productes. Periòdicament s'ha de comprovar l'estat dels embalatges, palets i plataformes per a retirar els que estiguin deteriorats o defectuosos. Quan un palet pateix un aixafament o té part de la seva càrrega caiguda no s'ha de treure o moure de lloc d'emmagatzematge, abans del seu trasllat cal desmuntar-lo i tornar a embalar correctament la mercaderia.

Els magatzems que manegen substàncies químiques perilloses han de seguir les normes legals que regulen l'emmagatzematge i la manipulació de cada tipus de producte. Les instruccions amb els procediments de treball i les mesures preventives s'han de col·locar en un lloc visible i les han de respectar i complir tots els treballadors. La normativa respecte a les mercaderies perilloses estableix que s'ha de limitar la quantitat emmagatzemada a la que és estrictament necessària. Les substàncies perilloses han d'estar clarament senyalitzades amb etiquetes (dibuixos, figures o símbols) que ofereixin informació sobre el tipus de perill, riscos específics i les mesures de seguretat per a la seva manipulació i emmagatzematge. A més, les substàncies químiques perilloses s'han d'emmagatzemar en zones específiques, agrupant-les segons el grau de risc i evitant la proximitat de productes que puguin generar reaccions violentes.

Les substàncies perilloses, per al seu emmagatzematge, es dipositen en recipients hermèticament tancats, preferiblement metàl·lics per ser més segurs. Les zones o àrees han d'estar protegides i ventilades, amb parets resistents al foc i a temperatura i humitat controlades, sobretot en els casos que emetin gasos tòxics o inflamables que generin intoxicacions agudes o incendis i explosions. També

s'ha d'instal·lar un sistema de contenció controlada que assegurí la retenció a la zona de líquids corrosius o inflamables, en cas de fugues o vessaments massius, i disposar de mitjans específics per a la seva neutralització i neteja.

2. Gestió del procés de recepció, preparació de comandes i expedició

El magatzem es defineix com un dipòsit de mercaderies per al manteniment i la conservació en perfectes condicions. Però l'activitat del magatzem és un flux continu de materials; l'entrada i sortida de productes és constant, i alguns no romanen emmagatzemats més de 24 h. El flux físic de mercaderies ocasiona una activitat administrativa, ja que el personal de magatzem informa els responsables d'altres seccions de l'empresa del circuit logístic dels materials adquirits o els productes fabricats.

Sempre que es transforma un material o es canvia de lloc hi ha d'haver un document que reflecteixi i justifiqui aquest canvi. Per això les activitats i esdeveniments que hi ha dins del magatzem es reflecteixen en documents, justificants, ordres o comunicats de treball, que transmeten la informació entre les diferents seccions o departaments de l'empresa o entre els responsables que donen les ordres i els operaris que les executen.

L'objectiu d'aquesta unitat és estudiar els principals documents i justificants que reflecteixen l'entrada de materials o productes, procedents de proveïdors o d'altres magatzems o seccions de l'empresa mateixa; així com el seguiment administratiu fins que el producte es trobi en el seu lloc d'ubicació.

2.1 Gestió de les operacions de recepció

L'àrea de recepció de mercaderies té la tasca de rebre els enviaments del proveïdor i de l'ingrés d'aquests en la quantitat, qualitat i condicions pactades i assegurar-se que la comanda rebuda coincideixi amb la comanda feta pel departament de compres.

El **procés de recepció** de mercaderies són totes aquelles activitats que es duen a terme al magatzem com a conseqüència de l'arribada de la mercaderia.

Hi ha diferents formes en què arriben les mercaderies al magatzem, entre les quals es troben aquells productes procedents d'una fàbrica o bé des d'altres magatzems, resultat d'operacions de transferències d'articles o com a resultat de les vendes procedents d'empreses comercials. Una altra acció que pot donar lloc a una recepció és el fet de que a l'empresa tornin alguns productes per diferents raons; seria el cas de les anomenades devolucions.

2.1.1 Descàrrega i organització de la descàrrega

Quan arriba un enviament, abans de procedir a la seva descàrrega del vehicle s'ha de comprovar que les dades del document que acompanya la mercaderia (albarà o nota d'entrega del transportista) coincideixen amb la comanda a la qual corresponen i un cop identificada se li assigna un àrea i moll de descàrrega.

La **descàrrega** de les mercaderies al magatzem és una operació que es realitza en zones planes que permetin apilar els productes recepcionats, correctament.

Sempre es fa una inspecció quantitativa i qualitativa de l'enviament.

2.1.2 Protocols de recepció

Durant la descàrrega o després de dipositar les mercaderies en la zona de recepció es comprova que no hi ha errors, com:

- Falta d'articles
- Danys o ruptures en l'embalatge o en la pròpia mercaderia
- Articles rebuts no corresponents als sol·licitats

La **comprovació quantitativa** permet comprovar que tota la mercaderia rebuda coincideix amb el que està reflectit en el document nota d'entrega; per la qual cosa s'acara la mercaderia en la zona de recepció.

La inspecció quantitativa i qualitativa consisteix en:

- Comptar els embalums descarregats i examinar si hi ha danys externs. Quan l'embalatge està deteriorat s'anoten els desperfectes en la còpia de l'albarà que es torna al proveïdor, i s'accepta la mercaderia amb la condició "llevat posterior examen".
- Es fa un recompte físic dels articles rebuts i es comprova amb els que apareixen relacionats a l'albarà d'entrega i amb els sol·licitats en el període. L'examen consisteix a comparar quantitats, models, mides, colors, referències, etc.

El resultat de la comprovació és **conforme** o **no conforme** per a mercaderies en mal estat, falta d'articles, errors en talles o colors, etc. En funció de la causa de l'anomalia s'accepta la mercaderia o no; però sempre s'indica el motiu en l'apartat destinat a observacions de l'albarà emès pel proveïdor.

Un cop realitzat el control quantitatiu es procedeix a registrar la mercaderia rebuda al full de recepció i s'envia una còpia d'aquest full als departaments de compres i comptabilitat, perquè reclamin el material que falta, gestionin les devolucions dels articles equivocats o defectuosos. Els articles que estan en perfecte estat i s'ajusten als sol·licitats, després de registrar-ne l'entrada, es condicionen i codifiquen per a col·locar-los al seu lloc d'emmagatzematge.

El condicionament de mercaderies és necessari quan les mercaderies venen en unitats logístiques o unitats físiques no compatibles amb les ubicacions que tenen assignades al nostre magatzem.

Els casos més freqüents de condicionament dels articles que es fan servir són:

- Les mercaderies es reben a granel o en contenidors i el magatzem es destina a peces de recanvi. Abans de l'emmagatzematge cal col·locar cada article en un embalatge unitari de tipus blíster i, en alguns casos, també serà necessari etiquetar amb el codi de barres i el preu de venda.
- Les mercaderies es reben en palets de dimensions diferents a les que es poden emmagatzemar, per exemple: l'altura és excessiva respecte a l'alvèol de la prestatgeria o són de diferent base; el palet més universal és d'1,2×1,2 metres, però els camions generalment utilitzen l'europalet, de 0,8×1,2 metres.
- Quan en el mateix palet o contenidor hi ha diversos productes, és a dir, s'utilitza un envàs col·lectiu que agrupa embalums, caixes, bosses, etc., amb articles diferents. En aquests casos cal separar els articles segons el criteri de classificació escollit per al seu emmagatzematge i col·locar-los en les ubicacions corresponents.

2.1.3 Identificació per a la ubicació

Independentment dels sistemes d'emmagatzematge, també es tenen en compte certs criteris, bé per separat o conjuntament, per a assignar a cada mercaderia la ubicació més idònia.

Entre els criteris que més s'utilitzen hi ha:

- **Complementarietat:** s'han d'intentar col·locar mercaderies que regularment es demanen en la mateixa comanda.
- **Compatibilitat:** s'ha de decidir quins productes poden ser emmagatzemats uns al costat d'altres.
- **Mida i pes:** s'intentarà col·locar la mercaderia de gran pes i mida en zones del magatzem properes a la sortida i així evitar llargs recorreguts i excés de manipulació dins del local.

No es poden posar mai productes inflamables al costat d'encenedors o altres objectes d'aquest tipus.

- **Rotació o freqüència de sortida:** aquest criteri es basa en la classificació del mètode ABC, que permet realitzar una classificació dels productes segons la seva rotació i es divideix en tres categories:
 - **Secció A:** un 20% de l'estoc del magatzem es mou gairebé un 80%, la qual cosa indica que aquests productes han de estar molt a prop de la sortida del local. Exercint un control sobre aquesta mercaderia tindrem un control del 80% dels moviments que s'efectuen al magatzem.
 - **Secció B:** es contemplen els productes que es mouen un 15%, i aquestes referències, que representen un 30% de l'estoc del magatzem, han de situar-se en zones accessibles del magatzem.
 - **Secció C:** està composta pel 50% de la mercaderia que hi ha al magatzem i que es mou només un 5%. Aquesta mercaderia s'ha de situar en zones que no afectin el funcionament normal del magatzem.

2.1.4 Documentació de recepció

Consulteu els models de diferents documents comercials a "Annexos".

És necessari que els productes que entren al magatzem i totes les operacions que s'hi desenvolupen quedin degudament reflectides en els documents que té l'empresa, a més de les parts que intervenen en les diferents operacions. Generalment els documents d'un magatzem durant un procés de recepció estan interrelacionats, cosa que s'anomena **flux documental**, que s'engega en el moment que es fa un ordre de compra.

Comanda

La comanda es una sol·licitud oficial que fa el client, en la qual demana al proveïdor una quantitat determinada de determinades referències amb unes condicions preestablertes.

Hi ha dues formes de comanda:

- **Per escrit:** els clients envien la seva comanda fent servir les apps i/o webs de l'empresa, també poden fer la seva sol·licitud mitjançant els correus electrònics.
- **Verbal:** la forma més fàcil i còmoda de sol·licitar les comandes urgents és trucar per telèfon, tot i que després s'haurà de formalitzar amb una sol·licitud per escrit que cal confirmar i deixar constància de la sol·licitud mitjançant carta o imprès.

La comanda està composta per:

- Nom, adreça, raó social, telèfon, etc. de la persona que fa la comanda

- Data d'emissió o la referència del venedor en el cas que s'hagi realitzar abans per telèfon
- Numeració del document
- Data d'entrega
- Forma de transport utilitzada
- Adreça d'entrega (s'ha d'emplenar en el cas que sigui diferent al domicili del comprador)
- Nom, adreça, raó social, telèfon, etc. del venedor
- Llista d'articles demanats
- Condició, forma i termini de pagament
- Els descomptes, ports, assegurança, etc.
- Signatura del comprador

Albarà

L'**albarà o nota de lliurament** és un document mercantil que acredita l'entrega d'una comanda. El receptor de la mercaderia ha de signar-lo donant constància que l'ha rebut correctament. El crea el proveïdor i l'envia al client en el moment de l'expedició de la mercaderia preparada.

Les parts de l'albarà són:

- Nom o raó social, adreça, etc. del venedor
- Número d'ordre de l'albarà i data d'emissió
- Nom o raó social, adreça (del lloc on s'entregarà la mercaderia), etc.
- Número de la comanda
- Forma de transport
- Codi del producte, descripció, unitats entregades de cada article, preus unitaris, imports parcials i valor total de la mercaderia
- Signatura del client. Serveix com a autorització perquè el proveïdor emeti la factura.
- Observacions. Es reflecteixen les possibles incidències observades en la mercaderia rebuda.

L'albarà serveix a l'empresa per al:

- Control de les mercaderies rebudes amb la comanda.

Algunes vegades se substitueix l'albarà (document que emet el venedor al comprador, just amb la mercaderia) per una nota d'entrega al transportista.

- Constatació de la conformitat del comprador.
- Garantia per a l'empresa de transport que el transportista ha entregat les mercaderies.

Full de recepció

Un cop realitzat un control quantitatiu de la mercaderia que rep el client es procedeix a registrar la mercaderia rebuda al full de recepció i s'envia una còpia d'aquest full als departaments de compres i comptabilitat, perquè reclamin el material que falta, gestionin les devolucions dels articles equivocats o defectuosos. Els articles que estan en perfecte estat i s'ajusten als sol·licitats, després de registrar-ne l'entrada, es condicionen i codifiquen per a col·locar-los al seu lloc d'emmagatzematge.

El **full de recepció** és un document de caràcter intern; es confecciona per demostrar que s'han rebut els materials sol·licitats i per controlar el compliment dels terminis d'entrega, rebutjos, ruptures, etc. que pugui presentar la mercaderia.

El document fa referència a:

- Ordre de compra o número de comanda
- Albarà o nota d'entrega
- Resultat del control, quantitatiu i qualitatiu
- Descripció
- Classificació
- Magatzem o secció de destinació del material

Factura

A "Annexos" trobareu un model de factura comercial en anglès.

La factura és el document legal emès pel venedor que acredita l'operació de compravenda de mercaderies, en el qual s'especifiquen els productes o serveis, les seves característiques i l'import de l'operació.

Carta de ports

En el transport internacional de mercaderies la llengua vehicular és l'anglès. Les empreses utilitzen un model o format especial de factura o rebut denominat carta de ports, que pot variar d'una empresa a una altra.

El contingut és el següent:

1. Dades de l'empresa
2. Dades del remitent

3. Parts del destinatari
4. Descripció de la mercaderia
5. Forma de pagament
6. Import del servei
7. Impostos
8. Data i hora de sortida de la ciutat d'origen
9. Data i hora d'arribada a la ciutat de destí

La legislació no estableix un model de factura predeterminat, per tant hi ha llibertat quant al format, al disseny i a la possibilitat d'incloure altres continguts no obligatoris; a més no és necessari signar-les.

Les factures han de tenir uns continguts mínims obligatoris que són els següents:

- El número i, en cas necessari, sèrie. Els números han de ser correlatius i mai poden existir dues factures amb el mateix número.
- Data d'expedició que es correspon amb el moment de la realització de les operacions.
- Nom i cognoms o raó social tant del proveïdor com del client.
- Número d'identificació fiscal espanyol o l'atribuït per un país de la Comunitat Europea. És obligatori tant el del proveïdor com el del client.
- Domicili. És obligatori indicar el domicili fiscal tant del proveïdor com del client.
- Descripció de les operacions. La descripció és important i ha de ser clara. Ha d'incloure totes les dades necessàries per determinar la base imposable, incloent el preu unitari sense impost i tots els descomptes que no estiguin inclosos en el preu unitari.
- El tipus impositiu aplicat a l'operació. Quan hi hagi diferents tipus impositius s'ha d'especificar la base imposable que correspon a cada tipus. S'ha d'especificar el recàrrec d'equivalència en cas d'estar-hi sotmès.
- La quota tributària. És la quota que s'obté de multiplicar la base imposable pel tipus i sempre ha d'aparèixer de forma separada.
- Data de realització de les operacions. S'ha d'indicar la data en què s'han realitzat les operacions o s'ha rebut un pagament anticipat en el cas que sigui diferent a la data d'expedició de la factura.

Per calcular l'import total de la factura es tenen en compte els elements següents:

1. **Import brut:** resultant de multiplicar la quantitat de cada referència pel preu.

2. **Descomptes en la factura:** bonificacions o rebaixes que els proveïdors apliquen sobre el valor de les mercaderies.
3. **Despeses en la factura:** ports, assegurances i embalatges.
4. **Impostos:** un cop aplicats a l'import brut els descomptes i les despeses s'hi ha d'aplicar el tipus d'IVA que calgui, amb el qual obtindrem la quota de l'IVA. Aquesta quantitat s'ha de sumar a la base imposable i s'obtindrà l'import total de la factura.

2.2 Mètodes de càrrega i descàrrega

La càrrega i descàrrega és una de les activitats més importants de la logística, en la qual intervenen moltes variables que s'han de mantenir sota control estricte, ja sigui per protegir la càrrega, portar-la a destinació a temps o optimitzar els costos en les operacions d'emmagatzematge i transport.

El trasllat d'objectes és el moviment de càrregues en totes les seves formes conegudes, mitjançant les quals es traslladen entrades, matèries primeres i productes acabats d'un punt d'origen a un punt de destinació.

Objectius:

- Garantir que la mercaderia descarregada correspongui a la carregada.
- Garantir la càrrega de la mercaderia en el camió en el mínim espai de temps.
- Garantir el manteniment de la temperatura dels productes refrigerats i congelats.
- Garantir la càrrega de la mercaderia en el camió sense cap trencament.
- Garantir el lliurament de la mercaderia en les mateixes condicions en què es va a carregar.

En l'actualitat entre els punts crítics d'ineficiència que afecten els proveïdors, transportistes i distribuïdors hi ha les llargues esperes en les operacions de càrrega i descàrrega de mercaderies.

Hi ha una sèrie de fets que demostren les **ineficiències** existents durant les operacions de càrrega i descàrrega:

- Camions que arriben amb retard i no poden carregar.
- Proveïdors que no tenen la mercaderia prevista per a càrrega.
- Canvis d'últim hora en el punt de càrrega previst.
- Distribuïdors que no poden descarregar en el punt de destinació per motius diversos.

La causa principal de les ineficiències és l'aïllament dels processos, per culpa de la comunicació entre les parts que formen la cadena de transport.

Hi ha alternatives de solució. Per a cada situació s'ha d'establir un compromís de compliment estricte del pactat per part del proveïdor, transportista i distribuïdor:

- Pacte d'horaris fixos de càrrega i descàrrega.
- Pacte de cita prèvia per a la càrrega i descàrrega.
- Establiment del temps concret d'espera per a la càrrega i descàrrega.

2.2.1 Càrrega de la mercaderia

El trasllat d'objectes és el moviment de càrregues en totes les seves formes conegudes, mitjançant les quals es traslladen entrades, matèries primeres i productes acabats d'un punt d'origen a un punt de destinació.

Per a la càrrega de la mercaderia cal seguir els passos següents:

1. Comprovar la documentació.
2. Identificar la zona de càrrega.
 - Abans de carregar, s'ha d'aparcar el camió en la zona definida pel carregador.
 - Les zones de càrrega han d'estar senyalitzades per facilitar el posicionament del camió.
3. Preparar les condicions de la càrrega.
 - Abans de carregar, el camió ha d'estar buit, net i en les condicions higièniques adients per al tipus de producte.
 - Abans de carregar la mercaderia refrigerada o congelada, el camió ha d'estar prerefredat.
 - L'estibador ha de disposar dels mitjans i àrees adients per realitzar la càrrega.
4. Comprovar els mitjans
 - Abans d'iniciar l'operació de càrrega s'ha de verificar que els mitjans de càrrega i les àrees estan en condicions adients.
5. Ubicar el camió
 - S'ha d'apropar el camió al moll on s'ha de carregar a l'hora pactada. Aquesta hora pot variar en més o menys 15 minuts (temps de tolerància) respecte a l'hora pactada. En cas que se'n disposi, cal col·locar la plataforma del moll en el camió de forma correcta.

Si els mitjans per realitzar la càrrega no estan en condicions cal avisar el **responsable del centre**.

6. Carregar el camió.

- El transportista ha d'estar present durant l'operació de càrrega.
- Durant el procés de càrrega, el transportista ha de comprovar que no hi hagi deterioraments interns en la mercaderia.
- El transportista ha de comprovar que la quantitat d'unitats de càrrega paletitzades que s'han de carregar coincideix amb la prevista; si és així s'ha de comunicar al responsable del centre.
- El transportista i el carregador han de comprovar que la temperatura del producte que s'ha de carregar és la correcta; si no es compleixen els criteris de temperatura establerts (segons el producte), no s'ha de carregar i s'ha de comunicar al responsable del centre.
- El transportista ha de comprovar que les unitats de càrrega paletitzades que s'han de carregar tenen l'estabilitat necessària per a ser transportades. No s'han de carregar les unitats de càrrega paletitzades que no siguin estables i a l'hora s'ha de comunicar la incidència al responsable del centre.
- La càrrega de les unitats de càrrega paletitzades s'ha de fer de forma que es mantingui l'estabilitat i no es produeixin trencaments. El transportista, en cas que la càrrega la faci el distribuïdor o proveïdor, ha de validar segons el seu criteri l'estabilitat de les unitats de càrrega paletitzades dins del camió col·locant barres de subjecció o cintes tensores previstes per a això, en cas que sigui necessari.
- En l'albarà s'han de reflectir les unitats de càrrega paletitzades carregades (embalums). Al transportista se li han de lliurar còpies diferents de l'albarà amb l'objecte que pugui quedar-se'n una.
- Qualsevol incidència de la mercaderia que hagi detectat el transportista l'ha de reflectir en l'albarà.

7. Restablir els mitjans.

- Un cop acabada la càrrega, cal deixar els mitjans empleats al seu lloc assignat.
- En cas que n'hi hagi, cal deixar la plataforma del moll de forma correcta.
- El camió s'ha de treure del moll.
- Cal tancar les portes del camió.
- En cas de productes refrigerats i congelats, l'equip de fred s'ha de connectar a la temperatura necessària, segons el producte.
- Cal efectuar el lliurament de la documentació per iniciar la sortida.

2.2.2 Descàrrega de la mercaderia

Per a la descàrrega de la mercaderia cal seguir els passos següents:

1. Comprovar la documentació.

- Cal acudir a l'oficina de recepció a l'hora pactada amb una tolerància de més o menys 10 minuts i lliurar l'albarà (les dues còpies) a l'espera d'assignació del moll.
- En cas de tenir hora pactada, l'assignació del moll no ha d'excedir de 10 minuts.

2. Identificar la zona de descàrrega.

- Abans de descarregar, cal estacionar el camió en la zona definida pel posicionament del camió.
- Les zones de descàrrega han d'estar senyalitzades per a facilitar el posicionament del camió.

3. Preparar les condicions de descàrrega.

- El receptor ha de disposar dels mitjans i àrees adients per realitzar la descàrrega.

4. Comprovar els mitjans.

- Abans d'iniciar l'operació de descàrrega, cal verificar que els mitjans i les àrees de descàrrega estan en condicions correctes.
- Si els mitjans per a la descàrrega no estan en condicions cal posar-ho en coneixement del responsable del centre.

5. Ubicar el camió

- En descàrrega de productes refrigerats o congelats, quan el transportista ja té moll assignat ha d'apropar el camió deixant-lo uns 3 metres separat del moll, apagar l'equip de fred i obrir les portes del camió.
- En cas de disposar de moll de descàrrega, cal apropar la plataforma del moll al camió de forma correcta.

6. Descarregar el camió.

- El transportista ha d'estar present durant l'operació de descàrrega en cas que sigui per compte del distribuïdor o el proveïdor.
- Durant el procés de descàrrega, el transportista comprova que no hi hagi deteriorament extern en la mercaderia.
- El transportista comprova que la quantitat d'unitats de càrrega paletitzades que s'han de descarregar coincideixin amb les previstes descrites en l'albarà del proveïdor.
- La descàrrega de les unitats de càrrega paletitzades es fa de manera que es mantingui l'estabilitat i no es produeixin trencaments. El transportista, en el cas que la càrrega la realitzi el distribuïdor o proveïdor, instrueix segons el seu criteri la forma com s'han de desestibar les unitats de càrrega paletitzades.
- En la recepció de mercaderies es comprova que la temperatura del producte sigui correcta.

- El receptor dona la seva conformitat a la recepció de mercaderia quant a la quantitat, la temperatura i condicions de la mercaderia mitjançant l'aplicació d'un segell amb signatura i data sobre l'albarà. El receptor entrega al transportista el justificant de la descàrrega, juntament amb una còpia de l'albarà conformat del proveïdor.

7. Restablir els mitjans.

- Un cop acabada la descàrrega, es deixen els mitjans empleats al seu lloc assignat.
- En cas que n'hi hagi, la plataforma del moll ha de quedar de forma correcta.
- Cal treure el camió del moll.
- Cal tancar les portes del camió.

2.3 Expedició de mercaderies

L'expedició de mercaderies és una de les activitats més importants dins de la logística d'emmagatzematge. Si es prepara l'enviament de forma incorrecta, el producte arribarà al client en males condicions.

L'**expedició** és el condicionament dels productes amb l'objectiu que surtin del magatzem i arribin al client en perfecte estat i en les condicions pactades d'entrega i transport.

L'expedició de mercaderies forma part dels processos interns que s'executen en els magatzems, per tant la seva correcta documentació és essencial per aconseguir una traçabilitat adequada del producte. Sistemes d'etiquetatge en els embalums permeten conèixer les etapes per les quals passa l'enviament definitiu.

El procés d'automatització que s'està produint en els magatzems està portant al fet que aquesta gestió estigui totalment automatitzada, permetent una total fiabilitat en l'etiquetatge final dels paquets.

2.3.1 Procés d'expedició

L'expedició consisteix en el condicionament dels productes des que surten del magatzem fins que arriben al client en perfecte estat i en les condicions pactades de lliurament i transport.

Hi ha una sèrie d'aspectes a tenir en compte:

- El sistema disposa del número d'albarà que el client proporciona: quantitats a servir, adreça i dades per facilitar el lliurament (persones de contacte, telèfon, ubicació geogràfica, etc.).
- Cal comprovar amb cura que el client informa de les condicions logístiques de lliurament, ja que la seva omisió és la causant del major nombre d'incidències relacionades amb lliuraments fallits.
- Qüestions com el tipus de vehicle que s'ha d'utilitzar, si ha de dur mitjans de descàrrega com trapes elevadores, si el lliurament s'ha de fer en llocs poc accessibles o amb altura limitada són de vital importància a l'hora de fer el lliurament i poden ser causa d'entrega fallida per falta d'informació i provocar perjudicis no desitjats.
- Un operador logístic del client expedidor que transmet les comandes per fitxer informàtic ha de tenir un sistema que tradueix la seva sol·licitud i crea un número de comanda correlatiu per ordre d'entrada, i que serveix per identificar el lliurament del client en cas d'incidència.
- Quan la mercaderia està preparada, el sistema crea un altre número (número de sortida) correlatiu que enllaça la comanda amb la composició física de la preparació de la mercaderia. Aquest registre indica referències, quantitats preparades, lots, ubicació on es va descomptar i resta de mercaderia en el moment de la preparació.
- Un cop preparada la sortida, es genera el número d'expedició, amb el qual es pot localitzar el lliurament dins de la ruta assignada. Aquest número és utilitzat de cara al transport i serveix per visualitzar en el sistema qualsevol qüestió relacionada amb lliurament.

2.3.2 Operacions d'expedició

L'expedició de comandes consta de les següents operacions:

1. Agafar les mercaderies del lloc d'emmagatzematge i portar-les a l'àrea de preparació.
2. Preparar els articles i condicionar-los amb embalatge, precinte i etiquetatge.
3. Realitzar el control/verificació i pesar els articles que componen cada comanda.
4. Agrupar els enviaments per clients o destí i traslladar-los a l'àrea d'expedició.
5. Emetre la documentació per administració i vendes, clients i transportistes.
6. Traslladar els enviaments al moll de sortida, per la seva càrrega al vehicle.

Quan arriba una comanda al magatzem s'originen una sèrie d'activitats fins que la mercaderia es carrega en el mitjà de transport per a l'enviament al client.

Per posar en marxa el procés d'expedició és imprescindible que el client envii una comanda per escrit.

A partir de la recepció d'aquest document comença el moviment de mercaderia al magatzem per a procedir a la seva sortida. Normalment, en els processos de recepció es generen diferents línies de comanda, amb les seves referències respectives. Aquestes línies desencadenen la posada en marxa dels processos de preparació de comandes. En aquests processos l'empresa ha de tenir presents les exigències del client.

Una correcta gestió del procés suposa:

- Conèixer els requeriments del client de forma precisa pel que fa a producte, quantitat, lliurament i preu.
- Assegurar terminis i dates de lliurament.
- Mantenir informat el client.

Quan el client no sol·licita la unitat de càrrega completa, sinó unitats soltes, realitzem l'extracció de la mercaderia de la zona d'emmagatzematge per mitjà del *picking*. És l'activitat més costosa del magatzem i s'ha d'intentar minimitzar aquests costos planificant processos operatius eficients.

Per efectuar el *picking* del producte es tracta de reduir al mínim les distàncies recorregudes pels operaris o equips. Aquests processos no han de descuidar en cap moment la qualitat del servei que vol oferir el magatzem, i per això l'operativa tindrà com a finalitat oferir els productes amb rapidesa i en les condicions que el mercat exigeix.

En l'afany de rendibilitzar al màxim els processos del magatzem s'utilitza el *paperless picking*, que engloba tots els sistemes de *picking* del magatzem que eliminen la necessitat que l'operari manipuli documents en paper. El sistema transmetrà i rebrà ordres mitjançant procediments electrònics, com ara el *pick to light*, el *pick by voice* o la gestió per radiofreqüència.

Tipus de 'picking'

Els tipus de *picking* es poden classificar atenent diferents criteris:

La primera forma de classificació té en compte si cal o no realitzar una separació dels productes amb posterioritat al *picking*. Així, parlem de:

- **Batch picking.** Es basa en una extracció conjunta de les referències de totes les comandes agrupades i una separació posterior de les quantitats de les referències que corresponen a cada comanda.
- **Pick to box.** Consisteix en l'extracció de les referències de forma agrupada. S'introduiran directament en les caixes de cada enviament en el mateix punt d'extracció del material, de manera que eliminem el procés de separació posterior.
- **Picking in situ.** El preparador de comandes rep una llista de *picking* (o *picking list*) en què apareixen els articles i quantitats que componen la

comanda. S'estableixen rutes òptimes per recórrer les diferents posicions de recollida del producte.

- A nivell del sòl. El *picking* es realitza en una zona habilitada per a la preparació de comandes que és proveïda per unitats de càrrega completes extretes de la zona d'emmagatzematge.
- Sobre prestatgeries de palets. Es realitza sobre els diferents nivells de la prestatgeria. En el cas del *picking* efectuat a mig i alt nivell és necessari l'ús d'un equip de manipulació que permeti l'elevació per recollir la mercaderia dels nivells superiors de la prestatgeria. El de baix nivell es realitza normalment en prestatgeries especials per al *picking* manual.
- **Estacions de *picking*.** En aquest cas s'utilitzen mitjans automatitzats que condueixen la mercaderia fins als operaris i la zona de preparació de comandes. Això repercuteix en una major rapidesa i productivitat en els processos, amb la qual cosa s'eviten múltiples desplaçaments dins del magatzem.

Preparació i condicionament

La consolidació de mercaderia que porta a terme un magatzem consisteix en la combinació o agrupament de les mercaderies procedents de les diferents zones de *picking* segons línies de comanda i destinacions.

Aquesta acció es desenvolupa a la zona d'expedició que està pròxima al propi moll de càrrega, i permet un estalvi important de costos de transport mitjançant l'agrupament. No obstant això, al seu torn té un cost de manipulació més elevat que altres operacions que es duen a terme al magatzem, ja que les activitats de manipulació són difícils d'automatitzar per agrupar els enviaments per clients o destí i traslladar-los a l'àrea d'expedició.

Consolidació de la mercaderia

Hi ha dues formes bàsiques de consolidar la mercaderia: agrupació per clients i per destinacions.

L'agrupació o consolidació per clients consisteix a agrupar les comandes d'un sol client en un únic enviament.

Poden ser agrupacions per a clients agrupant diferents línies de producte i/o agrupant diverses comandes del mateix client. Les raons per agrupar la mercaderia per línies de producte són la pròpia naturalesa de l'article i les exigències del client.

D'altra banda, reunir diversos comandes d'un sol client redueix els costos de transport, ja que en augmentar la mida de l'enviament disminueix el cost unitari de transport dels productes. Per exemple, les comandes no urgents de tres dies consecutius es poden unir sempre que es compleixin les especificacions de servei,

de manera que el cost d'enviament de cada comanda sigui un terç del cost del transport total.

L'agrupació per destinacions consisteix a agrupar la mercaderia de diferents clients que es troben en una única ruta de transport en el mateix mitjà de locomoció.

Igual que ocorre amb l'agrupació per clients, els costos de transport que corresponen a cada un dels productes enviats s'abarateixen, ja que es comparteix el mitjà de locomoció i una part del recorregut.

Control i pesada

El control és fonamental quan l'empresa realitza un reagrupament de la mercaderia. Una forma de dur a terme aquest control és mitjançant el pes de la mercaderia. Al finalitzar la consolidació i l'embalatge, i un cop efectuat el control, realitzarem la càrrega de la mercaderia en el mitjà de transport assignat, segon l'ordre que apareix en el full de càrrega.

2.3.3 Documentació

Associat al moviment físic de la mercaderia hi ha un flux d'informació que es basa principalment en la utilització dels documents següents:

- **Recepció de comanda:** quan es rep una comanda al magatzem es fa arribar als encarregats de *picking* per preparar-la.
- **Ordre de *picking* o *picking list*:** indica a l'operari el circuit lògic que ha de seguir al magatzem per recollir el producte, així com la seva ubicació i la quantitat de producte que ha d'agafar.
- **Albarà o nota de lliurament:** és un document que acompanya la mercaderia en el procés d'expedició. La seva funció principal és servir com a justificant del lliurament. En aquesta fase d'expedició es du a terme la confecció del document.
- **Full de ruta:** l'expedició s'organitza per rutes de repartiment que s'assignen als transportistes. S'hi indiquen les diferents destinacions que ha d'atendre, juntament amb l'ordre de lliurament. Per a cada lliurament s'especifiquen els albarans, els embalums que s'han d'entregar i les observacions.
- **Carta de ports:** document que prova l'existència del contracte de transport. Servirà de justificant de recepció de la mercaderia del carregador davant del transportista. La naturalesa, contingut i normalització que regula la carta de ports dependrà de la forma de transport utilitzada.

2.3.4 Transport

Una cop la mercaderia està preparada cal enviar-la als clients, per la qual cosa és necessari utilitzar un mitjà de transport.

Els mitjans utilitzats per al transport de mercaderies són:

- Transport terrestre (carretera i ferroviari),
- Transport marítim, aeri i multimodal, segons el volum, el tipus de mercaderia, les distàncies, la durada del transport, la urgència del servei, el cost, etc.

2.3.5 Devolucions

El procés d'expedició finalitza amb la recepció de l'albarà signat, que confirma el correcte lliurament de la mercaderia. En el cas que hi hagi algun error en l'enviament o la mercaderia no arribi en perfectes condicions al client, pot ser que es produeixi la devolució a l'empresa. Aquestes devolucions, al seu torn, poden produir una nova expedició.

Les devolucions tenen l'origen en diferents causes, i també tenen diferent tractament. Així, les empreses han de disposar de magatzems que admetin l'emmagatzematge de les devolucions, i en els casos en què siguin necessaris processos de gestió, reciclatge i reutilització dels articles retornats. Les empreses han de gestionar adequadament les seves devolucions no només per la millora de la seva imatge, sinó per complir amb les exigències legals en matèria de tractament de residus i en matèria mediambiental.

La logística de devolució s'encarrega del retorn dels productes a l'empresa i dels seus embalatges. Els tipus de devolució depenen de si són de productes i envasos i embalatges de productes.

Les raons de la devolució poden ser molt variades. En el cas de la devolució de productes és molt diferent si es tracta de productes nous o de productes usats.

Les principals raons que originen la devolució de productes nous són:

- Canvi d'opinió
- Producte defectuós
- Producte danyat durant el transport
- Error en l'enviament, diferències amb la comanda del client
- Acord contractual entre el proveïdor i el client, per evitar els excessos d'inventari i l'obsolescència del producte.

Les raons més habituals de la devolució de productes usats són:

- Garantia de devolució
- Retorn d'embalatges reutilitzables
- Programes de canvi d'un producte usat per un de nou
- Recollida del producte al final de la seva vida útil
- Finalització del període de rènting
- Finalització d'obres o servei

La gestió de les devolucions per part de l'empresa és diferent quan es tracta de productes nous o usats. A més d'originar l'entrada de mercaderies al magatzem, ambdues devolucions poden originar una sortida de mercaderies del magatzem.

Organització del procés d'emmagatzematge

Margarita Román Monguió

Logística d'emmagatzematge

Índex

Introducció	5
Resultats d'aprenentatge	7
1 Gestió de les operacions subjectes a logística inversa	9
1.1 Logística inversa	9
1.1.1 Objectius	10
1.1.2 Elements bàsics	11
1.1.3 Causes	12
1.1.4 Processos	12
1.2 Devolucions de clients i a proveïdors (traçabilitat)	13
1.3 Tractament de productes recuperats	16
1.3.1 Reutilització	17
1.4 Costos de les devolucions	17
1.5 Normativa mediambiental de materials de rebuig	19
1.5.1 Deixalleries	21
1.6 Contenidors i embalatges reutilitzables	22
1.7 Reutilització d'unitats i equips de càrrega i residus	24
1.8 Caducitat i degradació de productes	25
1.8.1 Casos de logística inversa	27
1.9 Consideracions per a la implementació de la logística inversa	28
1.9.1 Problemàtiques per a la implementació	29
2 Supervisió dels processos de magatzem	31
2.1 Implantació d'un sistema de qualitat	31
2.2 Mètodes de control i avaluació de la gestió	32
2.2.1 Manual, política i objectius de la qualitat	33
2.2.2 Manual d'organització	33
2.2.3 Procediments documentats	34
2.2.4 Fitxes de processos	34
2.2.5 Registres	38
2.2.6 Traçabilitat	40
2.3 Aplicacions informàtiques i noves tecnologies aplicades al seguiment del magatzem	42
2.3.1 Avantatges dels sistemes d'identificació i seguiment	42
2.4 Pla de formació inicial i contínua	43
2.4.1 Fases en la formació de personal	45
2.4.2 Disseny del pla de formació	46
2.4.3 Carrera professional	48

Introducció

La logística inversa és fonamental en el món d'avui en dia, ja que implica precisament el procés invers a la logística tradicional, perquè té com a objectiu la recollida, el reciclatge i la reutilització d'objectes i materials per contribuir a la sostenibilitat ambiental i la reducció de residus.

En l'actualitat hi ha noves necessitats que han generat la creació de nous processos i procediments. Una d'aquestes necessitats és la de la cura ambiental a través de la reducció de l'impacte que originen les organitzacions i els seus processos. La creació de polítiques i lleis governamentals ha generat que les empreses busquin recuperar els seus productes i es generi una menor quantitat de residus.

La logística inversa forma part de les estratègies dirigides a la minimització dels impactes ambientals. Aquestes estratègies han passat de ser reactives a preventives i consideren el cicle de vida total dels productes i processos. El reciclatge genera nous mercats que demanen noves normes de qualitat, transparència, obertura i organització.

La logística inversa com a procés dins de l'administració de la cadena de subministrament ha cobrat importància, ja que permet gestionar les tornades dels clients i impactar en el servei i recuperació del valor del producte, disposició final adequada i desenvolupament de pràctiques amigables amb el medi ambient.

El primer apartat, **“Gestió de les operacions subjectes a logística inversa”**, analitza les causes que provoca la necessitat d'una logística inversa, els objectius i els elements que la componen, les causes que provoquen la necessitat d'una logística inversa, els seus processos, el tractament de les devolucions de productes i els principals processos de reutilització que s'apliquen als productes retornats a l'empresa. També descobreix els costos de les devolucions, els sistemes d'informació i control, així com la normativa mediambiental dels materials de rebuig, que permet conèixer la gran quantitat de recursos generats per la societat de consum del país desenvolupats i les repercussions que això suposa en el deteriorament del medi ambient i que han obligat a crear normes i a determinar línies d'actuació que afecten la gestió de les empreses.

El segon apartat, titulat **“Supervisió dels processos de magatzem”**, identifica tot el procés d'implantació d'un sistema de qualitat al magatzem, on un dels fonaments principals de la gestió de la qualitat és subministrar un nivell de servei al client tan elevat com sigui possible. Es descriuen les principals tasques associades al control de qualitat, ja que les empreses que decideixen utilitzar aquest tipus d'eines són conscients dels avantatges i l'estalvi de costos que pot comportar la seva utilització.

Per assolir els objectius d'aquesta unitat, cal que feu els exercicis d'autoavaluació i les activitats proposades. Si voleu aclarir conceptes o ampliar informació, podeu

consultar la bibliografia d'aquesta unitat.

Resultats d'aprenentatge

En finalitzar aquesta unitat, l'alumne/a:

3. Gestiona les operacions subjectes a la logística inversa, determinant el tractament de les mercaderies retornades.

- Analitza les activitats relacionades amb la logística inversa, segons la política de devolució o acords amb els clients i proveïdors.
- Preveu les accions que cal fer amb les mercaderies retornades per a: reparació, reciclatge, eliminació o reutilització en mercats secundaris.
- Determina les mesures necessàries per evitar l'obsolescència i/o contaminació de les mercaderies retornades.
- Disseny la recollida dels envasos i embalatges retornables amb el lliurament de nova mercaderia, aplicant la normativa vigent.
- Aplica tècniques d'identificació de les mercaderies, productes, embalatges, entre d'altres, objecte de processos de devolució a clients o proveïdors o processos d'eliminació, d'acord amb els estàndards de l'empresa i els sistemes de gestió de la qualitat i mediambiental.
- Aplica protocols estàndard d'eliminació de productes peribles i perillosos d'acord amb les seves característiques.
- Classifica les diferents unitats i equips de càrrega, per a ser reutilitzades en altres operacions de la cadena logística, evitant el transport en buit.
- Classifica els diferents tipus d'envasos i embalatges, per a reutilitzar-los seguint les especificacions, recomanacions i normativa vigent.

4. Supervisa els processos operatius realitzats en el magatzem, proposant sistemes de millora de la qualitat del servei i plans de formació i reciclatge del personal.

- Valora l'eficàcia dels processos operatius del magatzem com a eina clau de la competitivitat de l'empresa.
- Analitza els elements necessaris per a la implantació d'un sistema de qualitat en el magatzem, seguint les pautes de l'empresa i/o dels clients.
- Preveu la implantació de sistemes de qualitat i seguretat, per a la millora contínua dels processos i dels sistemes d'emmagatzematge.
- Valora l'acompliment dels processos i protocols del magatzem, partint del pla o manual de qualitat de l'empresa.

- Valora la implantació i seguiment de la mercaderia per sistemes de radiofreqüència o amb altres innovacions tecnològiques.
- Reconeix els elements necessaris per assegurar la traçabilitat de les mercaderies i el compliment de la normativa relativa a aquesta, utilitzant sistemes de gestió de magatzems.
- Detecta les necessitats de formació inicial i contínua, tant individuals com de l'equip en el seu conjunt i en fixa els objectius per a millorar l'eficiència i qualitat del servei de magatzem.
- Utilitza programari de gestió de tasques i cronogrames per a controlar les tasques, els temps i el personal, complint les normes de prevenció.

1. Gestió de les operacions subjectes a logística inversa

Vivim en una època en la qual les organitzacions necessiten dur a terme activitats que els ajudin a aconseguir els seus objectius, però al mateix temps que els permetin poder contribuir a la millora de l'entorn. Una gran quantitat dels problemes als quals s'enfronta la societat d'avui dia són d'índole ambiental ja que la gran quantitat de fàbriques o empreses al món han contribuït a la deterioració del planeta.

Cada dia sorgeixen nous programes governamentals, polítiques empresarials, etc., que busquen donar solució a alguns d'aquests problemes. El desenvolupament de les empreses actuals implica l'adaptació a aquest tipus de programes per reduir l'impacte ambiental dels processos propis de l'elaboració dels productes o serveis propis de l'organització.

La responsabilitat social és un dels grans reptes de les organitzacions, la qual cosa implica en moltes ocasions canviar les pràctiques que es duen a terme, implementar nous programes, dur a terme canvis en els processos, etc. per fer del coneixement de la societat la participació de l'empresa en la cura ambiental.

El responsable de logística inversa s'encarrega d'organitzar i gestionar el retorn del flux logístic dels productes vers la seva nova comercialització, o bé el seu reciclatge, reutilització o tractament residual. La logística inversa consisteix a gestionar el retorn de les mercaderies a la cadena de subministrament de la forma més efectiva i econòmica possible.

1.1 Logística inversa

La definició de la paraula "inversa" diu que és oposat o contrari a un ordre, en direcció o en sentit. Els processos es duen a terme en un sentit com s'esmenta en les definicions de logística i cadena de subministraments. No obstant això, en l'actualitat hi ha noves necessitats que han generat la creació de nous processos i procediments.

Una d'aquestes necessitats és la de la cura ambiental a través de la reducció de l'impacte que les organitzacions i els seus processos generen. La creació de polítiques i lleis governamentals ha generat que les empreses busquin recuperar els seus productes i es generi una millor gestió dels residus.

És així com sorgeix la **logística inversa**, un procés dins de l'administració de la cadena de subministrament que ha cobrat importància, ja que permet gestionar les devolucions dels clients impactant en el servei i la recuperació del valor del producte, disposició final adequada i desenvolupament de pràctiques amigables amb el medi ambient.

En aquest sentit el nom de logística inversa es deriva que les activitats es realitzen en sentit contrari al normal o a l'establert. La logística tradicional s'enfoca a les activitats dirigides cap al consumidor final mentre que la logística inversa s'ocupa de les activitats des del consumidor final cap a l'empresa o proveïdor. La logística inversa s'encarrega de garantir el retorn de productes, materials, envasos, embalatges o residus des del client al fabricant.

La **logística inversa** s'encarrega de la recuperació i el reciclatge d'envasos, embalatges i residus perillosos així com dels processos de retorn d'excés d'inventari, devolucions de clients, productes obsolets i inventaris estacionals.

Fins i tot s'avança a la fi de vida del producte, a fi de donar-li sortida en mercats amb major rotació. Les activitats incloses dins el concepte de logística inversa són nombroses.

A partir d'aquestes activitats, la classificació per tipus de logística inversa és:

- Logística de devolucions i retorns
- Logística de residus o productes fora d'ús
- Logística d'aprofitament de capacitats

D'altra banda, els beneficis de la implantació de la logística inversa es dirigeixen a més aspectes clau com estar en sintonia amb el model de desenvolupament sostenible, minimització de costos globals, noves matèries primeres a partir dels residus, gestió eficient de les devolucions i una millora general de la imatge de l'empresa que els implanta. De fet, un factor important un cop implantat un sistema de logística inversa és la capacitat per part de l'empresa de dissenyar envasos amb millors propietats per a la seva reutilització o reciclatge en sinergia amb l'ecodisseny.

1.1.1 Objectius

No hi ha cap organització que dugui a terme els seus procediments o processos sense tenir un objectiu en ment. La implementació d'un sistema que utilitzi la logística inversa ha d'anar d'acord amb els principals objectius d'operació de l'empresa, i no solament de l'organització sinó també d'aquells públics interns i externs que participen en els processos. És imperatiu que l'aplicació del sistema de logística inversa agregui valor al procés i ajudi a la reducció de costos.

Al mateix temps, la logística inversa té altres objectius, entre els quals destaquen:

- Realitzar un procés administratiu adequat dels diferents fluxos de productes, informació, materials, valors monetaris, etc. que participen en els diferents processos.

- Identificar, dissenyar, implementar i millorar els processos perquè aquells productes que siguin recuperats a través de la logística inversa puguin ser reparats, reutilitzats, reciclats o fins i tot eliminats, sempre enfocats en la reducció de l'impacte ambiental dels processos i en la recerca de maximitzar el benefici econòmic per a l'organització.
- Alinear i coordinar els processos de la logística inversa amb aquells que formen part de la logística tradicional i la cadena de subministrament. Es poden utilitzar les diferents eines, maquinàries i tecnologies de la informació. En aquest sentit, s'ha de considerar el cost-benefici i evitar que els costos s'elevin i resulti perjudicial per a l'empresa.
- Minimitzar la quantitat de productes que hagin de ser recuperats a través de la implementació de sistemes de control de qualitat en els processos i a través de la gestió amb els altres participants aliens a l'organització amb els quals es poden negociar algunes especificacions per al maneig dels productes.
- Buscar el maneig no solament dels productes sinó de tots els elements de la cadena de subministrament, com poden ser informació, productes, diners, etc. L'assoliment o benefici no solament busca ser econòmic, sinó també reduir l'impacte ambiental, reduir costos i millorar la relació amb els públics externs que li permetin conservar-los.

Alguns dels motius pels quals s'aplica la logística inversa són:

- Voluntat de mantenir o fidelitzar clients a través de la implementació de campanyes de recuperació de productes.
- Reducció de costos utilitzant materials reciclats enlloc de materials o matèries primeres noves.
- Reducció d'inventaris per ser capaços de canviar els envasos dels productes.
- Cerca de millora d'imatge de l'empresa davant els clients demostrant el sentit de responsabilitat pel medi ambient.

1.1.2 Elements bàsics

Els elements que participen en el procés de la logística inversa són:

- **Principals:** proveïdors, distribuïdors, clients, minoristes, empreses encarregades de la recuperació dels productes. Són els encarregats de començar les operacions de la logística inversa, les activitats de la qual estan enfocades a la gestió del producte recuperat.
- **Especialitzats:** serveis de transport, emmagatzematge, recicladors, reprocessament, encarregats de l'eliminació de deixalles. Són contractats o

generats per l'empresa que s'encarrega de la gestió del producte recuperat amb la finalitat d'executar alguns processos que permetin la recuperació del producte.

- **Relacionats:** organitzacions governamentals, ambientalistes, etc. Són organismes que a través de regulacions o exigències poden afectar o beneficiar el desenvolupament de les activitats de la logística inversa.

1.1.3 Causes

La logística inversa funciona gràcies a l'èxit d'alguns factors que tendeixen a afectar les organitzacions. Aquests factors han de ser, mantenir el posicionament en el mercat, així com la satisfacció dels clients, ja que en moltes ocasions serveixen com a mitjà de publicitat. La seva satisfacció és un punt molt important a considerar per les empreses. Així mateix, no només les causes ambientals que comporten el reciclatge són les úniques causes que provoquen l'ús de la logística inversa.

Hi ha altres factors que desencadenen la necessitat de la logística inversa:

- Mercaderia en estat defectuós
- Retorn d'excessos d'inventari
- Devolucions de clients
- Productes obsolets
- Inventaris estacionals

1.1.4 Processos

La logística inversa es duu a terme a través d'un conjunt de processos i amb diversos recursos de l'empresa i a través de la correcta coordinació entre els diferents públics que hi intervenen.

En aquest sentit hi ha processos de generació de valor i processos de suport. Els processos de generació de valor són aquells que intervenen per a la transformació dels productes o materials a fi de tornar-los adequats per la seva reutilització, reciclatge o eliminació. En el cas dels processos de suport, no contribueixen a la transformació dels productes, però asseguren que els procediments de transformació es duen a terme d'una manera eficient.

Cadascun d'aquests processos s'ha de coordinar i complementar entre si, perquè no són processos aïllats i tots tenen com a principal objectiu la gestió dels productes recuperats.

Alguns dels principals processos són:

- **Recol·lecció:** procés de recollida d'aquells productes o residus des del lloc on se'ls atorga l'ús final (consumidors/clients) per poder-los traslladar al lloc o per al tractament de recuperació. S'ha de planejar correctament l'origen dels productes, així com la seva destinació, ja que és necessari un adequat procés de planificació, execució i control si es vol comptar amb un sistema adequat de logística inversa. Aquest procés és crític.
- **Selecció i classificació de productes:** després del procés de recol·lecció és necessari inspeccionar els materials o productes recuperats amb la finalitat de determinar aspectes com el motiu de la devolució, el tipus de producte, la quantitat recuperada, etc. La selecció també permet conèixer la qualitat dels productes recuperats per determinar l'ús o aplicació que se'ls pot atorgar. L'establiment d'una classificació de productes també ofereix un avantatge en el maneig dels productes en estar agrupats d'acord amb diversos criteris com poden ser: materials, destinació final, etc.
- **Recuperació directa del producte:** en ocasions el producte pot ser retornat al mercat o al procés productiu de manera immediata. Les característiques per les quals els productes es retornen són fàcils de modificar i es poden retornar al client.
- **Transformació:** activitats realitzades amb la finalitat de transformar els productes recuperats o els residus recuperats, amb la finalitat d'atorgar-los nou ús, utilitzar-los com a material per a algun altre procés productiu o, en el cas dels residus, causar el menor impacte al medi ambient en rebutjar-los. No tots els nivells de transformació són iguals ja que en alguns casos es pot reparar el producte de forma parcial, mentre que en altres casos s'utilitzen peces funcionals i se'ls assigna un nou ús. El reciclatge és una altra de les activitats que permet la utilització del producte en processos productius diferents o assigna altres usos al producte.
- **Transport:** moviment dels productes des del lloc de recuperació fins al lloc de transformació. A fi d'evitar despeses addicionals, les organitzacions utilitzen en moltes de les ocasions el seu sistema de transport de la logística tradicional per dur a terme també les activitats de transport de la logística inversa.
- **Emmagatzematge:** emmagatzematge o resguard dels productes durant les seves diferents etapes. Aquest emmagatzematge pot ser temporal o a través de períodes de temps que són programats per al seu control.

1.2 Devolucions de clients i a proveïdors (traçabilitat)

És un fet indiscutible que el pilar de qualsevol empresa de distribució de productes són les vendes, i per tant, el departament comercial.

No importa el que l'empresa s'estalvia en embalatge o en transport, la quantitat de premis obtinguts a la campanya de màrqueting més innovadora, o les certificacions ISO acumulades. Si no hi ha vendes, no hi ha negoci. Aquests aspectes ajuden a ampliar les vendes, són valors afegits que situen l'empresa en millor posició davant dels competidors, però la clau són els "afegits": els afegits al bàsic imprescindible que suposa l'anomenada atenció comercial.

Els clients particulars acostumen a demanar a tots els comerços la política implantada pels grans gegants: la devolució completa dels diners en cas de no quedar satisfets amb l'article. Es reclama l'absoluta llibertat de comprar i tornar. Aquest requeriment dona lloc a les devolucions comercials. De fet, és una pràctica habitual fixar amb el client un percentatge de devolució de les seves compres, una tàctica més per animar-lo a comprar sense por, ja que si l'article no funciona com s'esperava el pot tornar.

Tot això té un impacte directe a nivell de costos. El departament comercial ha de ser conscient que aquestes tàctiques generen un cost que, generalment, no ha estat previst dins del pressupost de l'empresa. La devolució comercial es basa en les compres realitzades al llarg de l'any, i hi ha un percentatge de clients que entén que "tot s'hi val". Això origina palets sencers de mercaderia barrejada, moltes vegades manipulada i no sempre en bon estat. Si bé és cert que després de la revisió no tot s'accepta i no tot s'abona, la feina que implica té un sobrecost que no es contempla.

En aquest sentit, el més important seria fixar per endavant les condicions que ha de reunir la mercaderia per acceptar la seva devolució, donant-li un valor i conscienciant d'això el departament comercial, a part de repercutir en el client un cost quan no compleix l'acordat. Cal intentar vendre més, però sense gastar més.

No sempre compensen aquestes unitats venudes de més, sinó que en moltes ocasions la suma del descompte comercial al sobrecost de les devolucions genera un net negatiu en la unitat que no es veu, perquè normalment els números de cada departament són tractats de forma independent. Els costos de manipulació es carreguen en el compte de logística mentre que al net de vendes només se li descompta la devolució.

Una devolució comercial pas a pas implica una sèrie d'aspectes:

- **Transport.** És simplement un cost, assumit pel client o el proveïdor segons s'hagi negociat, però fàcilment valorable.
- **Classificació de la mercaderia.** Normalment es fa per referències i en funció del seu estat. Són hores de personal i és necessari un espai extra.
- **Retorn de la mercaderia.** En el cas que el client no estigui satisfet amb el producte rebut.
 - Apta per a la venda: s'ubica a les lleixes, fet que implica un cost de personal i un cost de treball administratiu. Encara que pot semblar una entrada més amb destinació a la seva venda i que en realitat això no és un sobrecost, el cost en aquest cas és més gran atès que mentre que en

una entrada s'ha fet un treball previ de coordinació amb el proveïdor definint l'etiquetatge extern de la unitat de càrrega, les unitats per embalatge, etc., amb l'objectiu de minimitzar els moviments i el temps invertit, en aquest cas es tracta de posar una per una les unitats finals de venda. Per exemple, en una entrada d'un proveïdor rebríem una caixa amb 12 unitats, un moviment d'ubicació, una anotació amb la pistola de radiofreqüència. Aquestes 12 unitats en una devolució poden arribar a multiplicar aquest treball per 12.

- Necessitat de condicionament: necessita un recondicionament. Això implica disposar de l'embalatge corresponent i les etiquetes adequades (cost de compra del material, cost financer, espai on emmagatzemar), un espai on manipular la mercaderia, unes hores de feina d'una persona amb formació específica per deixar la mercaderia igual que vinguda de fàbrica i unes activitats administratives concretes. Cal donar d'alta aquest producte o bé en un magatzem intermedi o bé com a semielaborat, amb la finalitat de procedir a l'abonament al client. Posteriorment, un cop condicionat, cal donar-lo de baixa d'aquesta situació administrativa per tornar a donar-lo d'alta com a producte acabat i procedir com en el cas anterior.
- Invendible (llençar): mercaderia en mal estat. Es requereix un espai on col·locar-la fins a la seva sortida com a residu.

En els cas de mercaderia en mal estat poden donar-se dos casos:

- Mercaderia abonable al client: potser compleix els requisits acceptats, però per altres motius no és vendible. En aquest cas cal donar-la d'alta per procedir a l'abonament al client, bloquejar-la i donar-la de baixa quan es llençi. Cal un lloc on emmagatzemar-la, un cost financer de mantenir l'estoc al magatzem fins al llançament i el cost de treball administratiu generat.
- Mercaderia no abonable al client: el cost de gestió de residus que correspon al client l'assumeix l'empresa, ja que el producte rebut no és vendible pel seu mal estat o la seva obsolescència. Es necessita també espai per emmagatzemar aquests residus fins a llençar-los definitivament.

Una altra opció és tornar a enviar al client i, per tant, assumir el transport. La feina que habitualment es realitza per disminuir els costos logístics (negociació amb els proveïdors, desenvolupaments per disminuir els temps i moviments, etc.) queda en part anul·lada per l'impacte de les devolucions comercials. La cooperació entre el departament comercial i el de logística, i l'assumpció per part dels dos com a propis dels costos generats per les devolucions, resulta imprescindible per arribar a acords amb els clients que siguin beneficiosos no només per a les vendes, sinó per al control dels costos des d'una visió completa de la cadena de subministrament, evitant així que la logística inversa es converteixi en logística, però al revés.

Cal tenir en compte que la gestió de residus s'ha de fer de forma correcta, sol·licitant la retirada en funció de la seva composició i amb el cost corresponent d'aquesta gestió.

1.3 Tractament de productes recuperats

Quan un producte ha estat recuperat del client i és traslladat cap al punt que l'empresa destina a la seva transformació, és imperatiu que l'empresa decideixi què pretén fer amb el producte, fent una anàlisi de les implicacions en costos i en matèria ambiental.

Hi ha diversos tractaments per als productes durant l'etapa de transformació:

- **Reutilització:** el producte pot utilitzar-se novament sense necessitat de realitzar processos addicionals o tractaments especials. Exemples d'aquest tipus d'activitat són les devolucions dels clients per danys en els empaquetats però que poden ser utilitzats.
- **Reprocessament:** es pot dur a terme en diferents nivells com la reparació del producte o la remanufactura de peces del producte. En aquest tipus d'activitats es pot donar ús al producte retornant-li la seva funcionalitat o implementant-ho en nous productes.
- **Reciclatge:** les peces o embalatges dels productes es poden utilitzar en la creació de nous productes que no necessàriament han de complir amb les mateixes característiques del producte original, però sense augmentar els costos i augmentar l'impacte ambiental.
- **Eliminació:** es procedeix a destruir el producte i s'envia a les escombraries. Per a les organitzacions ha de ser l'última opció, ja que després d'això ja no se li atorga un altre ús, almenys per a l'organització.

Des del punt de vista econòmic la millor opció d'aplicació a un producte és la reutilització, perquè la seva aplicació no implica un augment dels costos. Utilitzar novament el producte, o fins i tot el reprocessament, s'utilitza per aconseguir un nou ús d'un producte o aplicacions en altres productes. El reciclatge també permet la utilització d'elements del producte en productes diferents però que de la mateixa forma resulten en beneficis a l'empresa. Considerant els costos, l'opció menys viable per al maneig dels productes és l'eliminació, ja que implica despeses d'operació per poder rebutjar-los sense que se'n pugui obtenir un benefici.

Un dels grans problemes de la comercialització és la devolució de materials enviats a clients, ja sigui per errors de producte, estoc, estàndards o altres situacions inesperades que es poden donar en el dia a dia. Aquestes devolucions s'han d'organitzar i es poden salvar els costos que originen.

Les activitats desenvolupades per la logística inversa són:

- Recollida de productes usats
- Separació de components i materials
- Transport de components i materials per al seu tractament

- Tractament segons les necessitats: neteja, granulat i filtració o reparació, reciclatge i recondicionament

Les opcions de logística inversa en el **procés de recuperació** són diferents en funció de si el producte retorna a l'empresa o només tornen els envasos i embalatges.

1.3.1 Reutilització

Els principals processos de reutilització que s'apliquen als productes que retornen a l'empresa són:

1. Reparació: una vegada es repara el producte, es retorna al client en perfecte estat.
2. Renovació: suposa el canvi, reparació i inspecció d'alguna de les seves parts, i per tant augmenta la vida útil del producte.
3. Reciclatge: es recuperen materials que formen part del producte.
4. Reprocessament: se separa el producte en els seus components per restaurar-los i tornar-los a ajuntar com si es tractés d'un producte nou.
5. Canibalització: es recupera alguna de les parts del producte, per utilitzar-la en la fabricació d'un de nou.
6. Reutilització directa: es canvia una peça del producte i es torna a utilitzar.

1.4 Costos de les devolucions

Els costos de la logística inversa són complexos de calcular pel fet que habitualment no estan desagregats i els viatges de retorn dels mitjans de transport són igualment necessaris.

La logística inversa presenta diversos avantatges comparada amb la logística tradicional: crea una imatge de marca compromesa amb el medi ambient, permet campanyes de substitució de productes que són una font de fidelització de clients, afavoreix la substitució de matèries primeres verges per material reciclat que permet estalvi de costos, dona la possibilitat de canviar l'envàs dels productes, redueix la quantitat de productes en els inventaris, augmenta la seguretat davant de robatoris, i manté un valor més real del material inventariat. A més, redueix l'impacte mediambiental i serveix d'eina per al compliment amb la legislació. Com a contrapartida, augmenten els costos de transport, manipulació, classificació i control de qualitat.

Exemple d'èxit de logística inversa: Amazon

Són moltes les empreses que ja s'han sumat al model de logística inversa. Sense cap dubte, entre els exemples d'èxit no es pot deixar d'anomenar el cas d'un dels grans d'aquest terreny: Amazon.

La multinacional Amazon ha reiterat en moltes ocasions el seu suport a aquest mètode, i així ho ha fet saber a la gran quantitat d'empreses que ofereixen els seus productes a través de la plataforma. La logística inversa d'Amazon és un dels miralls on mirar-se, ja que la seva política de devolució és una de les més envejades *online*.

No obstant això, hi ha barreres en la instauració de la logística inversa. Molts clients, però també molts productors, desconeixen el valor dels residus d'envasos i el seu impacte mediambiental. Hi ha una filosofia empresarial que reacciona davant els estímuls en comptes de preveure'ls. Fruit d'aquesta estratègia, les instal·lacions logístiques no són flexibles i no estan preparades per a un flux invers de materials i productes. Estratègies no reactives permetrien prendre avantatges competitiu, a més d'escollir el moment adequat per a la instauració de capacitats necessàries a mitjà termini.

La logística inversa és una necessitat i una oportunitat per augmentar la quantitat i la qualitat del material reciclat a Espanya. Els casos mostrats representen una mostra dels beneficis que es poden aconseguir, i no són només mediambientals sinó també quantificables econòmicament. La logística inversa és una important base per a altres actuacions ambientals com l'ecodisseny, on ambdues són sinèrgiques, o com a iniciativa per a la minimització dels impactes ambientals globals totals d'un producte.

El **comerç electrònic** està sent un dels motors de l'economia, amb un creixement en xifres de negoci que, a Europa, se situa per sobre del 15% cada any, fins i tot durant els anys de crisi. Les estimacions auguren que aquest creixement continuarà durant els propers anys. El gran increment del comerç electrònic es deu principalment a models de negoci *business to consumer* (B2C), és a dir, botigues en línia de venda directa als consumidors finals.

La legislació específica de protecció dels consumidors del comerç electrònic garanteix el dret a les devolucions. Tot i que les lleis varien d'un país a un altre, a la Unió Europea s'ha establert un període de lliure devolució durant els 14 primers dies després de la recepció del producte per part del consumidor. Però en un mercat cada vegada més competitiu, els venedors més reeixits ofereixen millors condicions d'enviament i devolució com a avantatge enfront dels seus competidors, amb terminis de lliurament cada vegada més ajustats i amb terminis de devolució molt superiors als exigits per llei. Això fa que la logística inversa, pel que fa al maneig de devolucions, sigui de vital importància econòmica i estratègica. A més, una logística inversa eficient influeix directament en l'experiència dels consumidors que es decantaran per aquells venedors que transmetin major seriositat i confiança. La logística inversa passa a ser, per tant, un dels factors que més contribueixen als actius intangibles de les marques comercials i de les identitats corporatives dels negocis de venda en línia.

El sector tèxtil en el comerç en línia

Un dels sectors amb taxes més altes de creixement actualment en vendes en línia és el sector tèxtil, calçat i complements. Fins fa uns anys aquest sector anava amb retard en el

comerç electrònic respecte a altres mercats com l'electrònica de consum o els llibres, pel fet que la roba i el calçat tenen uns condicionants particulars, ja que els consumidors no poden emprovar-se les peces fins que les reben a casa.

Resulta obvi que el creixement en línia del sector tèxtil ha estat vinculat a l'oferta d'enviaments i devolucions totalment gratuïts per al consumidor, així com a l'evolució dels operadors logístics que permeten temps de lliurament i recollida molt més curts. La logística inversa és aquí encara més important que en altres categories de productes, ja que les devolucions es produeixen amb més freqüència, i ha de ser especialment eficient per poder competir amb els punts de venda físics. Al costat d'una logística inversa ràpida i sense complicacions per als compradors, les botigues en línia de roba, calçat i complements solen competir amb campanyes més agressives en preus, promocions més freqüents, catàlegs més amplis de productes, etc.

Un altre dels sectors que s'ha vist beneficiat recentment per les vendes en línia és el sector farmacèutic. Cal tenir en compte que els medicaments estan supeditats a normatives diferents segons el seu àmbit geogràfic, però els articles de parafarmàcia i els medicaments que no requereixen recepta han permès la incorporació del sector al comerç electrònic.

El sector de l'automoció és un altre dels casos més rellevants. Encara que això varia notablement entre països, en casos com els Estats Units la venda en línia de recanvis i accessoris per a l'automòbil directament al consumidor final ha presentat un dels creixements més destacables en els últims anys.

Ara bé, l'èxit de les vendes en línia obliga a tenir una logística molt eficaç i uns magatzems optimitzats, tant en espai com en rendiment, que permetin als operaris de magatzem dedicar més temps a una logística inversa eficient.

1.5 Normativa mediambiental de materials de rebuig

La gran quantitat de recursos que genera la societat de consum del país desenvolupats i les repercussions que això suposa en el deteriorament del medi ambient han obligat a crear normes i a determinar línies d'actuació que afecten la gestió de les empreses.

Respecte a la gestió de residus els objectius són:

- Valoració dels residus E+E (envasos i embalatges) generats
- Reciclatge de materials d'envasat de tots els residus d'envasos
- Reducció de volum de residus procedents d'envasos i embalatges

Per aconseguir aquests objectius s'obliga els fabricants d'E+E a utilitzar en els seus processos de fabricació materials procedents de residus d'envasos reutilitzables i reciclables, a excepció dels envasos de certs aliments perquè no es poden fabricar amb plàstics reciclables.

La Generalitat de Catalunya exerceix la competència compartida en matèria de medi ambient d'acord amb els articles 111 i 144 de l'Estatut d'autonomia

La legislació espanyola es va incorporar a les directives de la Unió Europea amb la Llei 11/1997 d'envasos i embalatges.

de Catalunya i el Decret 152/2017, de 17 d'octubre, sobre la classificació, la codificació i les vies de gestió dels residus a Catalunya. L'objecte d'aquest decret és la classificació i codificació dels residus que es produeixen o gestionen a Catalunya així com la determinació de les seves vies de gestió.

La classificació dels residus s'ha de fer de conformitat amb la llista establerta en la Decisió 2000/532/CE de la Comissió, de 3 de maig del 2000, entre residus perillosos (P) i residus no perillosos (NP). Al catàleg annex es reserva una classificació DP per a aquells supòsits en què la perillositat es troba pendent de determinació.

La classificació del residu és **responsabilitat** de l'empresa productora o posseïdora.

En cas que l'Agència de Residus de Catalunya no disposi de prou informació per tal d'acceptar la classificació del residu o d'oposar-s'hi, la persona productora o posseïdora, de manera motivada, pot requerir la realització de la caracterització del residu, així com la presentació d'aquella documentació que justifiqui la classificació assignada.

A cada residu se li assigna el codi que reflecteix millor les seves característiques, composició i origen, d'acord amb la codificació de sis dígitos de la Llista europea de residus (codis LER) establerta en la Decisió 2000/532 / CE de la Comissió, de 3 de maig del 2000.

La gestió dels residus que es produeixen o gestionen a Catalunya s'ha de dur a terme d'acord amb les vies de gestió de valorització o d'eliminació previstes a l'annex d'aquest decret i d'acord amb:

- Polítiques de gestió dels residus que han de cercar prioritàriament minimitzar-ne la producció i afavorir-ne la valorització, reutilització i reciclatge. Aquestes darreres funcions requereixen la disponibilitat d'equipaments i instal·lacions adequades (contenidors, plantes de triatge i de transvasament, dipòsits controlats, plantes de compostatge, ecoparcs, etc.).
- Previsió de reserves de sòl adequades, tant pel seu emplaçament com per les dimensions. És una tasca que correspon al planejament, fins i tot en ocasions per mandat legal. Prèviament, però, resulta necessari disposar d'una avaluació fiable dels dèficits i de les necessitats al respecte.

Cal afegir que alguns dels aspectes esmentats requereixen una gestió supramunicipal i els instruments de planejament corresponents (PTP, PDU) són els adequats per fer-hi front.

La legislació catalana en aquesta matèria es fonamenta en la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus, la qual ha tingut un exhaustiu desplegament en diversos àmbits, entre els quals hi ha els residus de la construcció.

1.5.1 Deixalleries

La llei defineix la deixalleria com un centre de recepció i emmagatzematge de residus municipals que no són objecte de recollida domiciliària. La deixalleria és un servei de dipòsit i classificació d'aquests tipus de residus, per possibilitar el seu transport posterior als indrets de dipòsit, recuperació, i reciclatge. La deixalleria és una instal·lació físicament tancada i amb horari limitat durant el qual compta amb la presència permanent de personal especialitzat.

La llei estableix que els municipis de més de 5.000 habitants de dret, independentment o associadament i, si escau, els consells comarcals i l'Entitat Metropolitana dels Serveis Hidràulics i del Tractament de Residus han d'establir el servei de deixalleria mitjançant la instal·lació de la planta o les plantes necessàries per a la recollida dels residus: electrodomèstics, pneumàtics, pintures, ferralla, jardineria, etc. Els ajuntaments, per mitjà dels seus instruments de planejament urbanístic, han de fixar, si és el cas, les reserves de sòl necessàries (art. 43). Amb aquesta finalitat, els PDU han d'establir les directrius i determinacions necessàries en el cas de deixalleries de caràcter supramunicipal, i els POUM han de dur a terme les reserves de sòl necessàries, sens perjudici de l'obtenció de sòls de cessió procedents del planejament derivat. La Junta de Residus de la Generalitat de Catalunya ha publicat i actualitza periòdicament, la norma tècnica sobre deixalleries, que conté indicacions sobre la localització, el disseny, la construcció i la gestió d'aquestes instal·lacions.

A més de les deixalleries, hi ha altres tipus d'instal·lacions destinades a la recollida selectiva o al tractament i el dipòsit de residus:

- Plantes de compostatge, on els residus orgànics són reciclats com a adobs.
- Plantes de reciclatge de runes.
- Plantes de triatge d'envasos lleugers.
- Plantes de transvasament de residus municipals, són instal·lacions intermèdies entre la recollida i la gestió del residus.
- Plantes de valorització energètica, que generen electricitat a partir de la combustió controlada de residus.
- Dipòsits controlats, són instal·lacions de disposició controlada en superfície.

Moltes d'aquestes instal·lacions tenen un àmbit de servei supramunicipal. El planejament general ha d'efectuar les reserves de sòl necessàries i establir les condicions urbanístiques per als projectes corresponents, les quals poden també ser fixades de forma detallada mitjançant PEU. Les instruccions tècniques i documents similars elaborats per la Junta de Residus esdevenen referències obligades per al planejament. Així mateix, cal tenir present que la programació de les futures

instal·lacions s'efectua segons programes específics per al conjunt del territori de Catalunya, destinats a cada categoria específica de residus.

En concret, actualment hi ha els programes següents:

- Programa de gestió dels residus industrials
- Programa de gestió dels residus municipals
- Programa de gestió dels residus de la construcció
- Programa de dejeccions ramaderes

D'acord amb l'article 43 de la Llei 6/1993, els ajuntaments, per mitjà d'ordenances específiques, han de preveure en la xarxa viària urbana i els camins veïnals els espais reservats suficients per a la col·locació de contenidors o altres equipaments necessaris per optimitzar les operacions de recollida i transport de residus.

1.6 Contenidors i embalatges reutilitzables

El *packaging* compleix múltiples funcions més enllà de ser el contenidor funcional d'un producte. Fins i tot com a contenidor d'un producte, ha de complir unes normes per garantir uns nivells de seguretat marcats per la Unió Europea i que Espanya transposa amb les seves respectives lleis. Dins de la logística inversa, la reutilització de contenidors i embalatges és clau.

Un *pool* de palets és un sistema en el qual un proveïdor posa a disposició dels seus clients (normalment en sistema de lloguer per trajectes realitzats) un nombre determinat de palets perquè els puguin utilitzar en els seus enviaments. El proveïdor s'encarrega dels palets un cop arribats al punt de lliurament, i estalvia aquesta tasca a l'empresa que fa l'enviament i a la que els rep.

Quan una empresa envia una mercaderia paletitzada, el palet sobrant suposa una despesa addicional, ja que cada palet no recuperat dura únicament un trajecte. Les empreses petites i mitjanes moltes vegades decideixen donar per perdut aquest palet, però com més gran és una companyia, més palets perduts té. Això pot significar pèrdues al final de l'any.

El problema no és només de l'emissor, sinó també del receptor. Encara que en principi pot semblar un regal aconseguir palets gratis, en moltes ocasions no tenen cap utilitat, estan deteriorats o el seu volum és tan gran que li costa desfer-se'n, i això provoca problemes d'emmagatzematge. Cal pensar, per exemple, en la gran distribució, que es pot veure inundada amb autèntiques muntanyes de palets cada dia.

Abans de la professionalització, amb l'arribada dels *pool* de palets, era habitual veure com les empreses intentaven arreglar-ho entre elles, amb sistemes més rudimentaris. Si la setmana anterior una empresa havia deixat 33 palets en al lloc

de destinació, la propera setmana, després del lliurament, li corresponia emportar-se 33 palets buits. No obstant això, els partícips d'aquests sistemes poden donar fe de les habituals baralles sobre les diferències en qualitat i l'estat dels palets lliurats i dels recollits. Aquest cúmul de circumstàncies va precipitar el naixement d'aquests serveis de *pool*.

Els principals avantatges que aporta aquest tipus de solució són:

- **Estandardització:** els *pools* de palets han ajudat a estandarditzar els nivells de qualitat, ja que abans cada fabricant anava per lliure en els seus processos de fabricació i en les especificacions dels seus productes. Els *pools* ens permeten comptar amb que els palets que rebrem seran tal com esperem, i això repercuteix al seu torn en la millora de les nostres operacions. A més, les empreses que ofereixen aquests sistemes estan augmentant de mica en mica les opcions disponibles a l'hora de triar qualitats, materials, dissenys, etc.
- **Flexibilitat:** optar per un *pool* de palets converteix una despesa fixa en variable. També resulta més fàcil adaptar-lo a les necessitats de cada moment i de la demanda de cada temporada, augmentant o reduint el seu ús amb més senzillesa. Això ens permet, al seu torn, optimitzar millor els nostres recursos financers.
- **Optimitzar i detectar ineficiències:** la traçabilitat que ofereixen els *pools* de palets ha permès a algunes empreses detectar ineficiències en els seus processos. A més, un bon sistema de *pool* de palets normalment hauria de ser més eficient que les solucions entre empreses.
- **Especialització:** contractar un *pool* de palets permet a les empreses centrarse en el nucli del seu negoci en lloc de en processos que habitualment li van a ser més dificultosos que a les companyies especialitzades. Tant el propi trànsit de lliuraments i recollides com les reparacions dels palets en mal estat són processos que, en principi, farà més eficientment un *pool* de palets.
- **Medi ambient:** la reparació de palets en mal estat és una de les constants d'aquests sistemes de *pool*. Això permet allargar la vida útil dels palets, cosa que té com a conseqüència la reducció del nombre de palets que es llencen a les escombraries abans d'hora o sense ser reutilitzats després de la seva reparació.

Un *pool* de contenidors engloba milions de contenidors. Els clients participen en aquest *pool* i mitjançant aquesta estandardització es poden oferir preus econòmics amb una elevada funcionalitat de les caixes, i sobretot proporcionen flexibilitat en les comandes individuals. Es poden cobrir de forma òptima i sense riscos tots els alts i baixos del procés comercial. A més, el model de *pooling* és una solució ecològica, ja que els envasos reutilitzables usats estan fets íntegrament de plàstic reciclable.

El client rep puntualment del centre de servei la quantitat desitjada de contenidors reutilitzables. Al final de la cadena de subministrament es tornaran a recollir. Els

contenidors es comproven, es netegen i eventualment es reparen per tornar-los a introduir en el circuit. Una xarxa de servei ajustada i un ampli espectre de contenidors garanteixen una elevada flexibilitat i disponibilitat, terminis de lliurament curts i una qualitat constant. Els trajectes i els viatges buits es minimitzen i els costos de transport es redueixen. És un sistema ecològic mitjançant el principi de reutilització.

En l'externalització de la **gestió de contenidors** es pot estalviar fins a un 25% dels costos logístics al llarg de la cadena de subministrament.

L'Associació d'Operadors Logístics d'Elements Reutilitzables Ecosostenibles (Areco) està integrada pels grups IFCO Systems-Chep, Euro Pool-la Palette Rouge (LPR) i l'empresa Logifruit, que gestionen el lloguer i transport d'envasos, palets i contenidors reutilitzables per al transport de productes alimentaris des del productor fins a les cadenes de distribució. Aquestes empreses generen, a escala global, un volum de 4.250 M € a l'any, amb un parc de 560 M d'envasos i donen ocupació (directa i indirecta) a 27.500 persones a tot el món.

1.7 Reutilització d'unitats i equips de càrrega i residus

Vegeu amb detall les actuacions proposades en la prevenció dels residus.

Actuacions transversals:

- Ampliació i foment dels instruments educatius per a la prevenció: campanyes institucionals específiques, subvenció de campanyes municipals, difusió de bones pràctiques. *Pool* de recursos per a la prevenció.
- Foment d'elements d'exemplaritat, com l'ambientalització d'esdeveniments
- Foment de la compra verda pública a les administracions
- Foment d'instruments econòmics i normatius:
 - Promoció de les taxes transparents
 - Sistemes de pagament per generació
 - Impostos sobre productes d'un sol ús
 - Altres instruments
- Foment de la compra de productes reciclats i la desmaterialització (consum responsable)
- Foment del disseny per al reciclatge i la prevenció (producció responsable)
- Continuïtat de la línia de suport tècnic i ajudes econòmiques per a la realització de projectes de prevenció

- Línia de R+D+i en prevenció

Fluxos d'actuació:

1. Residus biodegradables

- Promoció de l'autocompostatge
- Realització d'actuacions per evitar el malbaratament alimentari

2. Residus de paper

- Actuacions sobre la publicitat i la premsa gratuïta i el paper no envàs en general
- Desmaterialització (oficines i escoles)

3. Envasos

- Actuacions per afavorir l'ús de l'embalatge mínim necessari per tal d'evitar el sobreembalatge
- Afavoriment dels sistemes de dipòsit, devolució i retorn
- Promoció de l'aigua de l'aixeta mitjançant la promoció de sistemes de millora de la qualitat
- Eliminació de bosses d'un sol ús
- Plans empresarials de prevenció

4. Reutilització de productes

- Promoció de la reparació i reutilització de productes i aparells
- Promoció del comerç i mercats de segona mà
- Foment de proves pilot per a l'ús de bolquers reutilitzables

1.8 Caducitat i degradació de productes

El mercat únic de productes verds és una iniciativa de la Unió Europea que, per fer-se realitat, ha d'estar mesurat per uns sistemes comuns a tots els països que permetin certificar l'impacte ambiental d'aquests productes, per ajudar a prendre decisions més raonables des del punt de vista mediambiental. Aquests impactes han de ser avaluats a través de l'anàlisi del cicle de vida, la mètrica més objectiva.

L'enfocament de cicle de vida implica adoptar una visió integrada sobre la relació entre els productes i el medi ambient, és a dir, la concepció del producte com un sistema, les diferents etapes del cicle de vida i els diferents tipus d'impacte ambiental. Així, la perspectiva de cicle de vida contribueix a la presa de decisions que condueixen a una millora ambiental real.

La iniciativa d'un **mercat únic per a productes verds** estableix dos mètodes per mesurar el comportament ambiental a través del cicle de vida de productes

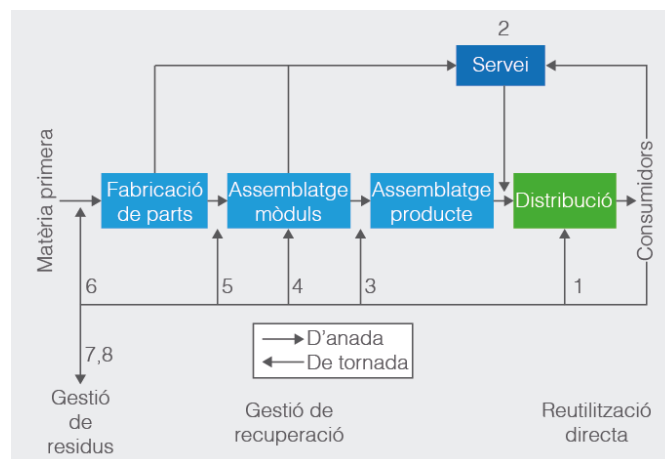
i empreses. L'ús d'aquests mètodes als estats membres, empreses, organitzacions privades i comunitat financera proveeix de principis per a l'acompliment de la comunicació ambiental, com transparència, fiabilitat, integritat, comparabilitat i claredat. També dona suport als esforços internacionals cap a una major coordinació en el desenvolupament metodològic i la disponibilitat de dades.

El programa està dissenyat per donar al públic informació fiable i comparable sobre l'impacte mediambiental i les referències dels productes i organitzacions. Això ajuda a prendre decisions amb coneixement de causa i a reduir el cost de les empreses.

Els productes que es degraden i tenen una caducitat es denominen productes fi de vida i poden representar una oportunitat de negoci per a molts agents econòmics, ja que poden suposar una nova font de matèries primeres i es poden incorporar d'alguna manera a la cadena productiva.

La logística inversa a les empreses ha de donar resposta i decidir el fi últim de determinats productes i analitzar les alternatives disponibles. Vegeu la figura 1.1 sobre alternatives de recuperació de productes:

FIGURA 1.1. Alternatives de recuperació de productes



- **Reutilització:** consisteix a recuperar el producte, atorgant-li un ús nou. Està limitada a certs tipus de productes, ja que en l'actualitat els productes passen a ser obsolets ràpidament a causa dels avenços tecnològics.
- **Reparació, restauració, remanufacturació i canibalització:** la reparació, restauració i remanufacturació consisteix en un procés invers per millorar la qualitat del producte mitjançant el recondicionament. La diferència entre els tres primers és el grau de complexitat del procés que varia d'un a un altre, on el procés de major grau de complexitat és el de remanufacturació, seguit per la restauració i finalment la reparació. La canibalització consisteix en la recuperació d'alguns components per ser inserits en altres productes.
- **Reciclatge:** consisteix a reaprofitar els productes fora d'ús (PFU) utilitzant-los com a matèria primera en nous processos de fabricació. Té l'inconvenient que les persones creuen que, en el cas dels productes fabricats a partir

En cas que les condicions del producte impedeixin que aquest pugui ser reventut o que l'organització vulgui elevar el preu del producte, l'organització es veu obligada a sotmetre el producte a processos com ara la reparació, restauració, remanufacturació o canibalització.

dels PFU, el producte nou és de baixa qualitat. No obstant això, es pensa que serà la solució en el futur.

- **Recuperació d'energia:** es basa en l'extracció per combustió del contingut energètic d'algunes parts dels PFU. No és convenient a causa de l'alt grau d'emissió de gasos que contaminen el medi ambient i el baix rendiment d'aprofitament dels components.
- **Abocament:** aquesta alternativa és l'última que es recomana per eliminar els PFU al final de la seva vida útil, a causa dels requisits, inconvenients i inversió necessaris per establir un abocador.

La millor manera de tractar els **productes retornats** sense ser usats és ingressar a **nous mercats**, o sigui, tornar a vendre'ls a altres consumidors.

1.8.1 Casos de logística inversa

Hi ha molts casos concrets que descriuen la logística inversa.

Grup Ricoh

El grup Ricoh va establir un sistema de logística inversa que facilita la recollida i el reciclatge de caixes de plàstic. Aquest sistema va ser implementat en la resta de la companyia, i això va permetre la reducció global de 500 tones d'escombraries de *packaging* i l'estalvi de 400.000 euros. També es va assignar un codi a cada caixa i, mitjançant la tecnologia RFID, es va aconseguir traçabilitat per als seus productes i envasos.

Electrolux

El grup Electrolux, que es dedica a l'elaboració d'electrodomèstics amb origen a Motala (Suècia), va implementar la logística inversa per a la recollida i el reciclatge de productes fora d'ús (PFU), que són utilitzats en lloc de la matèria primera en els seus processos de fabricació de nous productes. Aquest fet els ha deixat uns grans guanys en la venda d'aquests productes calculats entre un 25 i 50%.

Tragamóvil

El sistema integrat de gestió de residus de mòbils per Tragamóvil és un cas d'èxit.

Tragamóvil és una iniciativa pionera a Europa de recollida i reciclatge de telèfons mòbils, bateries i accessoris promoguda per Asimelec (Associació Multisectorial d'Empreses Espanyoles d'Electrònica i Comunicacions). La seva posada en marxa, que ha comptat amb la participació d'empreses fabricants (Alcatel, Ericsson, Motorola, Epson, Nokia, Philips, Siemens, Telital, Samsung, Panasonic i Vitelcom), operadors de telefonia mòbil (Airtel, Amena, Telefónica-Mòbils), distribució (Payma) i el sector del reciclatge (Indumental Recycling), ha permès recollir, només en la seva experiència pilot, 30.000 telèfons mòbils, que suposen aproximadament quatre tones de terminals.

Amb data de setembre de 2002, la xifra havia arribat als 500.000 terminals (60 tones). Fins a la data, l'experiència s'està estenent a la resta d'Espanya i províncies com València o Andalusia han acollit la iniciativa amb entusiasme.

Vehicles fora d'ús

La problemàtica dels vehicles fora d'ús és un altre exemple de logística inversa. La motorització és un procés imparabile. Les estimacions realitzades per al 2006 parlen de

405 automòbils per cada 1.000 habitants a Espanya. Aquesta circumstància provocarà un nombre cada vegada més alt de vehicles que arriben al final de la seva vida útil: uns 825.000 d'aquí a tres anys (prop de 700.000 actualment). La tendència serà construir unitats a força de materials que possibilitin la reducció d'emissions contaminants a l'atmosfera, però que difícilment són tractables amb els mitjans existents.

Gestió de residus de llandes

Cada vegada s'implementen més estratègies i més diverses per utilitzar les llandes una vegada han acabat la seva vida útil: des de l'elaboració d'ornaments fins a la utilització de processos de transformació per convertir-les en productes nous, com és el cas dels impermeabilitzants.

Algunes empreses informàtiques es dediquen a recollir equips de còmput que poden ser reutilitzats o per a la utilització d'alguns dels seus components.

Hi ha empreses, sobretot enfocades a l'elaboració de productes de consum alimentari, que s'encarreguen de recollir els productes als clients abans que arribin a la data de venciment i els col·loquen a un preu més baix en altres establiments.

Els equips electrodomèstics són un dels sectors amb més impuls de la logística inversa a fi de poder donar ús a diversos components dels seus equips. Algunes empreses cerveseres fan la recol·lecció dels envasos, que poden ser utilitzats novament, i fins i tot ser fosos per a la fabricació d'envasos diferents.

Les empreses reutilitzen el paper, o fins i tot el poden transformar en paper nou i vendre-ho sense la necessitat d'amagar les seves característiques. Productes reconicionats. De venda a internet, permeten a les companyies la venda d'electrònica i equips de còmput a un preu més baix.

1.9 Consideracions per a la implementació de la logística inversa

No qualsevol organització pot implementar la logística inversa ja que ha de tenir en compte les següents consideracions:

- Temps emprat a fi que el programa pugui ser implementat de manera correcta.
- Pressupost assignat per al programa de logística inversa.
- Recursos humans que s'han d'utilitzar en cadascuna de les etapes.
- Determinació sobre si la logística inversa és una estratègia o simplement un exercici.
- Beneficis sobre la inversió necessària per a dur a terme el procés.
- Nomenament de responsable de la implementació del procés.

Si es contracta una empresa externa cal una avaluació, així com el grau d'intervenció d'aquesta empresa en cadascun dels processos. En el cas de tractar amb els

clients és necessari determinar els encarregats del tracte, elaborar procediments a seguir en els processos on intervingui el client i determinar productes per retornar i posar-ho en coneixement del client perquè es pugui treballar en sintonia.

De la mateixa manera, quan es desitja implementar el sistema de logística inversa de manera reeixida es recomana realitzar el mapatge dels processos de la logística inversa, a fi que tota l'organització tingui coneixement dels processos que s'estan duent a terme. Un altre aspecte que no s'ha d'oblidar és que qualsevol procés dut a terme en les organitzacions ha de ser mesurable, perquè establir indicadors d'acompliment beneficia l'empresa, que és capaç de valorar cadascuna de les propostes plantejades. Finalment, i no menys important, hi ha el fet d'assignar els recursos econòmics suficients no solament per dur a terme les activitats pròpies del procés, sinó també per a les activitats administratives que permetin dur a terme el control i mesurament dels processos de tal manera que es puguin determinar amb anticipació els impactes i els assoliments obtinguts.

1.9.1 Problemàtiques per a la implementació

Alguns dels inconvenients per a la implementació d'un sistema de logística inversa són:

- Productes a recuperar. Depenent del tipus de producte que es recupera, el tipus de tecnologia que s'ha d'utilitzar és una o altra, així com les estratègies per dur-ho a terme. La facilitat de recuperació del producte, i també els costos que això representa, poden canviar amb cada producte.
- Opció de recuperació. Cadascun dels diferents processos aplicables al procés de reutilització fins a la deixalla compten amb característiques d'aplicació úniques que s'han de contemplar en la implementació del sistema.
- Objectius empresarials. La logística inversa ha de ser part dels objectius de l'empresa o un mitjà per aconseguir-los.
- Dimensió de l'empresa. La grandària de l'organització determina el seu abast per poder dur a terme cadascuna de les activitats i les estratègies de logística.

En un ambient tan competitiu com el que han d'afrontar cada dia les organitzacions, no es poden permetre la pèrdua de capital derivat dels productes que no tenen sortida comercial. Per això la logística inversa pot ser una eina molt interessant perquè les organitzacions recuperin els seus productes, però sobretot per donar-los valor novament i que puguin aportar un guany. Les empreses no es poden permetre rebutjar els seus equips o components sense que aquests li atorguin algun benefici.

La implementació d'un sistema de logística inversa no solament atorga un benefici econòmic, sinó que també pot atorgar un benefici social i ambiental. El reconeixement cap a una organització que es preocupa per la societat i pel medi ambient

permet a les empreses ser acceptades pels diferents públics i per clients o públics que es poden convertir en client.

Cada vegada més organitzacions han d'implementar un sistema de logística inversa en la mesura de les seves possibilitats, a fi de poder mantenir-se a l'avantguarda i competitivitat que els nous temps exigeixen.

2. Supervisió dels processos de magatzem

Un dels fonaments principals de la gestió de la qualitat és subministrar un nivell de servei al client tan elevat com sigui possible. Això és especialment important en l'entorn econòmic altament competitiu actual. Els consumidors de productes finals perceben normalment el servei de qualitat com la capacitat de l'empresa per subministrar els productes desitjats en el moment en què es demanen.

2.1 Implantació d'un sistema de qualitat

Per proveir un nivell alt de qualitat de servei al client, la tendència tradicional a les empreses ha consistit a mantenir grans estocs de tot tipus de productes i materials intermedis. No obstant això, aquesta opció comporta un cost associat al manteniment de tals nivells d'estocs com són els costos de transport, els de ruptures d'estocs, obsolescència, minves i desperfectes, etc.

D'aquesta manera, a mesura que el nivell d'inventari augmenta, els costos d'emmagatzematge augmenten, però disminueixen els de servei al client, ja que hi ha menys possibilitats de pèrdua de vendes immediates i de clients, pel fet que hi haurà sempre productes disponibles al magatzem per cobrir les demandes del client en tot moment.

La teoria tradicional de la gestió d'inventaris aconsella mantenir un magatzem que coincideixi amb el mínim de la corba de costos totals. No obstant això, la filosofia actual de gestió de qualitat defensa que el nivell òptim d'inventari s'ha de situar en el punt més proper possible a l'inventari nul, ja que es considera el magatzem com un focus d'activitats generadores de cost i que no afegeixen valor afegit algun al producte final. A més a més, un nivell elevat d'emmagatzematge pot encobrir problemes de qualitat (errors, productes defectuosos, interrupcions en el procés productiu, etc.) que han de ser solucionats.

L'inventari nul proposa estalviar costos i capital de treball, i disminuir pèrdues, avançar amb innovacions, millorar la qualitat i augmentar o disminuir preus si en ocasions es requereixen.

Un **sistema de gestió de magatzems** és un *software* que permet la correcta gestió i el control de les activitats.

L'inventari nul funciona sempre que els proveïdors de l'empresa tinguin una política de compliment i puntualitat que permeti tenir un grau de certesa i seguretat elevades.

Una manera de disminuir els costos d'emmagatzematge consisteix en forçar una disminució del nivell de magatzem a l'empresa.

Les empreses que decideixen utilitzar aquest tipus d'eines són conscients dels avantatges i l'estalvi de costos que pot portar la seva utilització. Com més gran és el grau d'automatització del magatzem, més necessari és utilitzar aquest *software*,

i arriba a ser absolutament imprescindible per a la realització de les operacions habituals en determinats magatzems.

Un **sistema de qualitat** descansa en una norma ISO 9001 que fixa uns mínims sobre com s'ha de treballar i en una sèrie de documents que permeten demostrar i certificar de quina forma es treballa.

Un sistema de qualitat és una forma d'organització que compleix tres consideracions: assegura que sempre es satisfan les necessitats del client, en el menor termini possible i de manera uniforme i repetitiva en el temps. Una empresa pot demostrar que treballa a partir dels mínims de qualitat d'una norma sotmetent-se a un examen conegut com a certificació.

La **certificació** consisteix en la verificació objectiva per part d'un tercer (l'auditor) que l'empresa treballa com diu el seu sistema de qualitat i que aquest sistema està d'acord amb la norma.

A aquests efectes la paraula certificació pot ser equivalent a examen:

- Proporciona una evidència objectiva de l'aprovació del sistema de qualitat de l'empresa davant possibles clients.
- Representa una protecció per al nostre treball en un mercat competitiu.
- Pot facilitar que l'empresa aconsegueixi nous clients. Els símbols de la certificació poden utilitzar-se en la publicitat i la documentació escrita.
- L'empresa apareix en els directoris d'empreses certificades que es difonen i consulten en els diferents mercats nacionals i internacionals.
- Suposa una font d'estabilitat i obre noves oportunitats de creixement.
- Obliga a treballar sabent el que fem i fent-ho seguint un manual de qualitat dissenyat específicament per a la nostra empresa.

2.2 Mètodes de control i avaluació de la gestió

Abans de realitzar la implantació d'un sistema de qualitat cal definir les normes i especificacions a les quals s'han d'ajustar els productes i serveis, sempre amb la referència de la satisfacció als clients. L'objectiu és marcar els límits i la situació del controls de qualitat.

Amb aquest objectiu les empreses porten a terme un manual de qualitat que especifica la normativa i els procediments a seguir per dur a terme la gestió de la qualitat.

El **manual d'un sistema de qualitat** per a un magatzem comença amb l'anàlisi dels requisits de la documentació.

Els requisits de l'anàlisi són:

1. Manual, política i objectius de la qualitat
2. Manual d'organització
3. Procediments documentats
4. Fitxes de processos
5. Registres
6. Traçabilitat

2.2.1 Manual, política i objectius de la qualitat

L'empresa té com a principis bàsics en l'exercici de les activitats que desenvolupa:

- Compliment dels requisits dels clients.
- Satisfacció dels clients amb el material i el servei prestats, sempre tenint en compte el cost.
- Millora continuada de les activitats, del servei que presta als clients i de l'empresa en general.
- Compromís de tots els membres de l'empresa amb la prevenció de fallades.
- Manteniment d'unes condicions de treball adequades per exercir les activitats i afavorir el bon ambient entre tots els empleats i col·laboradors de l'empresa.
- Reforç de la col·laboració amb clients i proveïdors, per tal de complir amb els principis.
- Establiment d'uns objectius que duguin a complir els principis.

2.2.2 Manual d'organització

El control de la qualitat mitjançant un manual d'organització (vegeu figura 2.1) vol assegurar que els productes manipulats i els serveis que es presten mantenen certes especificacions gràcies a:

- Mesurament de les especificacions
- Retroalimentació del resultat
- Correcció de desviacions

La gestió de la qualitat es fa mitjançant diferents paràmetres com els informes dels clients, mitjans tecnològics disponibles, contractes, costos assumibles...

FIGURA 2.1. Organització de la qualitat

2.2.3 Procediments documentats

En referència als itineraris de la qualitat, un primer pas per part de les empreses per aconseguir la millora de la qualitat és aplicar les anomenades eines de millora de la qualitat.

Les **eines de millora de la qualitat** són procediments o tècniques escrites i formalitzades que ajuden els organismes a mesurar i/o controlar la qualitat i l'evolució de certs paràmetres dels seus serveis i activitats respecte als requisits establerts.

De vegades també s'utilitzen per tal d'extreure una sèrie d'informacions en relació amb els serveis, activitats i sistemes de l'empresa i el seu funcionament, per així poder detectar aquells punts que no són del tot adequats o aquells en els quals es pot incidir per aconseguir la qualitat en tota l'organització.

2.2.4 Fitxes de processos

Si bé són moltes les eines i els procediments de treball que es poden utilitzar per tal de mantenir sota control els processos i extreure'n dades significatives, un dels procediments més habituals és el dissenyat per Kaoru Ishikawa, basat en les 7 eines bàsiques per al control de la qualitat.

Aquestes 7 eines bàsiques són:

- Diagrama de flux
- Full d'inspecció
- Diagrama de dispersió

- Diagrama de Pareto
- Histograma
- Diagrama de causa-efecte
- Gràfic de control

El conjunt d'aquestes eines s'utilitzen en l'anomenat control de qualitat. Els tècnics de control de qualitat les utilitzen per detectar possibles errors i prevenir l'aparició de defectes en la producció, vetllant perquè aquesta es mantingui dins les especificacions establertes. Cal remarcar que el control de qualitat ajuda a prevenir la qualitat del producte, però això no vol dir que amb aquests mètodes es produeixi el producte conforme a les especificacions. Per tal d'obtenir qualitat, s'han de donar altres condicions necessàries com, per exemple, bons operaris, bons materials i bons processos de fabricació.

Algunes de les tasques associades al control de qualitat són:

Control d'acceptació en la recepció dels materials
Control d'acceptació en els productes acabats
Control estadístic del procés (SPC) mitjançant gràfics de control, estudis de capacitat del procés, etc. El control estadístic del procés (SPC) és una de les tècniques més utilitzades en la indústria. Aquest control es materialitza amb la realització i interpretació dels anomenats gràfics de control.

Diagrama de flux

Un diagrama de flux és útil per a descriure amb tant detall com sigui possible, i gràficament, les etapes necessàries per portar a terme una determinada seqüència. És la representació gràfica de la seqüència de passes a realitzar per a produir un cert resultat, que pot ser un producte material, una informació, un servei o una combinació dels tres.

S'utilitza en gran part de les fases del procés de millora contínua, sobretot en definició de projectes, diagnòstic, disseny i implantació de solucions o manteniment de les millores.

Full d'inspecció/comprovació

El full d'inspecció/comprovació és una eina que ajuda a recollir les dades d'un procés i organitzar-les segons diferents categories. Serveix per reunir i classificar la informació segons determinades categories, mitjançant l' anotació i registre de les seves freqüències en forma de dades.

Quan s'ha establert el fenomen a estudiar i s'han identificat les categories que el caracteritzen, es registren i s'indica la freqüència d'observació. Un determinat full pot mostrar, per exemple, quantes vegades apareix un determinat problema al llarg del procés de pintat del producte. De forma ràpida es pot observar quins són els defectes que succeeixen més sovint.

Diagrama de dispersió/correlació

El diagrama de dispersió/correlació és una tècnica que intenta posar de manifest la relació existent entre dues variables característiques, en funció dels valors obtinguts en variar-les. Se sol utilitzar per comprovar la relació entre aquestes dues variables, que poden ser causa i efecte.

Es representa mitjançant un gràfic de dos eixos on se situen els valors de cadascuna de les variables que s'han d'analitzar. S'obté un núvol de punts que permetrà saber si existeix o no relació entre les variables.

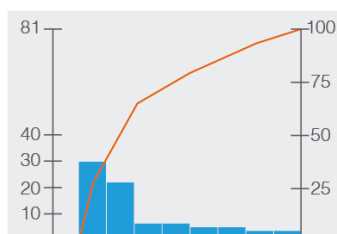
Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto és una tècnica de representació gràfica que classifica les causes d'un problema per la seva importància, en funció de la seva freqüència o el seu cost. És útil per identificar els factors més influents d'una determinada situació i assenyalar la importància relativa de les diferents causes. Així es poden determinar les causes més freqüents que originen el problema estudiat i donar més o menys importància a l'hora de decidir sobre quins aspectes cal treballar.

Vegeu a la figura 2.2 un diagrama de Pareto que mostra els defectes en elements estructurals trobats al llarg de la fabricació que provoquen el rebuig del producte final.

FIGURA 2.2. Diagrama de Pareto

Objectius generals	Quantitat	Percentatge del total
Fora de perfil	30	37
Peces desordenades	21	26
Forats / esquerdes	6	7
Fora de seqüència	6	7
Parts no lubricades	5	6
Peces mal acabades	5	6
Picades	4	5
Altres	4	5
	81	100



Histograma

L'histograma és una tècnica de representació gràfica de la variabilitat que pot presentar una característica de qualitat (vegeu figura 2.3). Permet mostrar quin

tipus de distribució estadística presenten les dades a través d'un diagrama de barres.

Al diagrama apareix la freqüència a l'eix vertical i a l'eix horitzontal, el rang de valors que pren la variable analitzada. Són útils per comprovar l'efectivitat de canvis introduïts, comparant l'evolució temporal i verificant les especificacions dels límits establerts.

FIGURA 2.3. Histograma

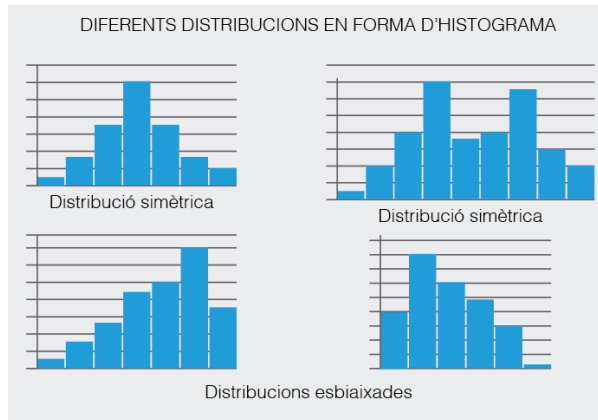


Diagrama causa-efecte

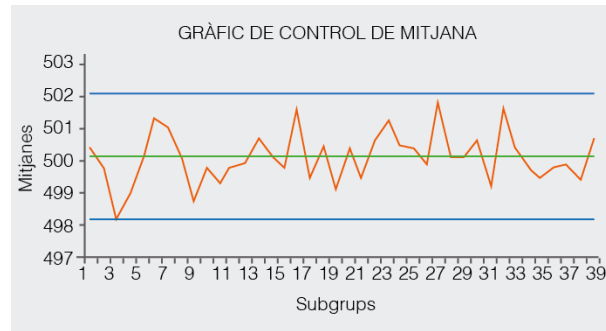
El diagrama de causa-efecte és una tècnica de representació gràfica que permet identificar totes les possibles causes associades a un problema o efecte. Analitza de forma organitzada i sistemàtica els problemes o causes que poden afectar la qualitat de l'efecte.

És útil per identificar i ordenar les causes i els seus orígens per poder solucionar el problema des de l'arrel. L'efecte pot ser un determinat problema per solucionar o bé un objectiu per aconseguir.

Gràfic de control

El gràfic de control s'utilitza per analitzar, supervisar i controlar l'estabilitat del procés, mitjançant el seguiment dels valors de les característiques i la seva variabilitat. A partir de les dades es calculen uns límits de control superior (LCS) i inferior (LCI), entre els quals varia la major part de valors de la variable a controlar.

Serveix per observar l'evolució del procés, determinant si les variacions possibles són de tipus puntual o si representen un fenomen continu. Són útils per al control estadístic del procés, per analitzar la variabilitat dels processos, ajudant a identificar les causes de variació o desviació. Vegeu-ne un exemple a figura 2.4.

FIGURA 2.4. Gràfic de control

És important que els gràfics de control els facin els operaris en el lloc de treball (línia de producció), ja que d'aquesta manera es poden detectar els errors immediatament i en el lloc d'origen, fent que la seva resolució sigui més immediata i eficient.

- Mostrar els canvis que s'han produït en les dades. Per exemple, les tendències.
- Realitzar les correccions abans que el procés estigui fora de control.
- Mostrar les causes de les variacions a les dades.

Els beneficis principals dels gràfics de control permeten assenyalar la presència de dos tipus de causes de variabilitat, les normals i les especials.

- Causes **normals**: són les variacions aleatòries al voltant de la mitjana.
- Causes **especials**: són les dades situades fora dels límits de control o la tendència de les dades.

2.2.5 Registres

Els registres són tècniques escrites i formalitzades que ajuden els organismes a mesurar i/o controlar la qualitat i l'evolució de certs paràmetres. S'han d'establir i mantenir per proporcionar l'evidència de la conformitat amb els requisits, així com de l'operació eficaç del sistema de gestió de la qualitat. Els registres han de romandre llegibles, fàcilment identificables i recuperables. S'ha d'establir un procediment documentat per definir els controls necessaris per a la identificació, l'emmagatzematge, la protecció, la recuperació, el temps de retenció i la disposició dels registres.

El **control d'acceptació** es defineix com el conjunt de procediments que adopta l'empresa per assegurar-se de la qualitat d'un producte. Els procediments de control d'acceptació han de protegir els interessos tant del productor com del client. El client no ha d'estar exposat a un risc excessiu de rebre productes de qualitat inferior (risc β , risc del consumidor). Al mateix temps, el proveïdor

tampoc ha de patir perquè li rebutgin productes de bona qualitat (risc a, risc del productor)

Es poden realitzar tres tipus de controls d'acceptació:

- Inspecció al 100%. És cara, requereix molt de temps, pot requerir la destrucció dels productes.
- Certificació: es basa en la possessió d'un certificat de producte o d'empresa. Per exemple, la ISO 9001:2000.
- Mostreig d'acceptació: és un pla específic que indica les mides del mostreig, associats a criteris d'acceptació o *non-acceptance* per ser utilitzat.

Mostreig d'acceptació

El mostreig s'aplica als lots de tot tipus de productes (embalatge, palets, unitats...) i es du a terme en tres moments:

- A la recepció del lliurament d'un subministrador.
- Abans de l'entrada al magatzem de productes finals de l'empresa.
- Abans del lliurament a un client (ocasionalment).

La finalitat del mostreig és decidir sobre cada lot controlat, l'acceptació o el rebuig. Aquesta decisió es pren utilitzant tècniques estadístiques de control de qualitat. Aquestes tècniques s'agrupen en els anomenats, **plans de mostreig**.

El **mostreig** és el procés d'avaluar una quantitat d'un lot de producte per tal de prendre la decisió d'acceptar o rebutjar tot el lot que s'avalua.

Els plans de mostreig també es poden classificar en simples o dobles:

- En el **pla de mostreig simple** es pren una mostra aleatòria (n) del lot de producte. Si la taxa de defectes sembla menor o igual al número d'acceptació (c) del pla de mostreig, llavors es rebutja el lot.
- En el **pla de mostreig doble** es pren una mostra aleatòria (n), que és normalment més petita que en el pla de mostreig simple. Si la taxa de defectes és molt petita comparada amb el número d'acceptació (c) del pla de mostreig, llavors s'accepta el lot. Si la taxa de defectes indica un valor molt més gran que el número d'acceptació, llavors es pren una altra mostra. Si el resultat de la segona mostra és concloent (ja sigui alt o baix), el lot s'accepta o es rebutja. Finalment, si el resultat no és concloent, es rebutja el lot.

2.2.6 Traçabilitat

En el complex marc de la globalització, on els productes canvien contínuament de país i mans, es fa molt important poder controlar en tot moment on hi ha un lot determinat, quant de temps fa o en quines condicions es troba. A més de garantir una major seguretat alimentària, la traçabilitat també aporta grans avantatges econòmics a l'empresa.

Imaginem que s'ha contaminat una partida de productes determinada. Si no hi hagués un control exhaustiu de cada partida, l'empresa hauria de retirar tots els productes en circulació, per seguretat.

Gràcies a la traçabilitat alimentària es pot determinar ràpidament la causa, els lots infectats i la ubicació. D'aquesta manera, l'impacte econòmic de l'empresa es redueix bastant, ja que permet retirar de manera selectiva i no la totalitat de productes.

La **traçabilitat** és el conjunt de procediments preestablerts i autosuficients que permeten conèixer l'històric, la ubicació i la trajectòria d'un producte o lot de productes al llarg de la **cadena de subministraments** en un moment donat, a través d'unes eines determinades.

La traçabilitat alimentària ajuda a:

- Proporcionar una major seguretat al consumidor.
- Detectar de manera ràpida possibles fallades en la cadena de subministraments.
- Garantir una alta qualitat del producte gràcies al manteniment de totes les seves propietats.
- Reduir la deterioració de productes, gràcies al control sobre la seva caducitat.
- Controlar de manera individualitzada per partida i lot.
- Millorar la gestió d'estocs.
- Controlar l'evolució del producte.
- Retirar selectivament els productes amb alguna incidència.

Cal prendre mesures de control sobre la creixent quantitat de productes que es comercialitzen, amb l'objectiu d'evitar preocupacions sobre el bioterrorisme, la falsificació de productes, la contaminació i els brots de malalties transmissibles amb els aliments. Tot això ha generat la necessitat d'una major traçabilitat dels productes de tota la cadena de subministrament. L'ús de les eines informàtiques permet a les empreses respondre amb més rapidesa i precisió. Les empreses que no utilitzen eines tecnològiques de traçabilitat i es basen en mètodes manuals de seguiment dels productes, sovint, acaben destruint grans quantitats de productes

només per assegurar-se que tots els productes afectats siguin identificats i capturats.

Gràcies a un eficaç servei integral i un exhaustiu seguiment del producte, **es pot controlar en tot moment la fase** en què es troba el producte o lot de productes, la temperatura i els procediments logístics duts a terme. D'aquesta manera, es pot assegurar que s'han respectat tots els requisits de qualitat durant el transport, des del seu origen fins a la seva destinació final.

L'ús de la tecnologia per rastrejar mercaderies a través de la cadena de subministrament és molt més precisa i pot proporcionar beneficis addicionals. Les eines de traçabilitat poden proporcionar una sèrie de dades valuoses que es poden utilitzar per millorar els processos empresarials i operatius. Les regulacions governamentals com les dels Estats Units i la Unió Europea requereixen un cert nivell de traçabilitat dels productes alimentaris. Les solucions de traçabilitat poden ajudar a la documentació i el manteniment de registres, la vigilància de la seguretat, la millora de processos i la presa de decisions i molt més. Les eines tecnològiques de traçabilitat inclouen eines d'identificació i marcatge de productes, programari de traçabilitat i RFID.

Les **eines d'identificació i marcatge** del producte són les més utilitzades. Les eines d'identificació del producte inclouen el codi de barres i les eines d'impressió que es basen en els números de seguiment per connectar les dades de l'historial de producció amb els productes acabats. La traçabilitat o el programari de seguiment poden ser solucions de programari o prestacions de *best-of-breed* dins del programari de gestió de magatzems (com ara Datex Footprint WMS).

Disposar de programari que proporciona la funcionalitat de seguiment, incloent-hi la recopilació i retenció de dades i la documentació de processos és extremadament important quan es tracta de productes regulats com ara aliments i productes farmacèutics. L'ús del programari de traçabilitat o un WMS amb capacitats de rastreig i seguiment, rutes d'auditoria, etc., pot ajudar a complir els requisits de documentació de la FDA i altres normes d'agències governamentals. L'ús de programari amb capacitats de traçabilitat també pot permetre a l'empresa competir amb més èxit per guanyar el negoci dels minoristes.

L'empresa ha de disposar de diferents mecanismes d'identificació de lots i traçabilitat, tant cap enrere com cap endavant. En el cas de la identificació del producte cap enrere, és necessari conèixer l'origen de la mercaderia, el moment de recepció del producte, els mecanismes duts a terme, els ingredients del producte transportat, etc. En el cas de la traçabilitat cap endavant es fa referència a qui i quan es lliura la mercaderia, amb quin mitjà de transport i en quines condicions, entre d'altres.

Per a una bona traçabilitat cal disposar d'alta tecnologia en identificació del producte, per saber en tot moment on es troba un determinat lot. Gràcies als diferents programaris de traçabilitat es poden determinar les condicions i processos al llarg de la cadena de subministrament del producte. Això permet obtenir informació en temps real i assegurar que la qualitat del producte arriba a l'usuari final. Avui dia els minoristes sovint necessiten EDI (intercanvi electrònic

RFID: identificació per radiofreqüència (de l'anglès *radio frequency identification*). És un sistema de targetes identificadores amb lectura sense contacte.

de dades), així com l'acció immediata de recuperació del producte en poques hores. L'ús de programari i sistemes avançats pot proporcionar aquestes capacitats necessàries.

2.3 Aplicacions informàtiques i noves tecnologies aplicades al seguiment del magatzem

En l'actualitat es fan servir eines específiques per a la identificació i localització dels productes que permeten obtenir informació a través de l'estandardització mitjançant els codis de barres i altres mètodes i enviar-la a una base de dades. El magatzem ha de comptar amb l'equipament necessari per dur a terme la informació dels productes: lectors de codi de barres, sensors, antenes RFID... A través d'ells s'identifiquen els productes, els envasos, els palets o les prestatgeries.

Hi ha sistemes capaços d'identificar i situar la ubicació dels productes al magatzem que aporten beneficis com l'augment de la velocitat del treball, la productivitat dels operaris i l'eficiència per retirar la mercaderia.

2.3.1 Avantatges dels sistemes d'identificació i seguiment

Avui dia és necessària la implantació d'un sistema d'identificació i seguiment de la mercaderia per poder localitzar, identificar i realitzar el seguiment dels productes del magatzem, així com per obtenir informació relativa al lot, la sèrie i número, la caducitat, etc. de manera ràpida i precisa. Amb una adequada gestió es pot obtenir al moment informació sobre on i com s'han de guardar els nous productes que arriben al magatzem.

Les **eines tecnològiques** més utilitzades als magatzems són:

- Codi de barres
- Lectors de barra
- Terminals portàtils
- Control informàtic de mercaderies

Els magatzems compten amb aplicacions informàtiques necessàries per a la seva gestió.

Els magatzems han de requerir el menor temps possible per registrar una operació o consultar una dada.

És important assegurar-se que tots els moviments de mercaderies estan degudament registrats en el sistema, perquè si no seria impossible disposar de precisió en les dades. S'ha de **validar** que realment es registren les dades en el sistema de manera adequada.

Els **avantatges** dels sistemes informàtics es resumeixen en:

- Optimització dels temps de manipulació
- Minimització dels inventaris
- Reducció d'errors en els lliuraments a clients
- Manteniment de rotació d'existències sense rotacions
- Codificació de mercaderia per al seguiment i control en el magatzem

L'**EAN-13** és la versió més difosa del sistema EAN (número d'article europeu). Consta d'un codi de **13 dígit**s i té les característiques següents:

- Busca l'aprofitament de l'espai.
- Les etiquetes permeten conèixer el contingut de la mercaderia, descrivint quin tipus de component emmagatzema.
- L'etiquetatge informa sobre el contingut sense necessitat d'obrir-lo, per estalviar temps tant al fabricant com al client.



Hi ha aproximadament uns 300 símbols diferents per als codis de barres. Els codis de barres lineals consisteixen en una sèrie de caràcters numèrics o alfanumèrics i són identificadors únics.

La **tecnologia RFID**, més comunament anomenada radiofreqüència, és la forma que té de comunicar-se dels objectes moderns. Les diferents utilitats de la tecnologia RFID donen resposta a una àmplia gamma de processos empresarials.

La identificació per radiofreqüència (RFID) és un sistema d'emmagatzematge i recuperació de dades remot que usa dispositius denominats etiquetes, targetes, transponedors o etiquetes RFID.

2.4 Pla de formació inicial i contínua

Els equips humans que treballen a l'àrea logística en els aspectes relacionats amb emmagatzematge, manipulació i producció tenen una incidència important en la qualitat de servei al client i en la rendibilitat de l'empresa. Per tenir un equip que incideixi de manera positiva és necessari donar-li una formació adequada en el coneixement del seu entorn, els processos operatius, els equips de manteniment i l'actitud davant la seguretat.

Aquest objectiu únicament s'aconsegueix amb un programa de millora de comportaments basat en la formació, en les observacions del comportament i en l'auditoria interna que fomenti la participació i implicació dels comandaments intermedis i motivï els operaris amb la seguretat en el treball. Ensenyar els operaris a conèixer millor la seva incidència en els processos i resultats de l'empresa i identificar i analitzar els riscos amb els quals s'enfronten cada dia en cadascun

dels moviments que realitzen és clau per al bon funcionament del magatzem. Els treballadors milloren en l'ús amb seguretat dels equips de manipulació i en els moviments operatius en el magatzem amb criteris de qualitat de servei al client i productivitat.

Un pla de formació genera una sèrie de beneficis per a l'empresa:

- Operacionals: augment de la productivitat i major disponibilitat real en l'ús de maquinaris
- Medi ambient: estalvi d'energia gràcies a l'ús més eficient dels recursos
- Prevenció de riscos laborals: millora en la seguretat dels treballadors
- Qualitat: reducció del nombre d'incidències i errades en el servei al client

És molt important que l'empresa faci un programa de formació específic per a cada categoria professional perquè la formació sigui la més adequada a cada lloc de treball.

Hi ha diferents tipus de formació:

- Formació d'acollida (a nous empleats): dirigida a persones amb pocs coneixements o experiència en l'àrea de treball. Els objectius són conèixer els principals processos operatius del magatzem, preservar la integritat física de les persones, conservar adequadament equips i instal·lacions, aconseguir que cada treballador tingui la formació adequada, teòrica i pràctica, per al desenvolupament segur del seu treball, iniciar els treballadors en la cultura de seguretat i aconseguir que els operaris coneguin els criteris bàsics de gestió d'un magatzem, optimitzant el seu treball.
- Formació avançada: dirigida a operaris de magatzem amb experiència, operaris amb alt nivell de sinistralitat i operaris amb alt nivell d'incidències en el servei. Els objectius que busca són comprometre els treballadors en la qualitat, com a factor bàsic del seu treball diari, potenciar la cultura de seguretat (promoure els comportaments segurs i professionalitzar la utilització de maquinària i vehicles), desenvolupar actituds d'anticipació davant els riscos, implantant comportaments segurs, i conèixer criteris avançats de gestió d'un magatzem, optimitzant el seu treball.
- Formació de formadors: dirigida a caps de magatzem, caps de línia, responsables de torn, personal de departaments de prevenció i qualitat. Els objectius són comprometre els treballadors en la qualitat, com a factor bàsic del seu treball diari, potenciar la cultura de seguretat: promoure els comportaments segurs i professionalitzar la utilització de maquinària i vehicles, desenvolupar actituds d'anticipació davant els riscos, implantant comportaments segurs, i conèixer criteris avançats de gestió d'un magatzem, optimitzant el seu treball.
- Formació d'observadors: dirigida a caps de magatzem, caps de línia, responsables de torn, personal de departaments de prevenció i qualitat.

Els objectius són augmentar la seguretat gerencial, a través d'una major capacitat, nivell de conscienciació i implicació; un major nivell de coneixement sobre com els empleats executen els treballs o tasques específiques, i identificar i corregir per convenciment, mitjançant *coaching* per afinar l'execució del treball, tècniques d'observació i tècniques de comunicació.

2.4.1 Fases en la formació de personal

S'ha generalitzat més la perspectiva del que en podríem dir el màrqueting intern de la formació. Això vol dir que ha esdevingut imprescindible fer un estudi detallat del mercat intern o de les necessitats internes de formació, que és una de les etapes més importants de la planificació, per tal que el disseny de l'oferta formativa, o producte, sigui coherent i, per tant, eficaç.

Per poder dur a terme la gestió integral del pla de formació a l'empresa s'han de seguir uns passos:

1. Detectar les necessitats formatives reals dels treballadors. Hi ha diferents sistemes per detectar les necessitats formatives i cal identificar aquelles que resultin més útils segons les característiques de l'empresa.
2. Marcar els objectius. És fonamental tenir clar què es vol aconseguir amb la formació. En aquest sentit cal tenir clara l'estratègia de desenvolupament professional de cada treballador per no caure en errors típics.
3. Identificar amb els responsables de secció i prioritzar les necessitats específiques de cada àrea. La implicació dels comandaments en el pla de formació permet ajustar les necessitats en cada cas, planificar i calendaritzar de manera més realista, així com fomentar la seva participació en el seguiment dels resultats de les accions formatives.
4. Definir les accions formatives. Cal molta concreció en els continguts, la modalitat de formació, les dinàmiques, etc.
5. Establir un calendari. Resulta molt fàcil demanar als responsables un quadrant amb la disponibilitat del seu equip, però la realitat és que fan un gran esforç per ajustar-se a les hores i la càrrega de treball. Sovint quan arriba el moment de la formació, no poden prescindir dels treballadors i deixen pendent la formació per a una altra ocasió.
6. Definir el lloc i els mitjans d'impartició de la formació. En moltes ocasions situacions l'espai, l'horari i els materials no són adequats a la formació que es rep.
7. Definir el **sistema d'avaluació**. Hi ha dos tipus d'avaluació: l'avaluació d'adquisició de coneixements o habilitats i l'avaluació de la qualitat de la formació, però l'anàlisi dels seus resultats no és tan habitual i, un cop arxivats, aquests no es tenen en compte. És fonamental prestar atenció als

resultats de les avaluacions, ja que permeten identificar i realitzar millores significatives.

2.4.2 Disseny del pla de formació

Per a la gestió integral del pla de formació, l'empresa es pot guiar pels diferents passos des de la detecció de necessitats fins a l'avaluació de l'impacte.

Pas 1: anàlisi de la situació de partida

El primer pas és realitzar un diagnòstic de la situació de l'empresa en relació amb els reptes, tant interns com externs, als quals s'ha d'enfrontar a curt i mitjà termini. També cal tenir en compte els obstacles o dificultats que s'interposen en el desenvolupament d'un pla de formació. Primer cal fer una anàlisi dels factors externs i interns que caracteritzen l'empresa: considerats positius (d'èxit) o negatius (de risc) en la mesura en què contribueixin a la supervivència de l'empresa i a la millora de la seva competitivitat, la implantació d'un pla de formació. Aquest procés de reflexió dona lloc a dos quadrants: el primer quadrant es refereix a l'anàlisi dels factors que condicionen la competitivitat de l'empresa i el segon quadrant es refereix a l'anàlisi de les possibilitats d'implantació d'un pla de formació.

Pas 2: disseny del pla de formació

El següent pas és transformar les necessitats identificades en una formació que generi en la plantilla les competències necessàries per solucionar els problemes detectats. Aquesta tasca de disseny consta de tres fases:

- Identificació de les necessitats formatives: s'estableix la diferència entre la forma en què s'exerceix el treball i la forma en què s'hauria d'exercir, per així guanyar en eficàcia i eficiència (vegeu la taula 2.1).

TAULA 2.1. Identificació de les necessitats formatives

Causes	Tipus
Mancances o disfuncions en la forma de treballar.	Mancances percebudes de manera directa per la pròpia observació.
Previsió de canvis a afrontar per mantenir i/o millorar els nivells de producció i rendibilitat.	Sorgeixen de l'anàlisi dels canvis i reptes als quals s'enfronta l'empresa.

- Determinació de les competències a desenvolupar: cal reflectir els coneixements, habilitats, destreses i actituds necessàries per al desenvolupament d'un treball efectiu i de qualitat. Les competències assenyalades establiran l'estàndard de qualificació que es desitja que posseeixi la plantilla (vegeu la taula 2.2).

TAULA 2.2. Competències necessàries

Competència	Descripció
Saber	Adquisició de coneixements
Saber fer	Desenvolupament d'actituds
Saber ser	Adquisició d'habilitats

- Establiment dels objectius formatius: els resultats d'aquest procés fan referència a les capacitats a desenvolupar en la plantilla per aconseguir el nivell de qualificació desitjat i afrontar els reptes futurs. Per al compliment d'aquests objectius se segueix una metodologia que té en compte els següents aspectes:
 - Prendre com a referència els objectius generals de l'empresa.
 - Partir de les necessitats de formació detectades i preguntar-se el que seria capaç de fer el treballador sense aquestes mancances.
 - Concretar les capacitats observables i mesurables, detallant els resultats de l'execució d'aquestes conductes.
 - Formular els objectius de la formació, segons criteris d'homogeneïtat de les capacitats que reflecteixen la qualificació desitjable.

Pas 3: gestió i impartició de la formació

En aquesta fase hi ha diversos aspectes a tenir en compte per planificar la formació:

- Continguts formatius: quins coneixements teòrics i pràctics s'han d'impartir per superar les necessitats detectades i adquirir les capacitats assenyalades?
- Població destinatària: a quins treballadors de l'empresa interessa més formar?
- Nombre de persones: quantes persones s'han de formar?
- Cronograma: quin període de l'any és el més convenient perquè la plantilla assisteixi a les activitats formatives?
- Durada: quina durada màxima han de tenir els cursos segons necessitats de producció, i de conciliar la vida professional i personal dels treballadors?
- Jornada: quin horari és el més adequat?
- Modalitat: quina modalitat és la més adequada, tenint en compte les característiques de la plantilla?
- Lloc d'impartició: on és més convenient impartir la formació?

Una vegada analitzats tots aquests aspectes, el següent pas és comunicar el pla de formació a la representació legal dels treballadors, en primer lloc, i després als treballadors.

Pas 4: avaluació dels resultats

L'avaluació pretén mesurar el grau d'adequació entre els objectius formatius i els resultats obtinguts de la gestió i impartició de la formació. En aquesta fase es

pretén avaluar el desenvolupament del pla de formació i els resultats de les accions formatives.

En l'avaluació intervenen diversos indicadors que es veuen afectats per les diferències en el desenvolupament de la formació. En funció dels objectius, els indicadors triats per a l'avaluació són **quantitatius** o **qualitatius**.

Els principals indicadors per al mesurament de les accions formatives són:

- **Satisfacció:** valoració de l'acció formativa quant a materials, organització, professorat, utilitat per al lloc de treball.
- **Aprenentatge:** grau en què els coneixements o habilitats rebuts durant l'acció formativa han estat assimilats.
- **Transferibilitat:** permet valorar en quin grau la persona formada posa en pràctica, en el lloc de treball, els coneixements adquirits.
- **Tornada de la inversió (ROI):** mesura la rendibilitat econòmica de la formació a través de la comparació entre l'import invertit en l'acció formativa i l'augment del benefici de l'empresa com a conseqüència de la formació.

Pas 5: Resultat final i seguiment

Com a pas final del procés de disseny del pla de formació empresarial, es tenen en compte els següents aspectes:

- **Eficàcia** de la formació
- **Avaluació** de l'aprenentatge
- **Rendibilitat** de la formació: informe de rendibilitat
- **Millores** en el pla de formació

Es pot tornar de nou al disseny de futurs plans de formació, incloent-hi les millores oportunes.

2.4.3 Carrera professional

La carrera professional es defineix com el desenvolupament professional de l'empleat al llarg de la seva relació laboral o administrativa al servei de l'empresa, oferint la possibilitat de progressar d'acord amb els principis d'igualtat, mèrit i capacitat dins del mateix lloc de treball.

La carrera professional dels empleats no exclou altres sistemes de carrera administrativa, que actualment presenten les següents modalitats:

- Promoció a altres categories i especialitats del mateix grup o subgrup de titulació mitjançant processos selectius de promoció interna horitzontal.
- Promoció al grup o subgrup immediatament superior, que s'efectua amb la participació en els processos selectius corresponents, els quals poden ser per promoció interna.
- Accés a un lloc de treball que per raons de la seva peculiaritat té reconegut un nivell retributiu superior (llocs singulars, llocs de comandament...) i que s'efectua mitjançant els corresponents processos de provisió.

La carrera professional en el mateix lloc de treball es fonamenta, entre d'altres, en els següents arguments:

- Motivació continuada. Manté l'interès constant per millorar l'actuació professional.
- Incentiva la formació permanent.
- Aporta valor afegit i consolida encara més la valoració anual del desenvolupament.
- Possibilita diferenciar dues vies de promoció horitzontal: la via de l'exercici de les funcions de comandament i la via tecnicoprofessional, que s'incorpora en el projecte de carrera i evita que en ocasions s'adoptin solucions organitzatives, mitjançant la creació d'estructures de comandament sense l'argumentació suficient i tan sols emparades en donar sortida a les necessitats de progrés professional dels efectius existents.

La carrera professional es dissenya amb una durada suficientment ampla per abraçar una gran part de la trajectòria professional dels empleats.

La carrera professional requereix un marc general comú a tots els empleats afectats. Aquest marc legal es concreta en:

- La carrera professional es desenvolupa a partir de la situació actual, segons l'interval de grups i subgrups de titulació establerts.
- La carrera professional estableix una sèrie de cinc nivells en cada grup/subgrup de classificació.
- A cada nivell de carrera li correspon un complement retributiu equivalent al percentatge del sou base anual del grup/subgrup de titulació al qual pertany cada empleat.
- La retribució corresponent a cada nivell de carrera s'abona mensualment en concepte de complement de carrera, amb la consideració de complement de productivitat.
- L'accés als diferents nivells de carrera es fa mitjançant concurs anual, les característiques i convocatòria.

L'objectiu de la carrera professional és dissenyar un marc de promoció professional que vagi més enllà del grup de classificació i del nivell del lloc mitjançant el domini de la capacitat específica per a cada lloc de treball que ocupa, a la vegada i conjuntament amb l'avaluació del desenvolupament.

Avaluació

Les empreses han de crear les seves bases per a l'establiment del marc objectiu a partir del qual es pugui valorar el treball desenvolupat per cada empleat amb la finalitat de millorar la seva professionalitat, incrementar la seva motivació i possibilitar el desenvolupament d'una carrera professional en el mateix lloc de treball. A més, ha de reconèixer el dret dels seus treballadors a una carrera professional així com l'avaluació i responsabilitat en la gestió com a fonament de l'actuació de l'Administració, cosa que justifica i fa necessària la implantació del sistema de carrera professional i d'avaluació del desenvolupament.

L'avaluació del desenvolupament del lloc de treball consisteix en la valoració qualitativa i quantitativa de com els empleats realitzen les funcions assignades als llocs de treball que ocupen. És una actuació necessària per donar compliment als principis d'igualtat, mèrit, capacitat, eficàcia i eficiència, fonaments de les actuacions en l'àmbit de personal i que, juntament amb les funcions de selecció, formació, provisió i retribució, entre d'altres, configuren un model de gestió integral dels recursos humans.

D'altra banda, l'avaluació del desenvolupament ha de poder contribuir a incrementar la professionalització i la motivació dels empleats, en considerar individualment la seva actuació en el lloc de treball, a la vegada que proporciona al treballador informació sobre la percepció dels seus superiors en el desenvolupament del seu treball.

L'avaluació del desenvolupament incideix en diverses funcions que conformen la gestió de recursos humans:

- **Selecció i provisió:** l'avaluació del desenvolupament es constitueix com un instrument objectiu per valorar el desenvolupament del treball realitzat que serveixi de base per puntuar aquests tipus de mèrits en els concursos de provisió de llocs de treball, així com en les fases de processos selectius i per avaluar períodes de pràctiques.
- **Formació:** l'avaluació del desenvolupament es constitueix en un instrument d'anàlisi permanent de necessitats formatives, tant individualment com col·lectiva, i els seus resultats són un element a tenir en compte a l'hora de planificar la formació.
- **Carrera:** l'avaluació del desenvolupament constitueix un requisit per poder participar en els concursos de la carrera professional, així com en un fonament essencial de la mateixa.
- **Retribució:** l'avaluació del desenvolupament serveix de base a l'hora d'establir els criteris d'establiment dels conceptes retributius destinats a

remunerar el rendiment en el lloc de treball, com ara el complement de productivitat.

Factors d'avaluació

Els factors per realitzar l'avaluació del desenvolupament es fonamenten en les competències, enteses com a conjunt de coneixements, experiències, habilitats, aptituds i actituds que un empleat necessita per tal d'assolir els resultats que s'esperen com a ocupant d'un lloc de treball. Les competències avaluable han de respondre a conductes i hàbits efectius que es posen en pràctica per assolir resultats específics i exercir-los excel·lentment.

L'avaluació de les competències i els factors associats és el fonament de l'avaluació del desenvolupament i de la carrera professional.

Els factors d'avaluació són:

1. Domini tècnic de la pràctica professional
2. Implicació i compromís amb la millora del treball
3. Competències interpersonals

Cadascun d'aquests factors es distribueix en, almenys, cinc subfactors avaluable corresponents a les competències necessàries per avaluar cada factor. Per tal de millorar el sistema d'avaluació del desenvolupament i carrera professional, sempre que es tinguin els recursos necessaris per fer-ho a més de l'instrument d'avaluació, es poden crear altres instruments tècnics complementaris que facilitin la millora tècnica de l'avaluació del desenvolupament:

- **Directori de competències:** instrument tècnic on es relacionen les competències professionals analitzades i necessàries per a l'organització.
- **Mapa de competències:** instrument tècnic on s'assignen les competències als diferents grups funcionals de llocs de treball amb el nivell de gradació necessari en cada cas, en forma de perfil de competències.

La creació i manteniment de tots els instruments tècnics necessaris per a l'avaluació del desenvolupament és competència del servei de recursos humans, i les comissions tècniques necessàries per a la seva definició i gestió.

Instrument d'avaluació

L'instrument d'avaluació és el document auxiliar de tipus qüestionari mitjançant el qual es realitza l'avaluació del desenvolupament. En aquest document figuren els factors a avaluar, la seva descripció i la puntuació, així com la resta d'elements necessaris per efectuar l'avaluació del desenvolupament.

L'instrument d'avaluació és únic per a tots els llocs de treball, ja que inclou factors competencials comuns a tots els llocs de treball. En l'instrument d'avaluació consten els tres factors d'avaluació assenyalats, amb la definició de cadascun. Igualment, per a cada factor consten els subfactors avaluable amb la corresponent definició, així com l'escala de valoració.

L'escala de valoració de cada subfactor consta de 5 nivells:

- 1: Insuficient
- 2: Per millorar
- 3: Adequat
- 4: Superior
- 5: Excel·lent

En els casos en què la puntuació d'algun subfactor correspongui amb els nivells 1 o 5 cal motivar adequadament aquesta puntuació, mitjançant la descripció d'exemples concrets i conductes mantingudes durant el temps que justifiquin aquesta puntuació. La no motivació o motivació inadequada implica que la puntuació d'aquests subfactors sigui equivalent al nivell 3.

La puntuació de l'avaluació del desenvolupament té un caràcter homogeni per a tots els llocs de treball, de manera que el resultat de l'avaluació ha de ser objectivable numèricament i comparable entre tots els llocs. L'avaluació té caràcter anual i, per tant, per assignar una determinada puntuació a cada subfactor només es pot tenir en compte la conducta professional observada durant el període d'avaluació, no es pot fonamentar la valoració en conductes i hàbits de períodes anteriors o posteriors.

La puntuació numèrica de cada subfactor és la corresponent al dígit del nivell assignat en la valoració. La puntuació total de l'avaluació és la suma de les puntuacions de tots els subfactors, de manera que sempre serà un número sencer.

Gestió i supervisió d'estocs

Dolors Ferreres Gasulla

Logística d'emmagatzematge

Índex

Introducció	5
Resultats d'aprenentatge	7
1 Pressupost del magatzem	9
1.1 Inversió total	10
1.2 Costos associats al producte	10
1.2.1 Cost d'adquisició	11
1.3 Classificació dels costos	14
1.3.1 Segons la imputabilitat	14
1.3.2 Segons l'origen	14
1.3.3 Segons l'activitat d'aprovisionament	15
1.3.4 Segons l'activitat d'emmagatzematge	16
1.3.5 Segons l'activitat de distribució	22
1.4 Assignació de costos al producte	24
1.5 Pressupost i desviacions	27
1.6 Operadors logístics	28
1.6.1 Característiques dels operadors logístics	30
1.6.2 Plataformes logístiques	31
1.6.3 Sistema EDI	32
1.7 Aplicacions informàtiques per al processament de dades	33
2 Gestió d'estocs	35
2.1 Inventari	35
2.1.1 Normativa legal	36
2.1.2 Tipus d'inventari	37
2.1.3 Classificació dels productes ABC	39
2.1.4 Procés de l'inventari físic	41
2.2 Gestió d'estocs	42
2.2.1 Tipus d'estoc	43
2.2.2 Assignació d'estocs entre magatzems d'una xarxa logística	47
2.2.3 Factors determinants en la gestió d'estocs	48
2.2.4 Representació del comportament de l'estoc al magatzem	51
2.2.5 Sistemes de reaprovisionament	52
2.2.6 Valoració de les existències	55
2.2.7 Criteris de valoració d'existències	59
2.2.8 Rotació d'estocs	63
2.2.9 Control econòmic	67
2.2.10 Control d'incidències	70
3 Cicle de comanda i eines informàtiques de gestió	73
3.1 Cicle de comanda	73
3.2 Documentació de les activitats d'entrada i sortida de materials	74
3.2.1 Entrada de mercaderies	74

3.2.2	Sortida de mercaderies	77
3.2.3	Altres documents corresponents a l'expedició de mercaderia	79
3.3	Programari general de gestió de magatzem	81
3.3.1	Base de dades	81
3.3.2	Full de càlcul	83
3.3.3	Cronograma	83
3.3.4	Processador de textos	85
3.4	Programari específic de gestió de magatzem	85
3.4.1	Sistema de gestió de magatzem	86
3.4.2	Relació entre ERP i SGM	87
3.4.3	Integració de l'SGM i els equips de magatzem	88
3.5	Programari de gestió de compres, magatzems i vendes i sistemes de comunicació entre clients i proveïdors	90
3.5.1	ERP	91
3.5.2	SCM	92
3.5.3	EDI	92
3.5.4	VMI	93
3.5.5	CRP	94
3.5.6	SRM	94
3.5.7	RFID	96
3.5.8	WMS	96
3.5.9	'Pick to voices'	97
3.5.10	MRP I	97
3.5.11	TMS	97
3.5.12	CRM	98

Introducció

El concepte de logística ha anat adquirint nous significats al llarg del temps. Avui en dia les funcions de la logística es troben en tots els àmbits de l'activitat empresarial i estan totalment lligades a la gestió comercial. No serveix de res fer una campanya de màrqueting i publicitat per llançar un nou producte al mercat o per vendre més si el producte no es troba en el moment oportú en el lloc de venda. Per aquest motiu la logística és bàsica per a l'èxit d'una empresa. En aquest mateix sentit, si una empresa no té un bon aprovisionament no pot fabricar el producte i, per tant, no pot satisfer la demanda dels clients.

La logística de l'emmagatzematge s'ocupa del tractament i la recepció de comandes, de l'emmagatzematge, de l'expedició dels productes, del transport i de la seva recollida. És fonamental que les empreses gestionin el magatzem amb la màxima eficiència. Aquesta unitat se centra en tots els aspectes que afecten la gestió dels estocs en el magatzem, i especialment en els costos de magatzem, el control de les existències i el registre de tota la gestió de magatzem amb programari general i específic.

Al primer apartat, "**Pressupost del magatzem**", es tracta com confeccionar un pressupost i els diferents costos associats a la gestió d'estocs, perquè no hi ha un únic concepte de cost de magatzem, sinó que es defineixen diferents costos en funció de l'objectiu que persegueix l'empresa. S'analitzen les desviacions que es produeixen del cost històric al real i s'analitza quan és una bona decisió per a l'empresa instal·lar-se en una plataforma logística.

A l'apartat de "**Gestió d'estocs**", en primer lloc, es veu el control físic de les existències, mitjançant registres i inventaris. També s'estudia com realitzar l'aprovisionament de mercaderies per obtenir l'estoc òptim, amb l'objectiu de minimitzar els costos d'emmagatzematge i d'emissió de comandes. I també com aconseguir un nivell d'existències que permeti un equilibri entre els costos i serveis que l'empresa ofereix, evitant ruptures d'estoc.

A l'apartat del "**Cicle de comanda i eines informàtiques de gestió**" s'estudia el temps des que el client dona una ordre mitjançant una comanda fins al moment de recepció de la mercaderia sol·licitada. Es tracta tota la documentació que s'origina a l'entrada i la sortida de materials del magatzem i, finalment, el programari informàtic general i específic necessari per portar una gestió eficient del magatzem.

Per treballar els continguts d'aquesta unitat didàctica convé que, en primer lloc, llegiu detingudament els continguts de cada unitat. Us recomanem que realitzeu els exercicis d'autoavaluació: us serviran per fer una primera comprovació del grau de comprensió dels conceptes estudiats. Per acabar, realitzeu les activitats: us permetran posar en pràctica els coneixements adquirits i us ajudaran a comprendre millor els conceptes apresos. Si voleu aclarir conceptes o ampliar informació, podeu consultar la bibliografia i les adreces web recomanades.

Resultats d'aprenentatge

En finalitzar aquesta unitat, l'alumne/a:

1. Confecciona i controla el pressupost del magatzem, identificant desviacions provinents de l'assignació de costos.

- Determina les partides i conceptes que cal tenir presents a l'hora de fer un pressupost estimat del servei de magatzem.
- Calcula de forma periòdica el cost de funcionament del magatzem utilitzant aplicacions informàtiques.
- Identifica els indicadors o estàndards econòmics òptims: cost per hora i cost per servei, entre d'altres.
- Calcula els costos del magatzem en funció de la urgència, terminis de lliurament, preparació de mercaderies, agrupament de productes (*co-packing*) i paletització, entre d'altres.
- Analitza les desviacions sobre els costos previstos, identificant-ne la causa i origen i proposant mesures correctores d'acord amb el procediment establert per l'empresa.
- Prepara i calcula de forma periòdica el pressupost de costos/despeses de funcionament del magatzem, tenint present els costos de les diferents activitats i el nivell de servei establert, utilitzant fulls de càlcul electrònic.
- Avalua opcions d'externalització (*outsourcing*) amb operadors logístics com a alternativa a magatzems propis.

2. Gestiona els estocs del magatzem, assegurant-ne l'aprovisionament i expedició.

- Classifica diferents tipus d'inventaris i reconeix la finalitat de cadascun d'ells.
- Aplica els conceptes d'estoc mitjà, mínim i òptim, identificant les variables que intervenen en el seu càlcul i la velocitat de rotació de les existències.
- Preveu les unitats necessàries d'existències en el magatzem, per a evitar ruptures d'estoc.
- Valora les existències del magatzem, utilitzant diferents mètodes.
- Controla les existències del magatzem, supervisant el procediment i les normes establertes per a identificar obsolescències i desviacions de l'inventari i plantejar mesures rectificadores.

- Realitza les tasques necessàries per atendre les comandes de mercaderies fetes pels clients i la seva expedició.
- Registra les altes, baixes i modificacions de productes (codi European Article Number –EAN-), proveïdors, clients i serveis, mitjançant eines informàtiques.
- Utilitza aplicacions informàtiques generals per a gestionar els estocs i específiques per a la identificació de materials, gestió de comandes, extracció i registre de sortides del magatzem.

1. Pressupost del magatzem

Tota empresa sol fer una planificació de tots els costos logístics que es generen durant un període determinat de temps. Aquest pressupost serveix per fixar uns objectius de cost per cada departament, per activitat.

El cost de magatzem és el cost que suporta l'empresa pel fet de tenir estoc. Les variables que influeixen de manera directa en el cost de magatzem són:

- Nombre d'unitats emmagatzemades de cada producte, ja que els costos varien segons les unitats.
- Espai de magatzem, en relació amb la quantitat i les característiques del producte.
- Risc d'obsolescència a causa dels canvis de preferències dels consumidors, per exemple.
- Risc per deteriorament, desperfecte o robatori.

A més, s'ha de tenir en compte la inversió que es realitza, l'amortització de tots els equips necessaris i els diferents costos operatius, com la gestió d'estocs, assegurances, reparacions, etc.

Cost d'emmagatzematge

Una empresa necessita tenir emmagatzemada una quantitat de 1.000 unitats de producte. Mantenir aquest producte emmagatzemat costa 0,05 €/unitat.

Si es multipliquen les unitats de producte pel cost de tenir-lo emmagatzemat surt el cost d'emmagatzematge = 50€

El **pressupost** és la previsió de despeses i ingressos per un determinat període de temps.

S'han de diferenciar tres conceptes:

- **Despesa:** és la despesa de béns i serveis que adquireix l'empresa per poder fabricar o vendre els seus productes. Entre les despeses hi ha les matèries primeres, el sou del personal, la despesa d'electricitat, etc.
- **Actiu:** són els béns de l'empresa que formen part del seu patrimoni i que tenen una existència duradora dins l'empresa (immobilitzat) i altres elements que no estaran més d'un any (existències, clients, diners en efectiu, etc.)
- **Cost:** són els recursos sacrificats per aconseguir un objectiu. Per exemple, el cost de pagar la llum, el lloguer, nòmines per poder produir o vendre els seus productes.

Una activitat econòmica sempre té uns costos associats. Aquests costos són els recursos necessaris per poder tirar l'activitat endavant.

1.1 Inversió total

A l'inici d'una activitat empresarial normalment es realitza un pressupost tenint en compte:

- Compra o lloguer de l'edifici
- Compra del terreny
- Compra, rènting o lísing dels equips del magatzem
- Adquisició de mobiliari
- Transport
- Amortització
- Productivitat
- Marques i patents

La **inversió total** és el desemborsament de capital per comprar béns i serveis amb la finalitat de produir béns de consum o altres béns de capital.

La inversió total inclou totes les despeses que es realitzen per a l'adquisició de tots els elements que permeten implementar una unitat de producció. Entre aquestes despeses hi ha:

- Hores extra
- Telèfon
- Costos d'adquisició del material
- Temps d'espera de preparació de la comanda, d'espera i d'inspecció
- Errors d'inventaris
- Costos logístics
- Rendibilitat

S'han de fer previsions financeres i de màrqueting, avaluar alternatives i calcular-ho a curt, mitjà i llarg termini.

1.2 Costos associats al producte

Tradicionalment els estudis sobre l'optimització dels costos se centraven sols en el procés de fabricació sense tenir en compte la resta de costos originats en altres departaments de l'empresa. Més tard es va veure que era necessària la reducció de costos de fora de l'entorn productiu per poder ser més competitius.

Per determinar el **cost total d'un producte** s'han de sumar les despeses que neixen de les diferents fases de l'activitat empresarial. Pel que fa a les empreses industrials, que es dediquen a la fabricació, emmagatzematge i venda al major, el cost total del seu producte fabricat està format per:

- **Cost d'adquisició.** Inclou la matèria primera, les despeses derivades de l'aprovisionament, com envasos, assegurances i altres, les despeses relacionades amb la gestió i el seguiment de la comanda.
- **Cost d'emmagatzematge.** Inclou les despeses que s'originen per tenir les mercaderies emmagatzemades.
- **Cost de fabricació.** Inclou les despeses que es produeixen per poder elaborar el producte transformant la matèria primera: mà d'obra, energia, manteniment de la maquinària...

És necessari diferenciar els conceptes de preu de compra, preu d'adquisició i cost de fabricació:

- **Preu de compra:** preu acordat amb el proveïdor del producte menys els descomptes i sense incloure l'IVA, és a dir, el preu net.
- **Preu d'adquisició:** preu de compra més totes les despeses ocasionades fins que la mercaderia arriba al magatzem del comprador. Entre aquestes despeses hi ha transports, assegurances, despeses de càrrega i descàrrega, impostos no deduïbles, etc.
- **Cost de fabricació:** despeses originades per la transformació de la matèria primera amb un producte acabat. Aquests costos poden ser directes o indirectes.

Els **costos logístics** són la suma dels costos d'aprovisionament i els costos de distribució.

Respecte als costos d'aprovisionament cal diferenciar els costos de compra i els costos d'emmagatzematge.

El cost total d'un producte és la suma dels costos originats en un procés de producció o en una activitat.

1.2.1 Cost d'adquisició

El preu d'adquisició és igual a l'import brut de cada article menys els descomptes aplicats pel proveïdor més totes les despeses a càrrec del comprador.

L'**import brut** d'un producte s'obté multiplicant les quantitats comprades de cada article pel seu preu corresponent.

La fórmula que ho reflecteix és:

Import brut = unitats \times preu

Tipus de descompte

Per conèixer el preu d'adquisició s'han de tenir en compte els descomptes que aplica el proveïdor al producte. Els descomptes es poden definir com rebaixes que s'apliquen sobre l'import de la mercaderia.

Els descomptes es poden classificar en:

- Descompte comercial
- Rèpel sobre compres
- Descompte per pagament immediat

Els **descomptes** són rebaixes que s'apliquen sobre l'import de la mercaderia.

El **descompte comercial** és el percentatge que s'aplica sobre l'import brut de cada article o de la suma d'articles si se'ls aplica el mateix tant per cent.

El **descompte per volum o rèpel** s'origina per la compra d'una certa quantitat de mercaderia. Aquest s'aplica després d'haver deduït el descompte comercial.

El **descompte per pagament immediat** s'aplica quan el client paga al comptat o abans del termini establert pel proveïdor. Aquest descompte es calcula sobre l'import líquid de la mercaderia, una vegada deduïts els altres descomptes (descompte comercial i per volum).

Exemple de càlcul cost total i cost unitari

L'empresa Distributions Mandi, SA ha adquirit 200 tamborets per un import unitari de 25€. Per la compra el proveïdor ofereix un descompte per volum del 2%, descompte comercial del 5% i un altre descompte per pagament immediat del 3%.

El cost total de la compra i el cost unitari de cada tamboret es calculen a partir dels següents punts:

- Preu de compra (200 \times 25€) = 5.000€
- Descompte comercial (5%) = 250€
- Rèpel (2% sobre 4.750) = 95€
- Descompte pagament immediat 3% sobre 4.655€ (5.000-250-95) = 4.655 - 139,65 = 4.515,35€
- Cost de la compra: 4.515,35€
- Cost unitari (4.515,35/200) = 22,58€

Despeses de compra o adquisició

Les despeses a càrrec del comprador incrementen el cost de la compra. El problema que apareix és que no tots els productes originen les mateixes despeses. Per solucionar-ho, es realitza un repartiment de despesa o imputació a cada producte seguint diferents criteris: unitats, pes, preu, volum...

La imputació per a cada despesa és la següent:

- Envasos i embalatges: les despeses es reparteixen segons les unitats.
- Transport: les despeses es reparteixen segons el pes o volum de la mercaderia.
- Càrrega i descàrrega: les despeses es reparteixen segons el pes i/o la dificultat per moure-la.
- Assegurances i aranzels: les despeses s'apliquen segons el preu net de la mercaderia.

Exemple de càlcul cost unitari

L'empresa comercial Mandi, SL realitza la compra de 100 taules a 50€/unitat, amb un dte. del 5%, i 200 cadires a 14€/unitat, amb un dte. del 6%.

El comprador es fa càrrec de les següents despeses:

- Embalatges de les taules (100€), repartits segons les unitats (1).
- Ports comuns (1.200€), repartits segons el seu pes. Se sap que cada taula pesa 5 kg i cada cadira 2 kg (2).
- Assegurança (1.000€), repartida segons el seu preu net (3).

El cost unitari de cada article es calcula a partir de:

TAULA 1.1

Concepte	Taules	Cadires
Preu de compra	50€	14€
Dte. 5% i 6%	-2,5€	-0,84€
Preu net de compra	47,5€	13,6€
Envasos		1€
Ports	6,5€	2,66€
Assegurança	6,4€	1,8 €
Cost unitari	61,4€	18,1 €

(1) Envasos: $100\text{€}/100 = 1\text{€}/\text{unitat}$

(2) Ports: $100 \text{ taules} \times 5 \text{ kg} = 500 \text{ kg}$. $200 \text{ cadires} \times 2 \text{ kg} = 400 \text{ kg}$. Total kg : $500 \text{ kg} + 400 \text{ kg} = 900 \text{ kg}$. $1.200\text{€}/900 \text{ kg} = 1,33\text{€}/\text{kg}$.

(3) Import net assegurat: $(100 \times 47,5\text{€}) + (200 \times 13,6\text{€}) = 7.470\text{€}$

$1.000\text{€}/7.470\text{€} = 0,13$ de prima per euro

$47,5\text{€} \times 0,13\text{€} = 6,17\text{€}/\text{taula}$

$13,6\text{€} \times 0,13\text{€} = 1,77\text{€}/\text{cadira}$

1.3 Classificació dels costos

Els tipus de costos logístics es divideixen en cinc grups: segons la imputabilitat al producte, l'origen, l'activitat d'aprovisionament, l'activitat d'emmagatzematge i l'activitat de distribució.

1.3.1 Segons la imputabilitat

Els costos segons la imputabilitat es classifiquen en costos directes, costos indirectes i costos semidirectes.

La imputabilitat fa referència a la distribució d'aquests costos sobre els productes.

- **Costos directes.** Costos directament relacionats amb el producte/ activitat. Per exemple, la matèria primera, la mà d'obra directa. Aquests es poden imputar directament al producte o a una determinada operació.
- **Costos indirectes.** Costos no directament relacionats amb el producte, compartits amb una altra activitat o departament. Per exemple, els sous i salaris de la resta de personal, el lloguer del local o l'assegurança.
- **Costos semidirectes.** Costos no aplicables directament al producte, però localitzables en un departament concret de l'empresa. Per exemple, el sou del personal de l'oficina. Aquests costos s'imputen al producte mitjançant coeficients de repartiment.

1.3.2 Segons l'origen

Segons l'origen, els costos logístics es classifiquen en:

- **Costos variables.** Depenen del volum de l'activitat al magatzem, és a dir, el cost varia a mesura que es modifica la quantitat emmagatzemada. Com a exemple, serien tots els costos de manteniment com ara els costos de paletització, costos de descàrrega, etc.
- **Costos fixos.** No canvien amb el volum de producció. Per exemple, el lloguer: encara que l'empresa incrementi la producció, el lloguer no varia, es manté fix. Un altre exemple: la mà d'obra indirecta, com la del personal administratiu i de gestió de l'empresa; i les despeses generals. És a dir, els costos fixos són pràcticament la totalitat dels costos de manteniment que té l'empresa.

Exemples de costos fixos, costos variables, costos directes i costos indirectes

- Amortització d'un ordinador: cost fix i cost indirecte

- Mà d'obra directa: cost fix i cost directe
- Matèria primera: cost variable i cost directe
- Comissions dels venedors: cost variable i cost directe

1.3.3 Segons l'activitat d'aprovisionament

El cost d'aprovisionament s'origina per l'emissió de comandes. Aquesta tasca té un cost, ja que consumeix recursos de l'empresa. Aquest cost es desenvolupa de manera diferent segons si l'empresa té o no departament de compres.

- Empresa **amb departament de compres**. El cost d'aprovisionament és el total del cost del departament (despeses de material, amortitzacions, despeses de personal...).
- Empresa **sense departament de compres**. Quan les compres es fan en un altre departament, que es dedica a altres funcions, cal conèixer el percentatge de temps que es dedica a aquesta tasca. El cost d'aprovisionament és aquest percentatge en relació amb el cost total del departament.

Per als dos casos, els cost de llançament de les comandes es pot expressar de dues maneres:

El cost de llançament de comandes inclou tots els costos que s'originen quan es llança una ordre de compra.

1. **Per nombre de comandes**: es calcula el cost unitari de les comandes sense tenir en compte el seu valor. Per calcular-lo, es divideix el total del cost anual de llançament de les comandes entre el nombre de comandes realitzades durant l'any.
2. **Per valor de comandes**: es mesura el cost de les comandes en funció del seu valor. Es calcula dividint el total del cost del llançament de les comandes entre el valor total de les compres i es multiplica pel valor de cada una de les compres. Normalment s'utilitza la primera expressió del cost d'emissió de les comandes.

Càlcul de cost d'aprovisionament

Una empresa va realitzar durant l'any passat 2.500 comandes. El cost anual de les comandes va ser de 51.433,21€.

El cost unitari de la comanda és: $51.433,21 / 2.500 = 20,57\text{€/comanda}$.

Si el valor de les comandes va ser d'1.202.000€, el cost de la comanda número 300, valorada amb 150€, és de $51.433,21 \times 150 / 1.202.000 = 6,41\text{€}$.

1.3.4 Segons l'activitat d'emmagatzematge

Els costos d'emmagatzematge són els costos ocasionats pel fet de tenir mercaderies dins el magatzem.

Els costos de magatzem es divideixen en:

- Cost de l'espai
- Cost de les instal·lacions
- Cost de manipulació
- Cost de tinença d'estoc
- Cost d'administració
- Costos ocults

Cost de l'espai

S'ha de diferenciar si el magatzem és de lloguer o de propietat de l'empresa.

- Magatzem llogat: el cost engloba la suma dels lloguers, les assegurances i els impostos.
- Magatzem propi: el cost està format per les amortitzacions de l'edifici i les diferents instal·lacions, les despeses de finançament de la compra del magatzem, el cost de les operacions de reparació i manteniment, les assegurances i els impostos.

Exemple de càlcul del cost de l'espai del magatzem

L'empresa Lohik, SA és una empresa que es dedica a la distribució al major de productes alimentaris. Fa anys que va adquirir un magatzem de 15.000 m² per un import de 500.000€, dels quals s'estima que 250.000€ corresponen al solar. Al magatzem se li estima una vida útil de 25 anys, quan es creu que el terreny tindrà un valor de 50.000€ més.

Les despeses d'aquest any han estat:

- Arreglar el terra i condicionar les instal·lacions elèctriques: 10.000€
- Prima de l'assegurança d'incendis: 2.000€
- Impost de béns mobles (IBI): 3.000€
- Cost mitjà ponderat del capital de l'empresa: 5%

Per saber el cost de l'espai anual del magatzem, cal conèixer el valor de l'amortització anual i el cost financer.

1. Amortitzacions

Valor de la construcció: 500.000€ - 250.000€ = 250.000€

L'amortització lineal és el càlcul de la depreciació d'un determinat immobilitzat de forma constant en el temps.

Valor residual de la construcció: 50.000€

Valor amortitzable: 250.000€ - 50.000€ = 200.000€

Vida útil: 25 anys

Amortització (seguint el mètode lineal):

Valor amortitzable: 200.000€

Amortització anual = valor amortitzable/vida útil = 200.000€/25 = 8.000€/any

2. Finançament

El cost mitjà de capital és del 5%.

Cost financer: (500.000€ × 5)/100 = 25.000€

3. Cost total anual

TAULA 1.2

Concepte	Import
Amortització	8.000€
Finançament	25.000€
Reparacions	10.000€
Assegurances	2.000€
Impostos	3.000€
Total	48.000€

El cost anual és de 48.000€ / 15.000 m² = **4,8€ per m²**

Cost de les instal·lacions

Els magatzems estan dotats d'una sèrie d'instal·lacions necessàries per tal que l'emmagatzematge es faci en les condicions adequades.

Els costos que generen són:

- Lloguers i amortitzacions
- Finançament
- Reparacions i conservació

Aquest tipus de cost depèn dels següents factors:

- Quantitat de referències en estoc.
- Volum i mida de les mercaderies: determinen quin tipus d'instal·lacions necessita el magatzem.
- Sistemes d'emmagatzematge: com més complexos són aquests sistemes, més cars són i es necessita fer una inversió important per fer la instal·lació.
- Realització de les comandes: es necessiten prestatges especials per poder realitzar el *picking* si es fa fora de la zona d'emmagatzematge.

Exemple de càlcul del cost de la instal·lació

L'empresa Redix, SL va instal·lar fa 10 anys unes prestatgeries per un valor de 40.000€. S'espera que tinguin una vida útil de 20 anys, amb un valor residual de 2.000€. Aquesta instal·lació ha sofert una modificació que ha suposat una inversió de 1.300€. El cost mitjà ponderat del capital de l'empresa és el 4%.

El cost de la instal·lació corresponent a aquest any es calcula així:

1. Càlcul de l'amortització de les prestatgeries

Prestatgeries: $40.000\text{€} - 2.000\text{€} = 38.000\text{€}$ Amortització : $38.000/20 = 1.900\text{€}$ a l'any

2. Càlcul del cost de finançament

Cost de finançament: $40.000\text{€} \times 4\% = 1.600\text{€}$

3. Cost total d'instal·lació anual

TAULA 1.3

Concepte	Import
Amortització	1.900€
Finançament	1.600€
Reparacions	1.300€
Total	4.800€

Cost de manipulació

Per col·locar, moure i mantenir les mercaderies al magatzem cal utilitzar diferents recursos materials i humans.

- **Recursos humans:** són els empleats que desenvolupen la seva tasca al magatzem (cap de magatzem, administratiu de magatzem, administratiu d'entrades i sortides, operaris del magatzem, encarregats de seguretat, de neteja, etc.).
- **Recursos materials:** són els elements dinàmics del magatzem (carretons, elevadors, màquines de pesada i etiquetatge, etc.).
- **Cost de recursos humans:** són les despeses que suposa el personal del magatzem (sous, seguretat social i altres despeses dels treballadors).
- **Cost dels recursos materials:** és l'amortització dels equips, les despeses financeres de la seva adquisició i les despeses de reparació i manteniment.

Quan es lloguen els recursos, el cost és exclusivament la suma dels lloguers.

Els costos de manipulació s'expressen de dues formes diferents:

1. Per unitat de temps: es divideix el total dels costos de manipulació entre el nombre d'hores que el magatzem es manté actiu, de forma que s'obté el cost de manipulació per hora.
2. Per unitat de manteniment: es divideix el total dels costos de manipulació pel nombre de paquets manipulats al magatzem, considerant el nombre de paquets que s'han expedit a la sortida de mercaderies.

Exemple de càlcul de cost de manipulació

L'empresa Redix, SL, per poder manipular les seves mercaderies, compta amb els següents mitjans:

- Tres transpalets elèctrics comprats fa cinc anys per un import total de 50.000€. La vida útil és de deu anys i el valor residual de 5.000€. La despesa elèctrica de la maquinària és de 1.000€/any.
- Dos carretons elevadors comprats fa tres anys per un import de 30.000€. Tenen una vida útil de deu anys i el valor residual és de 3.000€.

Al magatzem hi treballen cinc operaris. La suma del sou brut dels cinc ascendeix a 160.567€ bruts anuals. La seguretat social a càrrec de l'empresa és del 20%.

Per calcular el cost de manipulació s'ha de calcular l'amortització dels seus equips, el finançament anual, la despesa anual de subministrament i la despesa de personal.

1. Amortització

Amortització transpalets elèctrics: $50.000€ - 5.000€ = 45.000€/10 = 4.500€/any$

Amortització carretons elevadors: $30.000€ - 3.000€ = 27.000€/10 = 2.700€/any$

2. Finançament

La inversió total realitzada ha estat de: $50.000€ + 30.000€ = 80.000€$

El cost d'amortització serà: $80.000€ \times 5/100 = 4.000€$

3. Cost de subministrament

Cost anual de despeses elèctriques: 1.000€/any

Cost de manipulació anual: total de la suma dels tres costos calculats anteriorment.

4. Personal

Sou brut = 160.567€

Seguretat Social = $20 \times 160.567€/100 = 32.113,4€$

Cost de personal = $160.567€ + 32.113,4€ = 192.680,4€$

5. Cost total de manipulació

TAULA 1.4

Concepte	Import
Amortització	2.700 €
Finançament	4.000€
Personal	192.680€
Total	199.380€

Per calcular el cost de manipulació també cal tenir en compte:

- Quantitat de referències en estoc: com més referències, més costos de manipulació.
- Unitat de càrrega. És molt diferent si la manipulació es realitza amb palets sencers, ja que el cost és molt menor que si es fa per caixes.

- **Demanda:** el funcionament del magatzem és millor quan els clients fan les comandes d'una forma regular en quantitat i en temps, ja que així s'aprofiten d'una manera més eficient tots els elements de manipulació.
- **Altura del magatzem:** si les prestatgeries són molt altes, els costos de manipulació incrementen.
- **Automatització del magatzem:** si s'automatitza el magatzem, disminueix el cost de personal però incrementa el cost d'inversió i els associats. Per exemple, els costos de reparació, els costos financers, el lloguer, etc.
- **Càrrega i descàrrega de les mercaderies:** la càrrega s'encarrega de col·locar les mercaderies des del moll de càrrega exterior a un vehicle per transportar-les al seu destí i la descàrrega consisteix a traslladar les mercaderies des del vehicle que les ha transportat fins a la zona de recepció del magatzem.
- **Picking** (preparació de comandes). Aquest procés inclou la localització, la selecció de quantitats i el trasllat dels articles fins a l'àrea de preparació de les comandes.

Cost de tinença d'estocs

El fet de tenir mercaderia al magatzem ja suposa un cost per a l'empresa.

Aquests costos són:

El **cost d'oportunitat** és el valor de la millor opció disponible a què s'ha de renunciar per poder optar a l'opció escollida.

- **Inversió en immobilitzat.** El cost de tinença d'estocs és el cost d'oportunitat de tenir recursos econòmics invertits en els estocs i no en un altre lloc. Tenir estocs al magatzem suposa una inversió en immobilitzat per part de l'empresa i, per tant, un cost financer. Per calcular aquest cost financer s'aplica al valor mitjà de l'inventari el cost de capital.
- **Assegurança de mercaderies.** Cal assegurar i cobrir diferents riscos que poden patir les mercaderies que es troben al magatzem, com per exemple incendi, robatori, etc.

Per al **càlcul del cost de tinença** és necessari conèixer el cost financer.

Càlcul de cost de tinença d'estocs

Per calcular el cost de tinença d'estocs és necessari conèixer les següents dades:

- Estoc mitjà de l'empresa: 2.000.000€
- Prima anual d'assegurança: 100.000€
- Cost de capital: 3%

Primer es calcula el cost financer que suposa tenir les mercaderies al magatzem:

$$2.000.000 \times 3\% = 60.000\text{€}$$

S'hi afegeix el cost de la prima d'assegurança:

Cost de tinença d'estocs: $60.000\text{€} + 100.000\text{€} = 160.000\text{€}$

Cost d'administració

El cost d'administració o gestió logística és la suma de tots els costos que s'originen durant les activitats següents:

- Entrada de mercaderies al magatzem: recepció, etiquetatge, registre, control de qualitat, etc.
- Sortida de mercaderies del magatzem: etiquetatge, empaquetament, registre, etc.
- Recomptes d'inventaris

El personal del magatzem du a terme aquestes operacions, de forma que és necessari saber quants treballadors es dediquen a aquestes tasques i quant temps dediquen a cada tasca per determinar-ne el cost. Per definir el cost dels recursos materials, s'analitza el percentatge dels recursos materials del magatzem que es dediquen a aquestes operacions.

El cost d'administració logística es pot expressar de diverses maneres:

- Unitats de temps: es calcula el cost total i es divideix entre les hores que es dediquen a aquestes tasques, de manera que s'obté el cost d'administració per hora de treball.
- Unitats de pes: es divideix el total del cost d'administració entre el nombre mitjà de quilograms de la mercaderia emmagatzemada durant un determinat període.
- Unitats de càrrega: es divideix el total del cost d'administració entre el nombre mitjà de palets que es manipulen al magatzem al llarg d'un determinat període.

Costos ocults

L'anàlisi completa dels costos logístics ha d'anar més enllà de l'estudi dels costos anteriors, ja que en la gestió d'estocs tenen lloc una sèrie de costos ocults que cal posar de manifest.

Entre d'altres, destaquen:

- **Obsolescència:** per canvis en la tecnologia o en la percepció del mercat, un producte pot perdre el seu valor econòmic de forma ràpida i significativa. Per tant, el valor dels estocs al magatzem seria inferior al comptabilitzat, ja que es produiria un cost per pèrdua de valor.

- **Ruptures o deterioraments:** les mercaderies passen per determinades operacions d'ubicació i trasllat en què poden patir cops, caigudes, etc., de forma que algunes unitats es podrien trencar o deteriorar. Aquí es plantegen dos tipus de costos: la pèrdua de valor si el producte es deteriora de forma irrecuperable i la reparació en el cas que es pugui recuperar aplicant-hi alguna operació tècnica.
- **Diferències en els inventaris:** en magatzems grans és habitual que es produeixin diferències en els recomptes entre les unitats de mercaderies registrades i les unitats reals. Les causes principals d'aquestes diferències són els errors d'anotació (no es tradueixen en un cost significatiu), els extraviaments i els furt, que suposen la pèrdua del valor de la mercaderia extraviada o robada.
- **Cost de la logística inversa:** quan es produeixen devolucions per part dels clients, tenen lloc una sèrie d'operacions que suposen un determinat valor econòmic. D'altra banda, cal tractar els residus que es produeixen en la gestió dels estocs, principalment envasos i embalatges, per adequar el funcionament de l'empresa a la legislació vigent i a la seva responsabilitat social. En la logística moderna, les operacions de logística inversa es tracten com una funció necessària per a l'empresa, i independent de la logística directa, de forma que els costos que genera no es consideren ocults.
- **Cost de ruptura d'estocs:** s'origina quan no hi ha existències suficients als magatzems per servir comandes de clients. En aquest cas, es produeix una pèrdua econòmica que té dos aspectes, un d'objectiu i fàcil de quantificar, que és el benefici de la venda no realitzada, i un altre de subjectiu i molt difícil de quantificar, que és la pèrdua de prestigi comercial de l'empresa.

Per minimitzar els costos ocults i optimitzar l'estructura dels costos logístics de l'empresa, cal prendre mesures que influeixin directament sobre les seves causes. La mesura més adequada és implementar sistemes de qualitat i oportunitat en la gestió de costos, com són la reducció d'estocs, els sistemes *just in time*, etc.

1.3.5 Segons l'activitat de distribució

Els costos de distribució són els costos que s'originen pel transport de les diferents comandes.

El cost de transport és el que s'origina de transportar les mercaderies d'un lloc a un altre.

El cost de transport és variable, perquè depèn del tipus de mercaderia, el mitjà de transport utilitzat i la distància recorreguda.

- **Distància recorreguda:** com més distància recorreguda, el cost és més elevat.

- Valor de la mercaderia: com més valuosa és la mercaderia, més car és el cost de transport ja que les primes de l'assegurança són més altes.
- Quantitat: com més pes i més volum, més car és el cost del transport.
- Temps de transport: si es vol un servei ràpid de servir o rebre la comanda, el cost del transportista és més car.

S'ha de diferenciar si el transport el fa l'empresa mateixa o contracta un tercer per realitzar aquest servei.

En el **transport a càrrec de l'empresa** aquests costos depenen de moltes variables, però n'hi ha de fixos i de variables.

- Costos fixos
 - Amortització del vehicle: els mitjans de transport pateixen una depreciació ja sigui per la seva utilització com pel pas del temps.
 - Finançament del vehicle: es contempla el cost de capital propi i aliè invertits en l'adquisició del vehicle.
 - Assegurances: l'assegurança del vehicle és obligatòria per a tots els vehicles.
 - Personal de conducció: sous i salaris, seguretat social a càrrec de l'empresa, vestuari, etc.
 - Tributs: els vehicles estan sotmesos a l'impost de vehicles de tracció mecànica a taxes de les revisions obligatòries que es realitzen en les inspeccions tècniques de vehicles (ITV), com també a visats de les autoritzacions de transport.
- Costos variables
 - Compres: dins de les compres s'inclouen tots els subministraments necessaris perquè el vehicle pugui funcionar i circular, com per exemple combustible i pneumàtics.
 - Despeses de viatge: són despeses ocasionades pel desplaçament i pagades al conductor. Aquí s'inclou les dietes i els peatges.
 - Altres: despeses relacionades amb el manteniment, les reparacions del vehicle, temps morts d'espera, operacions de càrrega i descàrrega.

Quan es depèn de **transport contractat a tercers** cal tenir en compte les tarifes que apliquen les diferents empreses del servei de transport que l'empresa hagi contractat.

El cost de transport es pot indicar de tres formes diferents:

- Per distància: es divideix el total del cost entre els quilòmetres recorreguts, amb la qual cosa s'obté el cost per quilòmetre.
- Per pes: es divideix el total del cost entre els quilograms de pes total de la mercaderia, amb la qual cosa s'obté el cost per quilo.

- Per paquet: es divideix el cost total del transport entre el nombre de palets que es desplacen durant un determinat període.

Exemple de càlcul de cost de transport

L'empresa Cantàbria, SL suporta els següents costos anuals de transportar les seves mercaderies:

- Despeses de personal (conductors), incloses les despeses de viatge: 85.000€
- Amortitzacions dels vehicles: 13.800€
- Assegurances dels vehicles i la mercaderia: 7.430€
- Impostos sobre els vehicles: 2.100€
- Consumibles i despeses de manteniment: 46.500€

Els quilòmetres recorreguts per tots els seus vehicles són 456.540.

Per conèixer el cost per quilòmetre s'han de sumar tots els costos de transport i després dividir el resultat pel total de quilòmetres recorreguts:

$$\text{Cost total} = 85.000 + 13.800\text{€} + 7.430\text{€} + 2.100\text{€} + 46.500\text{€} = 154.830 \text{ €}$$

$$\text{Cost unitari per distància} = 154.830/456.540 = \mathbf{0,34\text{€/km}}$$

1.4 Assignació de costos al producte

A dintre el magatzem es poden trobar productes de naturalesa molt diferent. Els costos no són iguals per a tots els productes emmagatzemats. Per exemple, hi ha productes que són molt voluminosos i necessiten molt d'espai, d'altres que necessiten fred per conservar-se, d'altres que són molt valuosos, etc.

L'assignació de costos als productes és necessària per saber quant costa realment cada producte que hi ha al magatzem.

Per a l'assignació dels costos s'han de tenir en compte tots els costos que genera tenir el producte. És per això que als productes que hi ha al magatzem se'ls assignen els costos generats seguint unes normes de repartiment.

Normes de repartiment

- Cost de l'espai: cost assignat al producte segons l'espai que ocupa.
- Cost de les instal·lacions: cost assignat segons el buit que ocupa cada producte.
- Cost de manipulació: cost segons les hores de treball que necessita cada producte.
- Cost de tinença: cost segons el valor de cada producte.

- Cost d'administració: cost difícil d'assignar a cada producte i normalment es fa la mateixa assignació que al cost de manipulació, les hores de treball que necessita cada producte.
- Costos generals: costos també difícils d'imputar, com el cost d'administració. Se segueix la mateixa assignació que el cost de l'espai, en funció de la superfície ocupada pel producte.

Un mètode d'assignació del cost al producte és el **mètode ABC**. Aquest mètode es basa en el fet que els productes no consumeixen recursos, sinó activitats i, per tant, qui realment consumeix els costos són les activitats. Per assignar els costos als productes es fa a partir de les activitats necessàries per produir-los.

El sistema de **gestió de costos ABC** (*activities based costing*) és un sistema que calcula el cost de cada una de les activitats que es realitzen al magatzem.

Exemple d'assignació de costos al producte

Un operador logístic té tres tipus de productes. Els costos que generen aquests productes són els següents:

- Cost de l'espai. El producte A s'emmagatzema en un magatzem amb un cost de l'espai de 400.000€. Els altres dos productes s'emmagatzemen junts en una altra nau, amb un cost de 700.000€. El cost de l'espai es reparteix segons el volum de cada producte.
- Cost de les instal·lacions. El producte A necessita càmeres de refrigeració per a la seva conservació. El cost d'amortització, finançament i manteniment de la càmera és de 200.000€. El cost d'instal·lació per als altres productes puja a 150.000€. Aquest cost es reparteix segons el nombre d'unitats emmagatzemades.
- Cost de manipulació. El cost de manipulació es reparteix segons les hores de manipulació que necessita cada producte. Els costos del personal que manipula aquests productes són:
 - Producte A: 200.000€
 - Producte B: 100.000€
 - Producte C: 350.000€
 - Comuns: 800.000€
- Cost de tinença. La tinença ascendeix a 950.000€ i es reparteix segons l'inventari fet de cada producte.
- Cost d'administració. El cost d'administració puja a 450.000€ i es reparteix en funció de les comandes realitzades de cada producte.
- Costos generals. El consum de les càmeres frigorífiques necessàries per a conservar el producte A ascendeix a 150.000€. La resta de costos puguen a 800.000€ i es reparteixen segons el volum que ocupa cada mercaderia.

TAULA 1.5.

Producte	Dimensions	Estoc mitjà (mil €)	Estoc mitjà (unitats)	Hores manipulació	Comandes/any
A	1,4×0,7×1 m	150	180.000	1.200	350
B	1,4×0,7×1,2 m	60	150.000	2.000	150
C	1,4×0,7×1,5 m	200	100.000	1.500	400

Necessita calcular el cost de cada unitat emmagatzemada per saber quant ha de cobrar al client per cada unitat de càrrega emmagatzemada del producte A, si el marge de benefici és un 15 % sobre el cost.

Cost de l'espai

Al producte A se li assigna el cost complet de la nau ja que l'ocupa sols aquest producte. Els productes B i C es reparteixen el cost de l'espai de la nau que ocupen en funció del volum de cada tipus de producte:

$$\text{Volum ocupat per B} = 150.000 \text{ unitats} \times 1,4 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 176.400 \text{ m}^3$$

$$\text{Volum ocupat per C} = 100.000 \text{ unitats} \times 1,4 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 147.000 \text{ m}^3$$

$$\text{Volum total} : 176.400 + 147.000 = 323.400 \text{ m}^3$$

El producte B ocupa $176.400 \times 100/323.400 = 55\%$ de l'espai de la nau que comparteix amb el producte C. El coeficient assignat al producte B és del 0,54.

$$\text{Cost de l'espai B} = 0,55 \times 700.000\text{€} = 385.000\text{€}$$

$$\text{El producte C ocupa } 147.000 \times 100/323.400 = 45,45\%$$

$$\text{Cost de l'espai C} = 0,4545 \times 700.000\text{€} = 318.150\text{€}$$

Cost de les instal·lacions

Al producte A se li assigna tot el cost i en el cas dels productes B i C es reparteix segons les unitats emmagatzemades.

$$\text{Coeficient de repartiment del producte B} = 150.000 \text{ unitats}/250.000 \text{ unitats} = 0,6$$

$$\text{Cost d'instal·lació del producte B} = 0,6 \times 150.000\text{€} = 90.000 \text{ €}$$

$$\text{Coeficient de repartiment del producte C} = 100.000 \text{ unitats}/250.000 \text{ unitats} = 0,4$$

$$\text{Cost d'instal·lació del producte C} = 0,4 \times 150.000\text{€} = 60.000 \text{ €}$$

Cost de manipulació

Els costos que són propis de cada producte s'assignen en la seva totalitat a cada tipus de producte i els costos comuns es reparteixen segons les hores de manipulació:

$$\text{Coeficient de repartiment producte A} = 1.200/4.700 = 0,25$$

$$\text{Coeficient de repartiment producte B} = 2.000/4.700 = 0,43$$

$$\text{Coeficient de repartiment producte C} = 1.500/4.700 = 0,32$$

$$\text{Cost de manipulació del producte A} = 200.000\text{€} + 0,25 \times 800.000 \text{ €} = 400.000\text{€}$$

$$\text{Cost de manipulació del producte B} = 100.000\text{€} + 0,43 \times 800.000 \text{ €} = 444.000\text{€}$$

$$\text{Cost de manipulació del producte C} = 350.000\text{€} + 0,32 \times 800.000 \text{ €} = 606.000\text{€}$$

Càlcul del cost de tinença

$$\text{Coeficient de repartiment del producte A} = 150.000/410.000 = 0,36$$

$$\text{Coeficient de repartiment del producte B} = 60.000/410.000 = 0,15$$

$$\text{Coeficient de repartiment del producte C} = 200.000/410.000 = 0,49$$

$$\text{Cost de tinença del producte A} = 0,36 \times 950.000\text{€} = 342.000\text{€}$$

$$\text{Cost de tinença del producte B} = 0,15 \times 950.000\text{€} = 142.500\text{€}$$

$$\text{Cost de tinença del producte C} = 0,49 \times 950.000\text{€} = 465.500\text{€}$$

Cost d'administració

$$\text{Coeficient de repartiment del producte A} = 350\text{€}/900 = 0,39$$

Coeficient de repartiment del producte B = $150\text{€}/900 = 0,17$

Coeficient de repartiment del producte C = $400\text{€}/900 = 0,44$

Cost administratiu de l'article A = $450.000\text{€} \times 0,39 = 175.500\text{€}$

Cost administratiu de l'article B = $450.000\text{€} \times 0,17 = 76.500\text{€}$

Cost administratiu de l'article C = $450.000\text{€} \times 0,44 = 198.000\text{€}$

Costos generals

Producte A = 150.000€

Producte B = 800.000€ , repartits entre els dos productes segons el volum que ocupen al magatzem. Aquestes dades ja s'han calculat anteriorment.

Volum ocupat per B = $150.000 \text{ unitats} \times 1,4 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} = 176.400 \text{ m}^3$

Volum ocupat per C = $100.000 \text{ unitats} \times 1,4 \text{ m} \times 0,7 \text{ m} \times 1,5 \text{ m} = 147.000 \text{ m}^3$

Volum total: $176.400 + 147.000 = 323.400 \text{ m}^3$

El producte B ocupa $176.400 \times 100 / 323.400 = 55\%$ de l'espai de la nau que comparteix amb el producte C. El coeficient que se li assigna al producte B és del 0,54.

Cost general de B = $0,55 \times 800.000\text{€} = 440.000\text{€}$

El producte C ocupa $147.000 \times 100/323.400 = 45\%$

Cost general de C = $0,45 \times 800.000\text{€} = 360.000\text{€}$

Costos unitaris per producte

TAULA 1.6.

Concepte	A	B	C
Cost d'espai	400.000€	385.000€	315.000€
Cost instal·lació	200.000€	90.000€	60.000€
Cost manipulació	400.000€	444.000€	606.000€
Cost de tinença	342.000€	142.500€	465.500€
Cost administració	175.500€	76.500€	198.000€
Cost general	150.000€	440.000€	360.000€
Cost total	1.667.500€	1.578.000€	2.004.500€
Cost unitari	9,26€	10,52	20,05€

El preu a cobrar al client pel producte A, si el cost unitari d'emmagatzemar el producte A és de 9,26€, és el cost unitari més el marge de beneficis aplicat al cost:

Taxa a cobrar: $9,26\text{€} + 9,26\text{€} \times 0,15 = 10,65\text{€/unitat}$

1.5 Pressupost i desviacions

Tota empresa sol realitzar una planificació de fins a quant ascendirà cada tipus de cost. Es distingeix entre cost estàndard i cost històric.

- **Cost estàndard:** cost que es fixa abans d'iniciar l'activitat. Aquest cost, per exemple, és una estimació que es realitza per a cada departament.
- **Cost històric:** cost real que s'ha obtingut. Aquest cost s'obté de la comptabilitat interna de l'empresa.

Les desviacions sorgeixen quan hi ha diferències entre el cost històric i el cost estàndard. Aquestes desviacions poden ser **positives i negatives**. Aquestes desviacions permeten a l'empresa controlar la gestió dels diferents departaments i activitats.

- Si l'empresa té desviacions positives significa que el cost és superior al que es tenia estimat.
- Si l'empresa té desviacions negatives significa que el cost és inferior al que es tenia estimat.

Exemple de càlcul de desviacions

L'empresa X fa a principi d'any una previsió de costos de magatzem. A finals d'any compara els costos reals amb els costos previstos del departament de logística:

TAULA 1.7.

Concepte	Cost real	Cost previst	Desviació
Manipulació			
Personal	350.000€	300.000€	50.000€
Subministraments	600€	660€	-60€
Finançament	3.400€	3.400€	0
TOTAL	354.000€	304.060€	49.940€

El cost real és més gran que el cost previst en referència als costos de manipulació pel fet que quan l'empresa va fer la previsió de costos de personal d'aquest apartat va ser bastant positiva o no va tenir en compte alguna altra dada. S'ha de revisar aquest apartat per veure quines han estat les causes d'aquesta desviació.

1.6 Operadors logístics

Per implantar la logística a una empresa s'ha de determinar el tipus d'empresa i l'activitat que realitza. Per posar un exemple, la logística industrial és més complexa que la logística de les empreses comercials.

L'empresa té tres opcions:

- Incloure la funció logística en un departament de l'empresa.
- Crear un departament de logística a l'empresa.
- Externalitzar la funció logística (*outsourcing logistics*).

Les empreses que decideixen **incorporar la funció logística** a un departament de l'empresa, normalment l'incorporen al **departament de comercialització**, juntament amb l'emmagatzematge de productes acabats i atenció al client.

Les empreses que decideixen **crear un departament de logística** acostumen a ser les mitjanes i grans empreses. Les principals funcions del departament són:

- Planificar la producció i la gestió de magatzems.
- Planificar les compres en funció de la producció i el temps d'aprovisionament.
- Planificar les vendes, a partir de la capacitat productiva i de la capacitat d'emmagatzematge i del transport.

Encara que quasi totes les grans empreses compten amb una xarxa logística pròpia, és a dir, fan les activitats d'aprovisionament, emmagatzematge i transport amb els seus propis mitjans, algunes petites i mitjanes empreses opten per **externalitzar** aquest procés. Per fer-ho contracten **operadors logístics**.

Els **operadors logístics** són empreses que ofereixen els serveis de transport i emmagatzematge a altres empreses.

Els serveis que ofereixen són molts i variats. El nombre de serveis que ofereixen depèn del tipus d'operador i de l'estratègia comercial.

Els serveis més comuns són:

- **Gestió de matèria primera:** emmagatzematge i transport entre fàbriques.
- **Emmagatzematge:** emmagatzematge de productes, gestió d'estocs, plataformes logístiques, manipulació i preparació de comandes, recepció i gestió de comandes, preparació de promocions, lloguer de mitjans de manipulació i emmagatzematge, codificació i etiquetatge.
- **Gestió del transport:** transport de llarga distància, lloguer de vehicles, gestió d'assegurances de mercaderia, transports especials, transports internacionals.
- **Distribució:** distribució de productes, organització de rutes de repartiment, recollida de devolucions, servei de paqueteria, correus i transport urgent.
- **Sistema d'informació connectada:** connexió directa amb l'operador logístic que permet obtenir informació referent a la localització dels contenidors, demanda de productes, incidències, etc.
- **Marxandatge:** serveis de marxandatge com, per exemple, reposició dels lineals o realització de la cartelleria.

La decisió de subcontractació d'un operador logístic comporta una sèrie d'avantatges i desavantatges.

L'**outsourcing** és la subcontractació de serveis logístics. Les empreses subcontracten altres empreses que realitzen tasques diferents de la seva activitat principal.

Avantatges:

- L'operador logístic és especialista en el servei que ofereix, ja que és la seva activitat principal.
- L'operador coneix el sector. Com que treballa per diferents sectors coneix la problemàtica de cadascun d'ells i s'adapta a les seves necessitats.
- Transforma els costos fixos en costos variables. Si una empresa emmagatzema i distribueix les mercaderies amb els seus propis mitjans origina uns costos fixos que obté independentment del volum de les mercaderies emmagatzemades. Si es contracta un operador logístic els costos fixos es converteixen en costos variables ja que dependrà del nombre d'unitats que aquest emmagatzema o distribueix.

Desavantatges:

- Desconfiança. Moltes empreses són desconfiades a l'hora de cedir a altres empreses el seu estoc, ja que pot afectar la qualitat del servei i es pot arribar a perdre informació si existeixen incidències del servei, terminis d'entrega, etc.
- Conflictes laborals. Si es subcontracta un operador logístic, es poden arribar a perdre llocs de treball ja que les tasques realitzades pel personal de l'empresa passaria a realitzar-les aquest.
- Dependència de l'operador logístic, que pot provocar que l'empresa perdi el control del seu procés productiu.

1.6.1 Característiques dels operadors logístics

Els operadors logístics són empreses amb unes característiques comunes:

- Organització en xarxa. Això els permet arribar a qualsevol part del país gràcies a delegacions i sucursals existents oferint un servei de qualitat al client.
- Costos molt competitius perquè s'especialitzen per sectors. Aquesta especialització els facilita la distribució del producte, poden fer-ne l'entrega al mateix lloc i aconseguir costos unitaris molt baixos.
- Instal·lacions de grans dimensions. Això facilita les operacions de custòdia.
- Gestió de grans volums d'informació i accés a la logística de grans companyies a escala mundial gràcies als sistemes d'intercanvi electrònic de dades per gestionar aquesta informació.
- Preus molt competitius. Per oferir aquest tipus de preus els operadors logístics necessiten una economia d'escala.

Hi ha diversos tipus d'operadors logístics que realitzen diferents funcions:

- **Operadors de primer nivell (1PL):** operadors logístics que proporcionen transport a les empreses.
- **Operadors de segon nivell (2PL):** operadors logístics que ofereixen transport i emmagatzematge.
- **Operadors de tercer nivell (3PL):** operadors logístics que s'encarreguen del transport, emmagatzematge, gestió d'inventaris i preparació de comandes.
- **Operadors de quart nivell (4PL):** operadors logístics integrals. Aquests operadors s'encarreguen del transport, emmagatzematge, embalatge, preparació de comandes, organització sistemes d'informació i operacions comercials.

Exemple de classificació d'operador logístic

L'empresa de pernills La Malla, SL ha contractat l'empresa logística Rumbo SA per desenvolupar les seves funcions de logística. Rumbo SA s'encarrega de transportar els pernills al magatzem central de l'empresa. Tota la resta de funcions les desenvolupa l'empresa.

Per tant, l'empresa de logística Rumbo SA és un operador de primer nivell o 1PL, ja que s'ocupa tan sols del transport de la mercaderia.

1.6.2 Plataformes logístiques

Les **plataformes logístiques** són grans instal·lacions on es realitzen i coordinen les activitats. Aquestes plataformes es troben situades en aeroports, ports, terminals ferroviàries i centres de transport per carretera o terminal multimodal. Quasi totes tenen una zona de recepció i distribució de comandes, consolidació i expedició de càrregues. També disposen d'un moll amb àrees separades per a l'arribada i sortida de vehicles.

Aquestes plataformes logístiques tenen els següents objectius:

- Oferir operacions auxiliars. Es centren en operacions que estan relacionades amb el transport, com ara la recollida i distribució, emmagatzematge, etiquetatge... Per poder realitzar aquestes funcions, les plataformes disposen d'una molt bona comunicació amb ports, aeroports, estacions ferroviàries i terminals multimodals.
- Concentrar el transport pesat. Aprofiten al màxim les característiques tècniques dels mitjans de transport i col·laboren en la descongestió dels circuits urbans.
- Rendibilitzar les inversions. Aconsegueixen minimitzar costos utilitzant unitats de càrrega i transport normalitzat que envien mitjançant grans rutes de transport.

- Creació de grans àrees industrials i de consum, aconseguint un enllaç entre la resta de plataformes logístiques de la zona geogràfica on estan situades mitjançant corredors logístics.

Les plataformes logístiques es poden classificar en:

- **Ports secs:** instal·lacions ubicades en zones d'interior però que es troben relacionades amb els ports del seu entorn. Aquestes connexions poden ser per carretera o per tren i utilitzen el contenidor per transportar tota la mercaderia. Aquest tipus de ports són necessaris per a l'extensió de la intermodalitat ja que faciliten les connexions mar-ferrocarril-autopista.
- **Zones d'activitats de logística (ZAL):** a diferència dels ports secs, es troben situades a prop dels ports. La característica principal és la intermodalitat, unint els tres mitjans de transport.
- **Centres integrats de mercaderies (CIM):** centres destinats en exclusiva al transport de carretera, que no disposen d'accés ni a ports ni a ferrocarrils, per tant són monomodals, la seva ubicació ja no depèn de la seva connexió amb els ports, si no d'optimitzar la seva relació amb grans centres empresarials i urbans pròxims.

Una plataforma logística ben dissenyada i comunicada ofereix els beneficis de la concentració d'activitat i una bona connexió a les xarxes de transport (autovies, autopistes...). També millora la competitivitat de les empreses situades a la plataforma ja que poden portar al mercat el seu producte a un millor cost.

Les empreses que volen integrar-se en una plataforma logística han d'estudiar si és una bona decisió o no. Per exemple, una empresa de productes químics fa bé de situar-se en una plataforma logística amb clients del seu sector. Si se situa en un altre tipus d'operadors, aquesta mateixa decisió li pot ocasionar més despeses si estan més allunyats dels seus clients, de les seves zones d'influència o pel cost d'instal·lar-se dins d'aquestes àrees.

1.6.3 Sistema EDI

Les comandes dels clients, els continguts dels subministraments i les ordres de càrrega i descàrrega es reben gràcies al sistema d'informació EDI que utilitzen.

El **sistema EDI** (*electronic data interchange*) facilita les operacions que realitzen els operadors logístics. Entre aquestes operacions destaquen els tràmits necessaris per realitzar tota la documentació, realització de comandes i les corresponents factures, control de magatzem, seguiment dels moviments dels contenidors, etc. Aquest sistema transmet entre ordinadors tot tipus d'informació relacionades amb les diferents operacions que es realitzen: transport, pagaments, informació relacionada amb la compravenda, informació relacionada amb les duanes, etc.

Els sistemes d'informació EDI més utilitzats relacionats amb el transport de mercaderies són:

- Per carretera: Teleroute, que informa dels vehicles que es troben disponibles a Europa, o Euteltracs, que facilita el seguiment del vehicle des del centre de logística.
- En tren: GOYA, sistema d'informació desenvolupat per RENFE que permet la gestió administrativa i de gestió de les diferents terminals; SACIM, que permet el seguiment de la mercaderia de tipus general; SACICO, sistema que permet el seguiment de la mercaderia transportada amb contenidors, i DOCIMEL, que permet lliurar de forma electrònica les cartes de port.
- Per via aèria: un dels sistemes d'informació utilitzats és el sistema CASS, utilitzat com a sistema de pagament entre companyies.

Els beneficis de fer servir el sistema EDI són:

- Correcta interpretació de la informació.
- Transmissió de la informació de manera ràpida i completa.
- Reducció de costos administratius i retards en pagaments i cobraments.
- Realització de comandes d'una forma molt més ràpida i eficient.

1.7 Aplicacions informàtiques per al processament de dades

Una bona gestió logística es produeix quan no hi ha errors i es realitza amb el mínim temps possible. Per aquest motiu els programes encarregats d'aquesta gestió es complementen amb eines informàtiques com el full de càlcul, els processadors de textos i les presentacions per fer gràfics.

Aquestes eines ajuden a portar un control més eficient de les existències emmagatzemades amb l'elaboració de les fitxes de magatzem. També s'usen tant per calcular els costos totals i els unitaris com per realitzar l'anàlisi ABC.

2. Gestió d'estocs

Durant molt de temps, hi havia la creença que les empreses havien de tenir el magatzem ple de mercaderies per poder fer front a totes les demandes davant d'interrupcions de la producció i de demandes no previstes, i així poder satisfer el client. Més tard es va comprovar que les empreses tenien alts costos associats als costos d'emmagatzematge. La gestió d'estocs apareix amb la finalitat d'aconseguir tenir el nivell òptim d'estocs per minimitzar aquests costos.

L'empresa que aconsegueix reduir els costos d'estocs sense afectar el seu nivell de producció té un avantatge competitiu davant la resta d'empreses. Al reduir la quantitat emmagatzemada, l'empresa aconsegueix reduir les seves necessitats d'espai al magatzem.

2.1 Inventari

La finalitat de l'inventari és conèixer en cada moment la quantitat exacta de producte, ja sigui matèria primera, producte semiacabat o producte acabat, que l'empresa té al magatzem. És una eina imprescindible per poder realitzar comprovacions, rectificar hàbits i introduir millores.

La seva gestió ha de respondre les següents qüestions:

- Quantes unitats de cada article hi ha d'haver emmagatzemades?
- Quina quantitat s'ha de sol·licitar en cada comanda?
- Quan s'ha d'emetre l'ordre de comanda?

L'**inventari**, les existències o l'estoc, està constituït pels béns del patrimoni d'una entitat, com ara les primeres matèries, la producció en procés, els articles acabats i altres materials que s'utilitzin en l'empaquetatge, en l'envàs del producte acabat o les refeccions per al manteniment que es consumeixen en el cicle d'operacions.

A l'hora de calcular l'estoc necessari es plantegen una sèrie de problemes:

- Comportament de la demanda per a pròximes vendes.
- Costos periòdics i repetitius, ja que es produeix un augment dels costos d'emissió de comandes juntament amb els costos dels treballs administratius, de control d'estocs...

- Entrega de l'estoc, ja que els proveïdors no poden garantir sempre l'entrega dins del termini pactat.
- Variació i quantitat mínima de cada producte sempre disponible.

Les decisions que es prenen sobre l'inventari de l'empresa depenen de les següents variables:

- **Nivell de servei** ofert al client. Cal establir la relació existent entre els productes disponibles al magatzem i els que espera trobar el client en el moment de la compra.
- **Costos de gestió i d'existències**, ocasionats per tenir estoc emmagatzemat.
- **Termini d'entrega** dels proveïdors, és a dir, el temps que hi ha entre l'emissió de la comanda fins que arriben els productes al magatzem i estan disponibles per a la venda o per a la incorporació al procés productiu.
- **Previsió de vendes**. Permet decidir el nivell òptim de mercaderies al magatzem.

Per a la realització d'aquesta previsió s'han de tenir en compte els següents factors:

- Evolució de les vendes en períodes anteriors, per conèixer l'evolució de cada producte i utilitzar les dades com a indicadors de vendes futures.
- Variació de les vendes en els últims anys, per estudiar si els productes destinats a la venda segueixen una tendència a l'alça o la baixa i analitzar-ne les possibles causes.
- Situació general del mercat. S'analitzen els cicles de l'economia i la seva afectació al consum de productes per realitzar la planificació de les vendes.
- Evolució de la competència. S'estudia com afectarà a les futures vendes l'aparició de nous productes o diferents estratègies adoptades.

Des del punt de vista comptable, les empreses han de realitzar un inventari com a mínim una vegada a l'any. Normalment coincideix amb la data de tancament de l'exercici comptable. Això és per comprovar si les unitats físiques coincideixen amb les unitats comptabilitzades i per poder confeccionar el balanç final i el compte de resultats. Tot i això, moltes empreses realitzen de dos a quatre inventaris a l'any, ja que es preocupen per la qualitat de la gestió dels seus estocs emmagatzemats i, per tant, fan una vigilància constant gràcies a l'inventari.

2.1.1 Normativa legal

La legislació mercantil estableix l'obligació de portar una comptabilitat ordenada. Els dos llibres obligatoris per a tot empresari són el llibre d'inventaris i comptes

anuals i el llibre diari. Les societats mercantils o anònimes estan obligades, a més, a portar altres llibres especials.

El Codi de comerç estableix, en el seu article 28, que “el llibre d’inventaris i comptes anuals s’obrirà amb el balanç inicial detallat de l’empresa. Almenys trimestralment es transcriuran, amb sumes i saldos, els balanços de comprovació. Aquest llibre recollirà anualment l’inventari, així com el balanç de l’exercici i comptes de resultats, que seran redactats amb criteris comptables generalment admesos”.

El llibre d’inventaris i comptes anuals és un llibre principal i obligatori en què s’han de recollir els documents següents: inventari, balanç de comprovació (o balanç de sumes) i comptes anuals (balanç de situació, compte de pèrdues i guanys i memòria).

Pel que fa a la valoració de l’inventari, el Codi de comerç, en l’article 39, diu el següent:

“Sense perjudici d’allò que s’ha establert per lleis especials, les partides del balanç es valoraran d’acord amb criteris objectius que garanteixin els interessos de tercers i seguint els principis que exigeix una ordenada i prudent gestió econòmica de l’empresa. Haurà de mantenir-se una continuïtat en els criteris de valoració i no podran ser variats sense causa raonada, que haurà d’expressar-se en el propi llibre d’inventaris i balanços.”

Els criteris de valoració de l’inventari que es mencionen en aquest article coincideixen amb els criteris marcats en el Pla general comptable: el preu d’adquisició o cost de producció, o el preu de mercat si aquest fos menor. Si això succeeix, cal fer les corresponents correccions de valor. Pel que fa a les correccions de valor, el PGC diu: “Quan el valor net realitzable de les existències sigui inferior al seu preu d’adquisició o al cost de producció, s’efectuaran les corresponents correccions valoratives reconeixent-les com a despesa dins el compte de pèrdues i guanys”.

2.1.2 Tipus d’inventari

Normalment les empreses utilitzen dos tipus d’inventari:

- **Inventari permanent**, també conegut com a inventari comptable. Serveix per portar un control d’entrades i sortides dels productes. En tot moment es pot saber quantes unitats hi ha de cada producte, talla i/ o color, per exemple. Tots aquests registres s’anoten en fitxes de magatzem. Aquestes fitxes informen de les unitats de producte, entrades, sortides, preu unitari i import total.

- **Inventari periòdic**, també conegut com a inventari extracomptable. Aquest inventari es porta a terme fent un recompte físic de les existències i valorant-les, ja sigui a preu de mercat o a preu de cost. N'hi ha de dos tipus:
 - **Inventari final**. Aquest inventari es realitza al final de l'exercici econòmic, que normalment coincideix amb el final d'any. Quan l'empresa fa aquest tipus d'inventari atura el procés de producció i les vendes per poder fer un recompte més exacte.
 - **Inventari rotatiu o cíclic**. Amb aquest tipus d'inventari s'anoten constantment les entrades i sortides dels productes, per conèixer en cada moment les existències al magatzem. Així no és necessari paralitzar l'activitat de l'empresa.

Cada empresa fixa quan vol dur a terme la revisió d'estocs. La determinació dels diferents cicles es fa seguint els següents criteris:

- **Mètode ABC**. Segons la classificació dels diferents articles que té l'empresa, la revisió es fa en diferents períodes.

Mètode ABC

El mètode ABC diu que els articles classificats amb la lletra A són els que tenen una rotació més alta, és a dir, es produeixen més entrades i sortides d'aquest tipus de producte que de la resta. L'article classificat amb la lletra B té una rotació mitjana i l'article classificat com a C té poca rotació. Si una empresa decideix adoptar aquest criteri, farà la revisió d'estocs de la categoria A, per exemple, cada mes, mentre que farà la revisió dels articles de categoria B cada 4 mesos i els de la categoria C cada 8 mesos.

- **Punt de comanda**. El punt de comanda indica que s'ha de realitzar una ordre de comanda per evitar ruptures d'estoc i problemes amb el subministrament del producte als clients de l'empresa.
- **Diàriament**. Es fa recompte de tots els articles que hagin tingut moviment cada dia.

Els inventaris també es classifiquen segons la seva funció dins l'empresa:

- **Inventari de fluctuació**. Es realitza quan la quantitat de les vendes i de la producció no es coneix de manera exacta.
- **Inventari d'anticipació**. Es fa de manera anticipada en èpoques de molta producció o vendes altes, és a dir, en períodes de molta demanda. Aquests inventaris emmagatzemen hores-treball i hores-màquina davant de noves necessitats i limiten els canvis en les taxes de producció.
- **Inventari de mida de lot**. Es dona aquest tipus d'inventari quan el producte es demana en forma de lot, ja que així resulta més econòmic que no adquirir les existències quan sigui necessari satisfer la demanda.

2.1.3 Classificació dels productes ABC

Les empreses acumulen un gran volum d'articles al seu magatzem necessaris per a la producció i/o venda a tercers. Aquest volum pot suposar un cost molt alt, per això l'empresa ha de portar un control d'estocs: saber el tipus d'article, conèixer la seva ubicació i la seva caducitat, controlar les entrades i sortides.

El **sistema de classificació ABC**, també conegut com a mètode de Pareto, permet classificar els productes segons l'activitat generada per l'empresa.

Aquesta classificació permet prestar més atenció als articles que tenen un percentatge més significatiu, és a dir, aquells articles que tenen més sortida. Es divideixen els articles entre tres categories, depenent del valor significatiu que aporten a l'empresa.

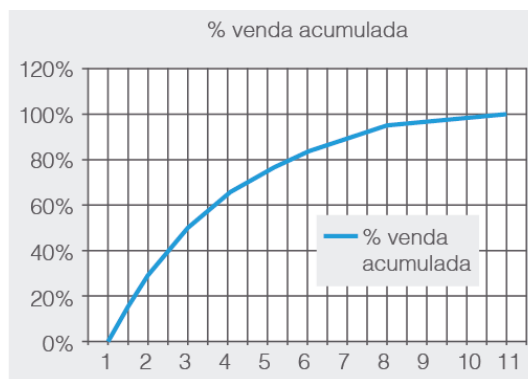
La classificació es fa a partir de les dades extretes de les existències mitjanes, la freqüència de sortida, el nombre de comandes i el volum de vendes.

- **Article A.** Format pel 20% dels articles emmagatzemats, té un consum alt, representa el 80% de les sortides i s'emmagatzema en la zona d'alta rotació, zona amb bon accés i on es realitzen les entrades-sortides de manera molt ràpida.
- **Article B.** Format pel 30% dels articles emmagatzemats, són articles de valor de consum mitjà, representen el 15% de les sortides. Es troben a la zona mitjana de rotació, ja que les entrades-sortides no són tan freqüents com els articles de classe A.
- **Article C.** Format pel 50% dels productes, són articles de consum baix i la seva activitat representa el 5%. Per això s'emmagatzemen a la zona de baixa rotació, on no és necessari tenir un bon accés.

Aquesta classificació es representa mitjançant un gràfic anomenat **corba de Pareto** (vegeu figura 2.1).

La **corba de Pareto** relaciona el volum de vendes amb l'import d'articles emmagatzemats. A l'eix d'abscisses hi ha el nombre de les existències acumulades al magatzem i a l'eix de coordenades, l'acumulat de vendes.

Les empreses classifiquen els productes en les diferents categories i se centren a controlar els articles amb més importància: articles del tipus A .

FIGURA 2.1. Corba de Pareto

Desenvolupament del mètode ABC

El mètode ABC és una eina molt eficaç per situar els productes amb més moviment a prop de la zona d'expedició i de fàcil accés, amb la finalitat d'agilitzar totes les activitats pròpies d'emmagatzematge i d'expedició.

Per classificar els articles segons l'anàlisi ABC s'utilitza la següent tècnica:

1. S'ordenen els productes d'acord amb la demanda, de major a menor valor.
2. S'obté el % de cada valor de les variables sobre el total.
3. S'obté el % acumulat dels articles.
4. S'obté el % acumulat dels valors de la variable.
5. Es realitza la classificació ABC segons el % corresponent a cada categoria.

Exemple del mètode ABC

Magatzems SOLIC SL, mitjançant una anàlisi dels seus productes, obté les següents dades:

TAULA 2.1

Referència	Unitats	Cost/u
B230	5.000	80
B477	2.500	320
B122	10.000	15
B200	150	400
B120	1.000	50

Per classificar els productes en A, B i C el primer pas és calcular l'import de cadascuna de les unitats. Després s'ordenen segons l'import, de més a menys valor.

TAULA 2.2.

Referència	Unitats	Cost/u	Cost total
B477	2.500	320	800.000€
B230	5.000	80	400.000€
B122	10.000	15	150.000€
B200	150	400	60.000€

B120	1.000	50	50.000€
------	-------	----	---------

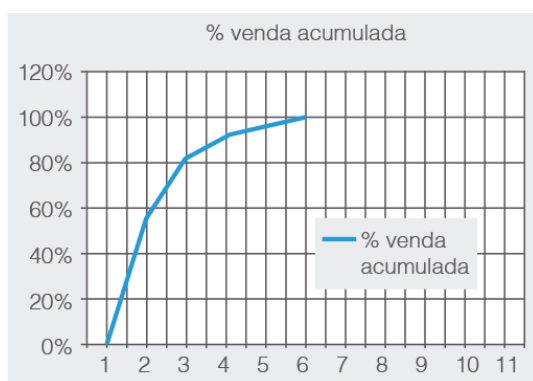
El següent pas és calcular el percentatge relatiu respecte al total i el percentatge acumulat.

TAULA 2.3.

Referència	Unitats	Cost/u	Cost total	%Producte	%Acumulat	Classificació ABC
B477	2.500	320	800.000€	55%	55%	A
B230	5.000	80	400.000€	27%	82%	A
B122	10.000	15	150.000€	10%	92%	B
B200	150	400	60.000€	4%	97%	B-C
B120	1.000	50	50.000€	3%	100%	C

Amb el percentatge acumulat es veu que els dos primers articles pertanyen a la categoria A, ja que representen el 80% del total. Els articles tercer i quart estan dintre de la categoria B, ja que representen el 95%, i l'últim article pertany a la categoria C.

FIGURA 2.2. Representació gràfica



2.1.4 Procés de l'inventari físic

Un inventari físic es realitza mitjançant la inspecció ocular i fent recompte d'articles emmagatzemats, prenent nota del nombre d'unitats, lots i/o referències que hi ha al magatzem en el moment del recompte. S'estableix la següent planificació per poder portar a terme l'inventari:

1. Establir el període de l'any en què es fa inventari. Normalment coincideix amb períodes de baixa activitat de l'empresa.
2. Informar el personal del motiu de la realització de l'inventari i les normes a seguir.
3. Preparar el magatzem per realitzar el recompte de la manera més eficient possible.
4. Preparar la documentació necessària per anotar les quantitats inspeccionades. Cal anotar:

- Detall d'articles per grups o categories amb les seves característiques físiques i comercials.
- Referència o codi de l'article i unitat de mesura (quilos, litres, caixes...).
- Preu dels articles inventariats.

No existeix un model d'inventari normalitzat. Cada empresa utilitza el format que s'adapta a les seves necessitats i a les característiques dels productes emmagatzemats.

2.2 Gestió d'estocs

És important que una empresa compti amb una bona gestió d'estocs ja que això permet preveure el volum de vendes per un període de temps. Gràcies a la gestió d'estocs, el fabricant pot aconseguir reduir els costos d'emmagatzematge i servir al producte molt més ràpid. És molt difícil saber amb exactitud les vendes d'una empresa. D'aquí la necessitat d'emmagatzematge de producte, per poder servir al client el nombre d'unitats que demana.

L'emmagatzematge de producte suposa un cost afegit al cost total del producte, però a la vegada serveix com a eina per ser més competitiu i obtenir més beneficis. És fonamental gestionar correctament l'estoc de productes per poder satisfer les necessitats dels clients amb uns costos mínims.

Estoc és el conjunt de materials i productes que l'empresa té emmagatzemats per a la seva utilització o venda.

Una **gestió d'estocs** eficient es produeix quan l'empresa aconseguix emmagatzemar la mínima quantitat d'estoc al seu magatzem evitant la ruptura d'estocs.

Per aconseguir l'equilibri entre la mínima quantitat de producte i la ruptura d'estocs, l'empresa necessita:

- Controlar la quantitat de producte en el magatzem cada moment.
- Fixar el punt de comanda, és a dir, el moment en què l'empresa farà una nova comanda.
- Fixar la quantitat de comanda, el **lot de comanda**.

Els estocs són el conjunt de materials o articles custodiats al magatzem de l'empresa esperant un nou destí dependent de l'activitat de l'empresa (venta o utilització en el procés productiu). En general aquests estocs estan emmagatzemats durant un període inferior a un exercici econòmic, a excepció d'empreses l'activitat de les quals és superior a un any per finalitzar el seu procés productiu. Per exemple, empreses constructores, immobiliàries, etc.

Les empreses tenen la necessitat de mantenir estoc al seu magatzem pels motius diversos:

- Evitar les ruptures d'estoc i poder seguir fabricant si ens referim a una empresa industrial o poder servir una comada a un client si fem referència a una empresa comercial. Aquestes ruptures poden ser produïdes per retards d'entrega del proveïdor, per aturades, etc.
- Evitar les despeses de comanda. Les empreses que depenen dels costos de transport prefereixen fer una comanda més gran de producte i així poder reduir les despeses de transport, no fent tantes comandes.
- Economies d'escala. A l'empresa l'interessa acumular producte al magatzem si es veu beneficiada per descomptes per volum de compres per exemple o disminució de costos per la fabricació a gran escala.

Amb la planificació d'estocs l'empresa vol aconseguir els següents objectius:

- Tenir un inventari suficient per a poder produir evitant la ruptura d'estocs. Per aconseguir-ho l'empresa realitzarà un estudi prèviament.
- Determinar el volum òptim de comanda, considerant el volum de producció, capacitat física de magatzem, cost de capital invertit, etc.
- Minimitzar la inversió en estocs, reduir els costos d'emmagatzematge per pèrdues, obsolescències o baixa de productes peribles.
- Establir un sistema d'informació eficient entre totes les seccions implicades (compres, producció, distribució...) i realitzar informes d'inventaris i del valor de les existències emmagatzemades.
- Establir cooperació amb el departament de compres, per aconseguir unes adquisicions i transport econòmicament eficient.

La **ruptura d'estocs** influeix negativament en el funcionament de l'empresa ja que pot arribar a paraitzar el procés de producció i, fins i tot, perdre vendes i clients.

Les causes de la ruptura d'estocs poden ser diverses: comandes que no s'ajusten a les necessitats reals de l'empresa, retards en l'enviament de les comandes (per part del proveïdor o per no poder servir totes les unitats demanades per l'empresa).

2.2.1 Tipus d'estoc

Les existències es poden classificar des de diferents punts de vista:

- Segons la finalitat

- Segons l'activitat de l'empresa
- Segons el criteri operatiu
- Segons la naturalesa física

Estoc segons la finalitat

Segons la finalitat de l'estoc dins del cicle econòmic de l'empresa i els seus objectius, es classifica en:

Q: quantitat de mercaderia entrant en cada període
Ss: estoc de seguretat

- **Estoc actiu.** És l'estoc destinat a fer front a la demanda dels seus clients durant un període determinat. Depèn de la capacitat del magatzem, dels costos d'emmagatzematge i del capital invertit amb les existències.
- **Estoc mitjà.** Es defineix com la mitjana de la quantitat de mercaderia que entra en cada període (Q) més l'estoc de seguretat (ss). Suposant que totes les entrades són de la mateixa quantia, es calcula amb la fórmula: **Estoc mitjà = $Q/2 + ss$**
- **Estoc de seguretat.** És un nivell d'estoc que s'estableix per fer front a comandes imprevistes dels clients o a retards en el termini de lliurament dels proveïdors. Aquest estoc és necessari per evitar no poder fer front a la demanda per falta de producte o materials. La finalitat d'aquest estoc és evitar les ruptures d'estoc no desitjables.

La ruptura d'estocs es produeix quan:

1. Els proveïdors no serveixen la comanda dins del termini d'entrega. Si això succeeix, l'empresa no pot fer front a les comandes dels clients o seguir amb la producció si fem referència a empreses industrials.
2. Existeixen fluctuacions de la demanda. La demanda no sempre és constant i va variant al llarg del temps. L'estoc de seguretat ajuda l'empresa a fer front a l'excés de demanda.

Hi ha diferents situacions en cas de ruptura d'estocs:

- Pèrdua de clients. Si no s'atenen correctament les comandes, el client busca altres proveïdors i si en troba un que el serveix de forma eficient, deixa de fer comandes a l'empresa que ha patit la ruptura d'estocs.
- Pèrdua de rendibilitat. Si no s'atén el client amb el producte que vol, canvia per un producte amb un marge comercial més petit.
- Increment de la rendibilitat. Si no es pot atendre el client amb el producte que demana, se n'hi ofereix un altre amb un marge comercial més alt.
- Programació de ruptura d'estocs. L'empresa troba la diferència entre el temps de servei i el de ruptura.

- **Estoc de trànsit.** És l'estoc que es troba en camí, entre el magatzem del proveïdor i del client. Aquest estoc encara no ha arribat al magatzem, però es té en compte per a la gestió de l'estoc.
- **Estoc estacional.** Aquest estoc es crea per poder fer front a un increment inesperat de les vendes a causa d'un canvi de temporada, per exemple. Altres vegades aquest increment de vendes succeeix quan l'empresa estableix una estratègia de promocions o en època de rebaixes.
- **Estoc de recuperació.** Està format per articles usats que poden tornar a ser reutilitzats. Dins d'aquest grup hi ha envasos i embalatges, caixes, palets... També equips en desús (ordinadors, maquinària...) amb un rendiment molt baix però amb peces que poden tornar-se a usar per a la reparació d'altres equips.
- **Estoc obsolet.** Són articles vells o nous que ja no serveixen per cobrir les necessitats per a les quals van ser comprats.
- **Estoc disponible.** És l'estoc físic (quantitat d'articles disponibles al magatzem) més les comandes en curs del producte menys la demanda no satisfeta.
- **Estoc especulatiu.** Quan es preveu que la demanda d'un producte incrementarà, es realitza una previsió incrementant l'estoc abans de la demanda.

Estoc segons l'activitat de l'empresa

Segons el PGC i el tipus d'empresa, tenint en compte l'activitat de l'empresa, les existències pròpies són:

En empreses comercials:

- **Mercaderies o existències comercials.** Són materials que l'empresa compra i que, sense transformació, es destinen a la venda o comercialització posterior.

En empreses industrials:

- **Primeres matèries:** productes que, mitjançant la transformació, es destinen a formar part dels articles acabats fabricats per l'empresa.
- **Altres proveïments:** elements i conjunts incorporables. Són els fabricats fora de l'empresa, que s'adquireixen per incorporar-los en els productes acabats, sense sotmetre'ls a cap transformació.
- **Productes en curs:** productes que es troben en la fase d'elaboració en el moment de tancar l'exercici.
- **Productes semiacabats:** productes fabricats per l'empresa i no destinats normalment a la venda fins que no són objecte d'elaboració, incorporació o transformació posterior.

- **Productes acabats:** productes fabricats per l'empresa que tenen com a destinació el consum final o la utilització per part d'altres empreses.
- **Subproductes, residus i materials recuperats**
 - **Subproductes:** productes amb un caràcter secundari de la fabricació principal.
 - **Residus:** productes obtinguts de la fabricació dels productes principals de l'empresa i que poden ser utilitzats o venuts.
 - **Materials recuperats:** productes que es poden tornar a emmagatzemar i per tant tornar a utilitzar després de ser usats en el procés productiu.

Estoc segons el criteri operatiu

Segons el criteri operatiu adoptat per l'empresa, l'estoc es classifica en:

- **Estoc òptim.** És la quantitat d'existències al magatzem que permet cobrir les previsions de vendes amb un cost mínim.
- **Estoc físic.** Quantitat d'existències al magatzem de l'empresa. Aquest no pot ser negatiu.
- **Estoc net.** Diferència entre estoc físic i demanda no satisfeta. Aquest pot ser negatiu.
- **Estoc disponible.** Estoc considerat a l'hora de fer la gestió d'estocs i resultat de restar a l'estoc físic (estoc real que hi ha en el magatzem) les quantitats reservades per servir les comandes rebudes dels clients.
- **Estoc màxim.** Quantitat màxima que hi pot haver d'un article al magatzem. Aquesta quantitat ve determinada per la capacitat del magatzem, el capital que es pot invertir i els costos que genera el manteniment de les existències.
- **Estoc mínim.** Quantitat més petita que hi ha d'haver d'un article al magatzem, per sota de la qual no es pot baixar.
- **Estoc zero.** Estoc inexistent. Es basa en la filosofia del **JIT** (*just in time*).

JIT és una filosofia d'**estoc zero**. Consisteix a aprovisionar-se en el moment en què es necessita el material i amb la quantitat justa.

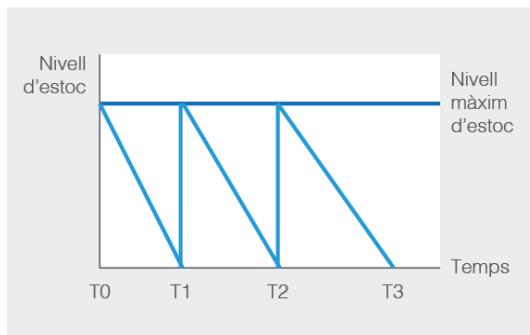
Just in time és una manera d'organitzar la producció que permet augmentar la productivitat i reduir el cost de la gestió d'activitats no necessàries i de pèrdues en el magatzem. L'objectiu és fabricar únicament els productes que es necessiten amb una qualitat excel·lent.

1. S'elimina l'excés de producció.

2. S'eliminen les operacions innecessàries del disseny de productes o processos que incrementen el cost de producció.
3. Desplaçaments innecessaris del personal i materials.
4. Reducció d'inventaris, avaries, temps d'espera...

Observant la figura 2.3 en cas de consum i aprovisionament constants, en el t_0 l'estoc es troba al seu nivell màxim i va disminuint a mesura que les existències es van consumint. En el moment t_1 es produeix un nou aprovisionament i l'estoc recupera el seu nivell màxim per poder fer front a la demanda del següent període, i així successivament.

FIGURA 2.3. Nivells d'estoc



Estoc segons la naturalesa física

L'estoc segons la seva naturalesa física es classifica segons la seva vida útil.

Segons la vida útil:

- **Estoc perible:** articles que per les seves característiques necessiten condicions especials de manipulació i conservació en el seu emmagatzematge i transport. Com a article perible hi ha els aliments i medicaments, que necessiten unes condicions especials de temperatura, humitat, llum, etc.
- **Estoc no perible:** articles que per les seves característiques no necessiten condicions especials per al seu emmagatzematge.
- **Estoc amb data de caducitat:** articles que no es poden posar a la venda després d'una data determinada.

2.2.2 Assignació d'estocs entre magatzems d'una xarxa logística

Les empreses necessiten saber el nombre i mida dels seus magatzems, la localització i l'assignació d'ubicació de tots els seus productes. Són decisions estratègiques necessàries per poder reduir els costos totals logístics (compra, producció, gestió d'estocs, etc.) i poder servir els clients d'una manera eficient, és a dir, poder fer front a les seves demandes.

L'assignació de l'estoc entre magatzems té com a objectiu oferir alts nivells de servei. Aquesta assignació té un impacte important en l'**estoc de trànsit** i l'**estoc de seguretat**.

Si l'empresa té un gran nombre de magatzems, l'estoc de trànsit és mínim. En canvi, l'estoc de seguretat no es redueix i queda igual o incrementa, ja que la incertesa de tenir un nou magatzem per poder atendre la demanda d'un nou mercat no redueix la incertesa de la demanda.

La **rotació d'estocs** està relacionada directament amb el nombre de magatzems que té l'empresa i el nombre d'estocs a cada magatzem.

Per exemple, si una empresa té un índex de rotació $R=10$ dels productes que comercialitza i una altra empresa competidora té un índex $R=5$, s'observa que la primera empresa està amb avantatge respecte a l'empresa segona, perquè és més competitiva. No ha de modificar res. En canvi, la segona empresa haurà de canviar la seva estratègia, incrementant les sortides de producte o disminuint l'estoc mitjà per ser més competitiva.

2.2.3 Factors determinants en la gestió d'estocs

L'estoc de l'empresa incrementa o disminueix a mesura que es produeixen entrades i sortides de producte al magatzem de l'empresa.

La gestió d'existències té com a objectiu resoldre les següents qüestions:

La seva gestió ha de respondre les següents qüestions:

- Quantes unitats de cada article hi ha d'haver emmagatzemades?
- Quina quantitat s'ha de sol·licitar en cada comanda?
- Quan s'ha d'emetre l'ordre de comanda?

Les tècniques de gestió d'estocs s'usen per poder conèixer el volum de sortides o les vendes de cada article durant un període de temps programat i demanar al proveïdor la quantitat necessària per no tenir un excés d'estoc al magatzem.

En el moment d'aplicar aquestes tècniques s'han de tenir en compte una sèrie de factors:

- Previsió de vendes
- Costos
- Terminis
- Nivell de servei

Previsió de vendes

Per fer una bona gestió d'estocs s'ha de tenir coneixement de la demanda, s'ha de saber si la demanda és constant o és estacional, ja que la gestió serà totalment diferent. Les previsions de vendes permeten decidir el nivell òptim de producte a emmagatzemar. Aquestes previsions s'han d'ajustar al màxim possible a les vendes reals, ja que el nivell d'estoc depèn d'aquesta anàlisi. Per realitzar aquestes previsions es fa un estudi sobre el comportament de cada producte.

Un dels mètodes de previsions de vendes consisteix en l'evolució de les vendes de períodes anteriors, perquè així es pot preveure el comportament de vendes de l'any actual i utilitzar les dades com a indicador de vendes futures. També es realitza un estudi de la situació general del mercat i s'estudien els cicles ascendents i descendents que experimenta l'economia i que influeix en el comportament dels consumidors.

En funció de com evoluciona la competència, afecta de manera positiva o negativa les vendes futures de l'empresa.

Costos

Una bona optimització de la gestió d'estocs necessita conèixer els costos associats als productes emmagatzemats.

Aquests costos es classifiquen en emissió de comanda, adquisició, emmagatzematge i ruptura d'estoc.

- **Cost d'emissió de comanda.** Aquest tipus de cost inclou els costos administratius originats amb el procés de la compra del producte al proveïdor. Dins els costos administratius hi ha les despeses de telèfon, correu, estudi de mercat, sous i salaris del personal encarregat de les compres, etc.
- **Cost d'adquisició.** És el valor de la mercaderia quan l'empresa ha arribat al magatzem, ve determinat per l'import que resulta de multiplicar el preu d'adquisició pel nombre d'unitats que s'han adquirit. A aquest import se li resten els descomptes aplicats i se li sumen les despeses a càrrec del comprador. Per exemple, envasos i embalatges, despeses de transport, assegurances, etc.
- **Cost d'emmagatzematge.** Són costos que s'originen al tenir el producte emmagatzemat. Entre aquests hi ha el lloguer del local, llum, maquinària, costos de risc que pot patir el producte (ruptures, accident, obsolescència, robatoris, etc.), costos per conservar en bon estat aquests productes al magatzem (calefacció, refrigeració, temperatura especial, etc.), costos d'oportunitat (diners que es deixen de guanyar per mantenir immobilitzat un capital en estoc en lloc de tenir-lo invertit a un altre lloc).
- **Cost de ruptura d'estoc.** Són costos originats quan no es pot satisfer la demanda per no tenir existències. Aquests costos són difícils de quantificar, ja que el client acudeix a la competència perdent vendes futures, la bona

imatge de l'empresa i altres consumidors potencials aconsellats pel client que l'empresa ha perdut.

Lligat al cost de ruptura hi ha el **nivell de servei** que ofereix l'empresa. El nivell de servei determina si el client troba l'article que busca en el moment que el necessiten. Per mesurar aquest servei s'utilitza la següent fórmula:

$$\text{Nivell de servei} = \text{vendes} / \text{demandes} \cdot 100$$

La ruptura d'estoc s'entén com un servei en sentit negatiu i es calcula amb la següent fórmula:

$$\text{Ruptura d'estoc} = \text{comandes no satisfetes} / \text{comandes totals} \cdot 100$$

La decisió de l'empresa respecte al nivell de servei va en funció de la imatge que vol donar. Un nivell de servei alt comporta alts costos d'emmagatzematge i, per tant, l'empresa disposa sempre de les existències de tots els articles que volen els clients. L'empresa ha d'estudiar si li surten a compte aquests alts costos de gestió de l'estoc.

Terminis

El termini d'entrega del producte per part dels proveïdors és el temps que passa des que es fa l'ordre de comanda fins que arriben els productes al magatzem i estan disponibles per a la venda o per a la seva incorporació en el procés productiu. La quantitat d'estoc depèn del termini d'entrega. Si aquest termini és curt, l'empresa no ha d'emmagatzemar molta quantitat, però, al contrari, si el termini és llarg, l'empresa té més quantitat emmagatzemada, fet que incrementa els costos de gestió.

El termini d'entrega es divideix en:

1. Temps de realització i enviament de comanda
2. Temps de preparació dels materials
3. Temps de durada del transport
4. Temps de recepció de la mercaderia
5. Temps de preparació per a la seva utilització

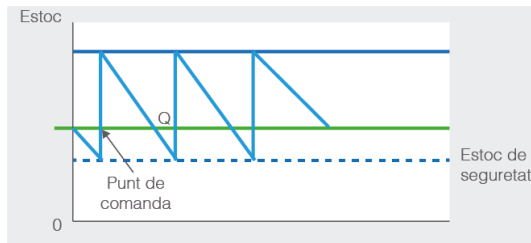
Nivell de servei

Si l'empresa vol tenir un bon nivell de servei, una de les opcions és tenir quantitats importants de producte al magatzem per satisfer el client i oferir-li el producte que busca en el moment que ho desitja. Per tant, com més quantitat d'existències emmagatzemades, més possibilitat de satisfer el client, però això ocasiona costos de gestió d'estoc més elevats.

2.2.4 Representació del comportament de l'estoc al magatzem

El cicle de l'estoc se sol comportar de la forma que es representa a figura 2.4:

FIGURA 2.4. Cicle de l'estoc a l'empresa



Suposant que el consum i l'aprovisionament es mantenen constants (s'aprecia amb el moviment representat en forma de dents de serra), en t_0 l'estoc es troba al seu nivell màxim i va disminuint a mesura que es van consumint existències; en el moment t_1 es produeix un nou aprovisionament i l'estoc recupera el seu nivell màxim per atendre la pròxima demanda, i així successivament.

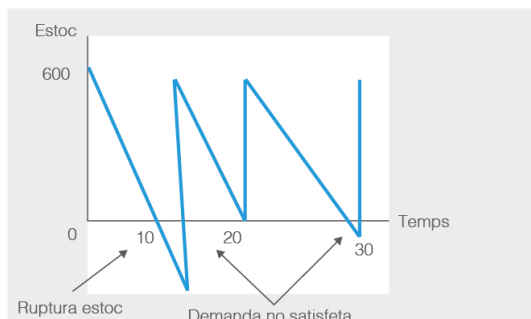
Quan hi ha un retard en l'aprovisionament o un augment de la demanda, si no hi ha estoc de seguretat es produeix una ruptura d'estocs perquè no es té prou producte per atendre les demandes no esperades. Si, en canvi, l'empresa compta amb estoc de seguretat, no es perd cap venda, ja que es poden atendre totes les demandes.

Cas sense estoc de seguretat

El subministrament d'un producte és constant, 600 unitats cada 10 dies. El consum també és constant: 60 unitats/dia. Però el subministrament del dia 10 no arriba fins al dia 12 i la demanda del dia 20 és de 80 unitats.

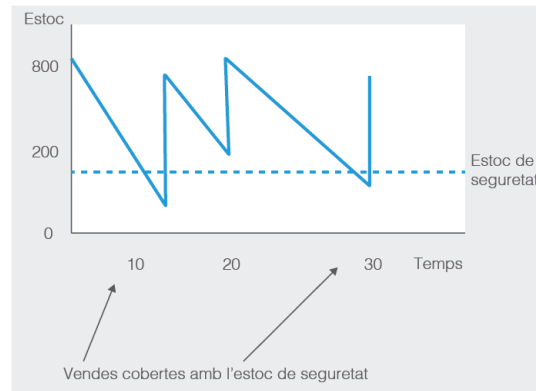
Es produeix una ruptura d'estoc els dies 11 i 12, és a dir, es perden les vendes d'aquests dos dies (120 unitats). Com que el dia 28 es ven més del previst, el dia 29 es perden 20 unitats de venda.

FIGURA 2.5. Representació ruptura d'estoc sense estoc de seguretat



Cas amb estoc de seguretat

En cas que l'empresa tingués un estoc de seguretat de 200 unitats seguint el supòsit anterior, vegeu a figura 2.6 que quan es produeix un retard en el subministrament de les existències o un augment de la demanda no es perden vendes, ja que s'hi pot fer front amb l'estoc de seguretat.

FIGURA 2.6. Ruptura d'estoc amb estoc de seguretat

2.2.5 Sistemes de reaprovisionament

L'empresa ha de tenir un nivell d'estoc que li permeti tenir un equilibri entre producció i/o venda i demanda de clients. Un estoc excessiu al magatzem suposa un cost per a l'empresa (diners invertits, espai magatzem, etc.), i un estoc insuficient també és costós ja que pot suposar una pèrdua de clients o parar la producció.

La gestió d'estocs intenta donar respostes a dos problemes de les empreses:

- Quan cal fer una comanda?
- Quina quantitat cal demanar?

La resposta a aquestes preguntes ve determinada pel sistema de reaprovisionament utilitzat per l'empresa:

- Per quantitat fixa i període variable. S'utilitza un sistema de revisió contínua, permanent o punt de comanda.
- Per quantitat variable i període fix. S'utilitza un sistema de revisió periòdica.
- Per quantitat variable i període variable.
- Per quantitat fixa i període fix.

Els sistemes que més s'utilitzen per calcular el reaprovisionament de l'estoc són: **revisió contínua i revisió periòdica**

Sistema de revisió contínua. Model Wilson

Segons el sistema de revisió contínua, es fixa la quantitat en cada comanda d'un producte. El moment de fer la comanda serà quan l'estoc del magatzem arriba a un determinat nivell d'existències. Aquest nivell s'anomena **punt de comanda**.

Perquè aquest model doni una solució òptima s'han de complir les següents condicions:

- Demanda anual constant: es venen les mateixes quantitats en els mateixos períodes.
- El cost d'adquisició no depèn del nombre d'unitats sol·licitades. Preu constant.
- Termini d'aprovisionament conegut.

La quantitat econòmica de comanda (lot econòmic) es pot definir com la quantitat que s'ha de demanar en cada comanda perquè els costos totals de gestió d'estocs siguin mínims.

El **cost total** de comanda és la suma dels següents conceptes:

Cost d'adquisició = Preu de compra (P) × Quantitat de demanda anual (D)

Cost de gestió de la comanda = Cost de la comanda (C_g) × $\frac{\text{Quantitat de demanda (D)}}{\text{Volum de comanda (Q)}}$

Cost de possessió = $C_p \times \frac{Q}{2}$ ($\frac{Q}{2}$ és l'estoc mitjà)

Cost total = $(P \times D) + \frac{C_g \times D}{Q} + \frac{C_p \times Q}{2}$

El volum òptim de comanda és el volum que iguala els costos de possessió i els de gestió de comanda. Els costos d'adquisició no es tenen en compte ja que el volum òptim sols depèn dels altres dos costos.

$$\frac{C_g \times D}{Q} = \frac{C_p \times Q}{2}$$

$$C_g \times D \times 2 = Q^2 \times C_p$$

$$Q^2 = \frac{C_g \times D \times 2}{C_p}$$

La fórmula per calcular el volum òptim de comanda es resumeix en:

$$VOC = \sqrt{\frac{C_g \times D \times 2}{C_p}}$$

Exemple de càlcul de volum òptim de comanda

Un magatzem registra una demanda anual de 45.000 unitats del producte RRRX-2. El cost mensual d'emmagatzematge per unitat puja a 4,50€, mentre que el cost d'emissió de comandes ascendeix a un total de 567,890€.

$$VOC = \sqrt{\frac{C_g \times D \times 2}{C_p}}$$

$$VOC = \sqrt{\frac{567,890 \times 45.000 \times 2}{4,50 \times 12}}$$

$$VOC = \sqrt{\frac{51.110,1}{54}}$$

$$VOC = \sqrt{946.483,33}$$

El volum òptim de comanda és de 973 unitats.

Amb el sistema de revisió contínua el nivell d'estocs que hi ha al magatzem està totalment controlat. Es determina un punt de comanda, i quan les existències arriben a aquest punt es fa una nova comanda.

El **punt de comanda** indica el moment en què es realitzarà una nova comanda amb l'objectiu d'evitar una ruptura d'estocs. El punt de comanda es calcula tenint en compte les sortides previstes en el període (D), la durada del període (n), el termini de lliurament de les mercaderies (P_e) i l'estoc de seguretat (S_s).

La fórmula per calcular el punt de comanda és:

$$P_c = P_e \cdot D_m + S_s$$

P_e : termini d'enviament de la comanda per part dels proveïdors o termini de subministrament
 D_m : demanda mitjana (diària)
 S_s : estoc de seguretat

Per calcular l'estoc de seguretat cal tenir en compte que els proveïdors poden no servir la comanda en del termini previst. Aquest termini s'obté per la diferència entre el termini màxim d'enviament de la comanda per part dels proveïdors i el termini normal d'enviament (P_e).

$$S_s = (P_c - P_e) \cdot D_m$$

$$P_c = S_s + (D_m \cdot P_e)$$

A partir d'aquest mètode també es poden calcular altres valors importants per a la gestió dels estocs de l'empresa:

- **Demanda diària:** quantitat mitjana que surt del magatzem. Es calcula dividint la demanda total pel nombre de dies del període.
- **Temps de reaprovisionament:** temps entre dues entrades consecutives de producte al magatzem de l'empresa. Es calcula dividint la quantitat econòmica de comanda (Q) i la demanda diària.
- **Nombre de rotacions:** vegades que s'ha de reposar un article durant un període de temps al magatzem. Es calcula dividint la demanda total del període (D) i el lot econòmic (Q).

Exemple de càlcul d'estoc de seguretat i punt de comanda

L'empresa RUTFE, SL realitza la seva activitat durant 270 dies a l'any i necessita anualment 105.000 unitats d'un producte. El termini d'entrega per part del proveïdors és de 20 dies, però hi pot haver un retard de 5 dies.

Càlcul de la demanda mitjana:

$$D_{sm} = 105.000/270 = 389 \text{ unitats/dia}$$

Càlcul de l'estoc de seguretat:

$$S_s = 389 \times 5 = 1.945 \text{ unitats}$$

Càlcul del nivell d'existències al punt de comanda:

$$P_c = S_s + (D_m \times P_e) = 1.945 + (389 \times 20) = 9.725 \text{ unitats}$$

El punt de comanda serà quan l'empresa tingui 9.725 unitats

Sistema de revisió periòdica

Segons el sistema de revisió periòdica la comanda es realitza amb dates ja fixades i constants, però les quantitats demanades són variables. Quan es realitza la comanda s'ha de tenir en compte que la suma del nivell d'existències que té l'empresa en aquell moment més la quantitat demanada sumen una quantitat fixa per a la cobertura del període vigent. El punt de comanda sempre és variant.

La fórmula per calcular l'estoc màxim és:

$$(D_m \cdot P_e) + D_m + S_s$$

Exemple de càlcul per sistema de reaprovisionament periòdic

L'empresa Tassar, SL treballa 300 dies a l'any. El consum anual del producte X és de 3.000 unitats. Aquestes existències es revisen cada mes i es fa la comanda al proveïdor, que tarda 15 dies a servir-la. L'estoc de seguretat és de 100 unitats.

L'empresa vol conèixer l'estoc màxim i la quantitat que haurà de demanar el dia 1 d'abril, si les existències són 140 unitats i el taller estarà tancat 15 dies durant aquest mes.

Consum mitjà anual: = $3.000/300 = 10$ unitats/dia

Unitats consumides durant el mes d'abril: $10 \times 15 = 150$ unitats

Estoc màxim = $(10 \times 15) + 150 + 100 = 400$ unitats

Quantitat a demanar = $400 - 140 = 260$ unitats

2.2.6 Valoració de les existències

L'empresa necessita saber en tot moment la quantitat d'existències al seu magatzem i el seu valor. Per aquest motiu fa un registre de totes les entrades i sortides del seu magatzem.

- Entrades de mercaderies al magatzem: transaccions que fan incrementar l'estoc. Aquestes transaccions són les compres a proveïdors i devolucions que realitzen els clients dels productes de l'empresa.
- Sortides de mercaderies del magatzem: transaccions que fan disminuir l'estoc. Entre aquestes transaccions hi ha les vendes que es realitzen a clients i les devolucions de producte als proveïdors.

Aquestes entrades i sortides de producte l'empresa les anota en una **fitxa de control de mercaderies** que recull totes les operacions realitzades. Vegeu-ne un exemple a figura 2.7:

Preu d'adquisició i cost de producció

La norma de registre i valoració del PGC que fa referència a les existències diu que “el **preu d'adquisició** inclou l'import facturat pel venedor després de deduir tot tipus de descompte, rebaixa en el preu i altres partides similars així com els interessos incorporats al nominal del debit i s'afegiran totes les despeses addicionals que es produeixin fins a la venda dels béns, com per exemple transport, aranzels de duanes, assegurances i altres directament imputables a l'adquisició de les existències”.

Els impostos indirectes s'inclouen al preu d'adquisició quan aquest no sigui recuperable directament per la hisenda pública. La norma també contempla la possibilitat d'afegir al preu d'adquisició els interessos incorporats als dèbits sempre que es compleixen els següents requisits:

1. Que el venciment no sigui superior a un any.
2. Que el tipus d'interès no sigui contractual.
3. Que l'efecte de no actualitzar els fluxos d'efectiu no sigui significatiu.

A més, les existències que necessitin un període de temps superior a un any (immobiliàries, forestals, constructores, etc.) per estar en condicions de ser venudes han d'incloure en el seu preu d'adquisició les despeses financeres.

El preu d'adquisició ve determinat per:

- (+) Import facturat pel proveïdor
- (-) Descomptes, rebaixes i bonificacions
- (-) Interessos
- (+) Despeses addicionals a la compra
- (-) Subvencions
- (+) (-) Diferències de canvi
- (+) Impostos (no deduïbles)

Descomptes

El descompte comercial s'aplica sobre l'import brut dels productes venuts.

El descompte per volum de compra o ràpel s'aplica una vegada descomptat l'import del descompte comercial.

El descompte per pagament immediat s'aplica sobre l'import net resultat de descomptar l'import dels altres descomptes.

Càlcul del preu d'adquisició

L'empresa AFFA, SL ha adquirit 300 unitats de producte al seu proveïdor habitual. El preu de cada unitat és de 20 €/u i les despeses del transport i assegurança ascendeixen a 120 €.

També ofereix els següents descomptes:

- Descompte comercial del 2%
- Descompte per volum de compra del 3%
- Descompte per pagament immediat de l'1%

Per calcular el preu d'adquisició primer es calcula l'import brut de la compra i, després, s'hi apliquen els diferents descomptes. Una vegada deduïts els descomptes, se sumen les despeses (transport i assegurança).

TAULA 2.4

Concepte	Import
+ import facturat	6.000€
- dte. comercial	120€
- dte. per volum	176,4€
- dte. preu immediat	57,04€
+ transport/asseg.	120
Preu d'adquisició	5.766,56€

Preu d'adquisició 300 unitats: $5766,56/300 = 19,22€$

El preu d'adquisició final del producte és de 19,22€.

El PGC 2007 en les normes de valoració estableix que “el **cost de producció** es fixarà afegint al preu d'adquisició de les matèries primeres i altres matèries consumibles, els costos que s'imputen de manera directa al producte. També s'haurà d'afegir la part que correspon dels costos indirectament imputables, en la mesura que aquests costos corresponguin al període de fabricació, elaboració i construcció”.

Per al seu càlcul general el cost de producció ve donat per:

- (+) costos directes
- (+) costos indirectes

Entre els costos directes hi ha la matèria primera i la mà d'obra, és a dir aquells costos que tenen a veure amb el producte que els ha motivat.

Entre els costos indirectes es contemplen l'amortització de la maquinària, la neteja, l'energia elèctrica, salari del personal (administratiu) etc. És a dir aquells costos que s'han originat a les diferents fases d'activitat i que es reparteixen entre seccions i els productes implicats.

Entre els costos directes hi ha la matèria primera i la mà d'obra, és a dir aquells costos que tenen a veure amb el producte que els ha motivat.

Entre els costos indirectes es contemplen, la neteja, l'energia elèctrica, salari del personal (administratiu) etc. És a dir aquells costos que s'han originat a les diferents fases d'activitat i que es reparteixen entre seccions i els productes implicats.

Càlcul del cost de producció

Una empresa vol calcular el cost de producció del seu producte:

TAULA 2.5

Unitats fabricades	5.000 unitats
Compra matèria primera	20.000€
Mà d'obra directa	5.000€
Publicitat	1.500€
Energia elèctrica (de l'empresa)	1.000€
Amortització mobiliari d'oficina	560€

Cal classificar els costos directes i indirectes i calcular-ne el cost de producció.

Costos directes:

- Matèria primera: 20.000€
- Mà d'obra: 5.000€

Total: 25.000 €

Costos indirectes:

- Publicitat: 1.500€
- Energia elèctrica (de l'empresa): 1.000€
- Amortització mobiliari d'oficina: 560€

Total: 3.060€

Total de costos de producció: 25.000€ + 3.060€ = 28.060€

Cost de producció: 28.060/5.000 unitats = **5,61€/unitat**

2.2.7 Criteris de valoració d'existències

Un problema present en moltes empreses és la valoració de les existències en el moment de la seva sortida del magatzem. Els criteris de valoració de sortida de les existències han solucionat aquest problema.

Es parteix de dos supòsits:

1. Diferents preus d'adquisició o de cost de producció del mateix producte. En el moment de la venda si aquest producte es ven de manera individualitzada, no hi ha cap problema ja que es pot identificar a quina remesa pertany amb el seu preu corresponent.
2. No es pot identificar de manera individualitzada el preu d'adquisició o el cost de producció d'un producte. Pot passar, per exemple, en una empresa que compra pinso a granel. Aquesta empresa fa diferents compres a preus diferents i segurament tot el pinso està emmagatzemat a la mateix sitja.

Quan l'empresa realitza la venda d'aquest pinso no pot saber de cap manera a quina remesa pertany.

En aquests casos el PGC estableix que “quan es tracta d'assignar valor a béns concrets que formen part d'un inventari de béns intercanviables entre si, s'adopta com a caràcter general el mètode del preu mitjà o cost mitjà ponderat. El mètode FIFO és acceptable i l'empresa també el pot aplicar si ho considera convenient”.

Preu mitjà ponderat

El PMP sempre es calcula quan es produeix una entrada de productes al magatzem de l'empresa.

El mètode del preu mitjà ponderat (PMP) consisteix a calcular el preu mitjà ponderat cada vegada que hi ha una entrada al magatzem.

La fórmula del PMP és:

$$PMP = \frac{P_1q_1 + P_2q_2 + \dots + P_nq_n}{q_1 + q_2 + \dots + q_n}$$

- PMP: preu mitjà ponderat
- P_t : preu pagat pel producte
- q_t : quantitat comprada

Exemple de càlcul del valor d'inventari pel mètode PMP

Una empresa dedicada a la distribució d'oli ha realitzat les següents operacions durant el mes de gener del 2018:

TAULA 2.6.

Concepte	Quantitat	Data	Preu
Existències	2.000	02-gener	3
Compres	1.000	05-gener	4
Vendes	1.500	15-gener	8
Compres	2.500	25-gener	3,5
Vendes	2.000	30-gener	8,5

La fitxa d'inventari segons el mètode PMP i el valor de l'inventari a 31/ 01/2018 és:

TAULA 2.7.

Operació	Entrades			Sortides			Existències		
	Q	Preu	Valor	Q	Preu	Valor	Q	Preu	Valor
Exist.							2.000	3	6.000
Compres	1.000	4	4.000				3.000	3,33	10.000
Vendes				1.500	3,33	4.995	1.500	3,33	4.995
Compres	2.500	3,5	8.750				4.000	3,43	13.720
Vendes				2.000	3,43	6.860	2.000	3,43	6.860

Com que el producte que comercialitza l'empresa és homogeni, l'empresa pot fer la seva fitxa de magatzem seguint el mètode PMP.

- En la primera operació l'empresa anota els productes que té al magatzem a la columna corresponent d'existències. També pren nota del preu unitari i del seu valor total.
- En la següent operació l'empresa realitza una compra de 1.000 litres d'oli a 4€/l. Com que és una compra apareix a la columna corresponent de l'entrada de producte, on l'empresa reflecteix la quantitat i preu de cost, així com el valor total. De la mateixa manera la columna de la quantitat d'existències s'incrementa a 3.000 l amb un valor de 10.000€.
- Per calcular el PMP s'ha de dividir el valor total de producte per la quantitat total: $(6.000 + 4.000)/3.000 = 3,33€/l$. Aquest valor s'anota a la columna del preu de les existències.
- Quan l'empresa fa una venda anota la quantitat venuda a la columna de quantitat de les sortides. El preu anotat a la fitxa de magatzem no és mai el de venda, sinó que el preu sempre és el que s'ha calculat a la fitxa de magatzem segons el mètode utilitzat. En aquest cas, a la columna del preu de sortida s'anota el valor del PMP calculat.
- La columna de quantitat d'existències ha variat amb aquesta venda de producte i passa a tenir 1.500 l ($3.000 - 1.500 = 1.500$).
- L'empresa reflecteix la nova compra a la columna de quantitat de les entrades i el preu és el preu de cost. Amb una nova entrada de producte cal tornar a calcular el PMP: $(8.750 + 4.995)/4.000 = 3,43 €/l$. Aquest import s'anota a la columna del preu de les existències.
- L'última operació d'aquest exercici és una venda. S'anota a la columna de sortides amb el preu calculat segons el mètode PMP.

A data 30 de gener l'empresa té al magatzem **2.000 l** d'oli per un valor de **6.860€**.

Mètode FIFO

El mètode FIFO (*first in, first out*) considera que les primeres unitats que entren al magatzem són les primeres unitats que n'han de sortir quan es produeix una venda. Aquest mètode fa que les existències més recents es quedin al magatzem.

El **criteri FIFO** consisteix a valorar les entrades de producte al magatzem pel preu d'adquisició i les sortides pel preu de les primeres unitats físiques.

Exemple de càlcul del valor d'inventari pel mètode FIFO

Una empresa dedicada a la distribució d'oli ha realitzat les següents operacions durant el mes de gener del 2018:

TAULA 2.8.

Concepte	Quantitat	Data	Preu
Existències	2.000	02-gener	3
Compres	1.000	05-gener	4
Vendes	1.500	15-gener	8
Compres	2.500	25-gener	3,5
Vendes	2.000	30-gener	8,5

La fitxa d'inventari segons el mètode FIFO i el valor de l'inventari a 31/ 01/2018 és:

TAULA 2.9.

Núm.	Operació	Entrades		Sortides			Existències			
		Q	Preu	Valor	Q	Preu	Valor	Q	Preu	Valor
1	Exist.							2.000	3	6.000
2	Compra	1.000	4			4.000		2000	3	6.000
.								1.000	4	4.000
3	Venda			1.500	3	4.500		500	3	1.500
.								1.000	4	4.000
4	Compra	2.500	3,5			8.750		500	3	1.500
.								1.000	4	4.000
.								2.500	3,5	8.750
5	Venda			500	3	1.500				
.				1.000	4	4.000				
.				500	3,5	1.750				
.								2.000	3,5	7.000

- El primer moviment a l'inventari reflecteix les existències de l'empresa al magatzem el dia 2 de gener.
- El dia 5 de gener realitza una compra, que s'anota a la columna de quantitat i preu de les entrades, i, seguidament, a la columna de les existències. S'aplica el criteri FIFO de primera entrada, primera sortida en el moment que es realitza una venda.
- El dia 15 de gener es realitza una venda, que s'anota a les columnes de quantitat i preu de les sortides. Seguint el mètode FIFO, les primeres unitats que han de sortir són les que ja es trobaven al magatzem a preu de 3€: 1.500 unitats x 3 = 3.000€. Al magatzem hi queden 500 unitats (2.000 - 1.500) a 3€ i 1.000 unitats a 4€.
- El dia 25 de gener es realitza una altra compra, això incrementa les existències amb 2.500 unitats a 3,5€.
- El dia 30 gener es realitza una altra venda: 2.000 unitats: (500 u. × 3€) + (1.000 u. × 4€) + (500 u. × 3,3€) = 7.250€

La valoració de l'inventari amb data 30 de gener és de **7.000€** (2.000 × 3,5).

Mètode LIFO

El mètode LIFO (*last in, first out*) estableix que l'última remesa de producte en entrar al magatzem és la primera que n'ha de sortir. El pla general comptable actual ha eliminat aquest mètode de valoració i només reconeix els dos mètodes explicats anteriorment.

Hi ha diferents criteris de valoració d'existències quan surten del magatzem per ser venudes o, al contrari, quan hi entren al ser adquirides per l'empresa. Cal veure com es valoren les devolucions de producte i el deteriorament dins del magatzem.

Registre de devolucions de productes comprats o venuts

En tota compra i/o venda es poden portar a terme devolucions dels productes comprats o venuts. Aquestes devolucions donen lloc a moviments d'entrada o de sortida del producte en l'inventari.

- Quan la devolució la realitza el client s'origina una entrada al magatzem. Aquesta devolució es registra amb el preu de cost del producte el dia de la sortida. Si el seu valor de mercat és menor, es registra per aquest import.
- Quan la devolució la realitza l'empresa al proveïdor que va vendre el producte es registra com una sortida i amb el cost d'adquisició d'entrada.

Registre de productes obsolets o deteriorats

Els productes emmagatzemats poden estar en condicions de no poder ser tornats a vendre ja sigui per deteriorament, obsolescència, pèrdua o altres motius. En aquest cas es consideren baixa dins l'inventari amb el preu de cost d'adquisició. Si no es coneix la partida exacta a la qual pertanyen, s'anota el preu PMP o FIFO del dia del registre.

2.2.8 Rotació d'estocs

La rotació d'estocs es pot definir com el nombre de vegades durant un període de temps concret que es renovent les existències i es recupera el capital invertit.

Per exemple, les empreses industrials per comprar matèria primera i altres subministraments realitzen una inversió. Aquesta inversió no es recupera fins a la venda dels productes fabricats.

Aquestes rotacions se solen mesurar anualment, encara que també poden mesurar-se en rotacions mensuals, setmanals i fins i tot diàries.

Per calcular la rotació es relacionen les sortides de les existències amb l'estoc mitjà. El resultat indica el nombre de vegades, en terme mitjà, que les existències han estat renovades durant un període de temps.

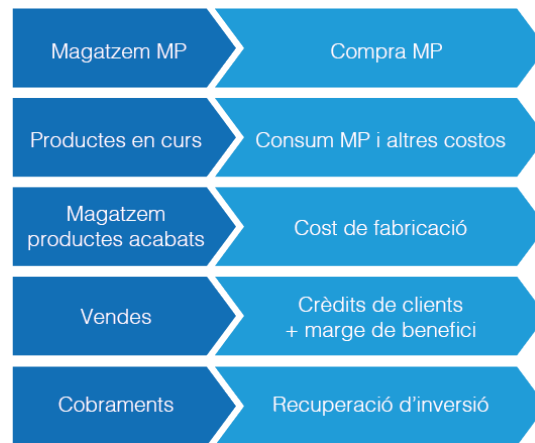
$$R = \frac{\text{sortides}}{\text{estoc mitjà}}$$

Per conèixer les sortides cal identificar els **fluxos de sortida** de cada fase del cicle d'explotació. Aquest fluxos s'inicien amb la compra de matèria primera. Aquesta matèria primera es diposita al magatzem amb un **preu de cost o d'adquisició** i surt del magatzem quan s'incorpora al procés productiu. Aleshores se'ls sumen altres despeses com ara la mà d'obra, la llum, etc. i s'obté el **cost del producte en curs**. Al cost del producte en curs se li van afegint altres costos a mesura que els productes es van acabant de fabricar. El producte acabat es diposita al magatzem

de productes acabats i el seu valor es determina amb la suma de tots els costos dels factors incorporats.

Quan hi ha una venda d'aquests productes, es produeix una disminució d'existències del magatzem de productes acabats i augmenta el crèdit de clients, si aquests no han pagat al comptat. El crèdit de clients es valora a preu de venda, que és el resultat d'afegir al cost de fabricació el marge de benefici. Vegeu la figura 2.8.

FIGURA 2.8. Flux del cicle d'exploació



Període mitjà de maduració

El període mitjà de maduració d'una empresa (PMM) és el temps que de mitjana transcorre des que s'inverteix una unitat monetària fins que es recupera via el cobrament de la venda o servei realitzat. Normalment el PMM s'expressa en dies.

El **període mitjà de maduració** és el temps que passa des que es compren les matèries primeres fins a la venda de productes elaborats.

El PMM econòmic d'una empresa industrial es divideix en:

- **Període mitjà d'aprovisionament** (de matèries primeres) (PMM_a): temps des de la recepció de la matèria primera i emmagatzematge fins al seu pas a producció.
- **Període mitjà de fabricació** (PMM_f): durada del procés de producció. És el nombre de dies que l'empresa tarda a fabricar un lot de productes.
- **Període mitjà de venda (de producte acabat)** (PMM_v): temps que de mitjana roman el producte acabat a l'empresa fins que és venut.
- **Període mitjà de clients** (PMM_c): temps transcorregut des de la venda fins al cobrament efectiu.

Sumant els diferents terminis s'obté el denominat **període mitjà de maduració econòmic (o tècnic)**, que és el temps que es tarda a recuperar una unitat monetària invertida.

La fórmula per al període mitjà de maduració és:

$$PMM = PMM_a + PMM_f + PMM_v + PMM_c$$

Càlcul de rotació i període mitjà de maduració

La rotació (R) és el total de vegades que es renoven les existències durant un període de temps.

- En **dades anuals**, $365/R_n$ és el nombre de dies que dura cada cicle:

$$PMM = \frac{365}{R_n}$$

- En **dades mensuals**, $30/R_n$: $PMM = \frac{30}{R_n}$

A partir d'aquestes dades es calcula la rotació i el temps de cada període del cicle d'exploació.

El **període d'emmagatzematge de matèries primeres** (PM_a) es pot definir com el temps que es troben emmagatzemades fins que són incorporades al procés de producció.

$$PMM_a = \frac{365}{R_a}$$

$$R_a = \frac{\text{consum de matèries primeres}}{\text{estoc mitjà de MP}}$$

Consum de matèries primeres = existències inicials + compres del període - existències finals

$$\text{Estoc mitjà de matèries primeres} = \frac{Ex.inicials + Ex.finals}{2}$$

El **període de fabricació** (PM_f) es defineix com el nombre de dies que tarda l'empresa a fabricar un lot de productes.

$$PMM_f = \frac{365}{R_f}$$

$$R_f = \frac{\text{Cost total de producció}}{\text{estoc mitjà de productes en curs}}$$

Cost de producció = existències inicials de productes en curs + consum de MP + despeses de fabricació - existències finals de productes en curs

Estoc mitjà de productes en curs = (existències inicials + existències finals)/2

El **període de venda** (PMM_v) és el temps que estan emmagatzemats els productes acabats fins a la seva venda als clients.

$$PMM_v = \frac{365}{R_v}$$

$$R_v = \frac{\text{Cost de vendes}}{\text{estoc mitjà de productes acabats}}$$

Cost de vendes = existències inicials de productes acabats + cost de producció del període - existències finals de productes acabats.

$$\text{Estoc mitjà de productes acabats} = \frac{Ex.inicials + Ex.finals}{2}$$

El **període de cobrament** (PMM_c) és el nombre de dies que es tarda a cobrar dels clients que paguen a crèdit.

$$PMM_c = \frac{365}{R_c}$$

$$R_c = \frac{\text{vendes netes del període}}{\text{saldo mitjà de clients}}$$

A l'empresa l'interessa escurçar al mínim aquest període per poder incrementar la seva tresoreria i reduir l'endeutament i la càrrega financera corresponent.

Quan es coneixen les fases que componen el PMM, és necessari estudiar el **període mitjà de maduració financer** (PMM_f)

$$PMM_f = PMM - PM_p$$

El PMM financer és el període mitjà de maduració que realment ha de finançar l'empresa. És el període mitjà de maduració després de descomptar els dies de finançament oferts pels creditors comercials.

Exemple de càlcul de rotació i període mitjà de cada fase del cicle productiu

L'empresa Cosex, SL, dedicada a la fabricació de texans, presenta la següent informació:

- Matèries primeres: existències inicials 45.000€, compres 3.334.700 €, existències finals 75.700€
- Productes en curs: existències inicials 145.000€, existències finals 182.000€, despeses de fabricació 1.204.890€
- Productes acabats: existències inicials 145.600€, existències finals 178.000€
- Comptes amb clients: saldo inicial 456.000€, vendes netes 12.345.000€, saldo final 340.000€

Període d'emmagatzematge de matèries primeres

$$R_a = \frac{3.304.000}{60.350} = 54,75$$

$$PM_a = \frac{365}{54,75} = 6,67 \text{ dies}$$

$$\text{Consum d'MP} = 45.000 + 3.334.700 - 75.700 = 3.304.000€$$

$$\text{Existències mitjanes d'MP} = (45.000 + 75.700) / 2 = 60.350€$$

Període de fabricació

$$R_f = \frac{4.471.890}{163.500} = 27,35$$

$$PM_f = \frac{365}{27,35} = 13,35 \text{ dies}$$

$$\text{Cost de la producció} = 145.000 + 3.304.000 + 1.204.890 - 182.000 = 4.471.890€$$

$$\text{Existències mitjanes de productes en curs} = (145.000 + 182.000) / 2 = 163.500€$$

Període de vendes

$$R_v = \frac{4.439.490}{161.800} = 27,44$$

El PMM_f és inferior a l'econòmic si l'empresa va pagant dins del termini als proveïdors.

$$PM_v = \frac{365}{27,44} = 13,30 \text{ dies}$$

$$\text{Cost de vendes} = 145.600 + 4.471.890 - 178.000 = 4.439.490 \text{ €}$$

$$\text{Existències mitjanes de producte acabat} = (145.600 + 178.000) / 2 = 161.800 \text{ €}$$

Període de cobrament

$$R_c = \frac{12.345.000}{398.000} = 31,02$$

$$PM_c = \frac{365}{31,02} = 11,77 \text{ dies}$$

$$\text{Vendes netes} = 12.345.000 \text{ €}$$

$$\text{Saldo mitjà de clients} = (340.000 + 456.000) / 2 = 398.000 \text{ €}$$

El PMM d'una empresa comercial no té en compte el període mitjà de matèries primeres (PM_a) ni el període mitjà de fabricació (PM_f). Per tant, es pot dir que el PMM d'una empresa comercial està format per dos períodes: període de vendes (PM_v) i període de cobrament (PM_c).

La fórmula corresponent al PMM és:

$$PMM = PM_v + PM_c$$

L'anàlisi del PMM d'una empresa comercial permet conèixer el temps que els productes acabats estan emmagatzemats i el temps que tarda l'empresa a cobrar les vendes realitzades. Una rotació alta indica que el capital invertit en el producte du menys temps immobilitzat i que la rendibilitat del magatzem serà més gran.

2.2.9 Control econòmic

Tota empresa ha de portar un control de les seves existències, veure si tot el que havia planificat coincideix amb el realitzat, confirmar l'equilibri amb els objectius marcats. Si això no succeeix es pot dir que hi ha desviacions i l'empresa ha de marcar unes mesures correctores.

Per evitar aquestes desviacions i que el control econòmic resulti satisfactori és necessari:

- Conèixer el nivell d'estoc, la demanda, el termini de pagament dels proveïdors, el termini de cobrament dels clients... S'han de controlar totes les variables que intervenen en la gestió dels estocs.
- Realitzar una anàlisi de totes les dades amb la finalitat d'estudiar la seva evolució, ja sigui comparant-les amb dades pròpies de l'empresa o amb dades d'altres empreses del mateix sector. Per fer aquest tipus d'anàlisi s'utilitzen ràtios de control econòmic.

Les ràtios permeten conèixer la situació de l'empresa respecte a les previsions, la seva evolució i tendència. També serveixen per comparar els seus resultats amb altres empreses del mateix sector.

1. Índex de rotació d'estocs
2. Període mitjà de maduració
3. Índex de cobertura
4. Punt mort

1. Índex de rotació d'estocs

És l'índex que permet conèixer el nombre de vegades, en terme mitjà, que les existències han tingut rotació durant un període de temps o el nombre de vegades que aquestes han estat renovades.

2. Període mitjà de maduració

3. Índex de cobertura

L'índex de cobertura és el nombre de dies que l'empresa pot fer front a la demanda que té prevista amb l'estoc mitjà, sense que hi hagi ruptura d'estocs.

$$I_c = \frac{\text{estoc mitjà}}{\text{sortides}} \times 365$$

Es calcula dividint l'estoc mitjà per les sortides. S'identifiquen les sortides de cada fase del cicle d'explotació i els seus estocs mitjans.

$$IC_{mp} = \frac{\text{estoc mitjà MP}}{\text{consum MP}} \times 365$$

4. Punt mort

Per portar una correcta planificació econòmica de l'empresa, s'ha d'analitzar el punt d'equilibri, també conegut com a punt mort o llindar de rendibilitat. El punt mort representa el punt en què per a un volum de producció o de vendes l'ingrés total és igual al cost total. També es pot definir com el volum de vendes que ha de fer l'empresa per poder cobrir tots els seus costos (costos fixos i costos variables).

La producció ha d'estar per damunt del punt mort o d'equilibri. Això s'aconsegueix quan el marge comercial cobreix les despeses fixes de l'empresa, ja que a partir d'aquí cada unitat venuda genera beneficis. El benefici en el punt mort és igual a 0.

Per calcular el llindar de rendibilitat es parteix de les següents hipòtesis:

- Els ingressos són creixents, augmenten quan augmenten les unitats venudes.
- L'anàlisi del punt mort es realitza a c/t.
- El preu de venda és constant durant tot l'exercici, com també el preu dels factors de producció.
- Els costos variables són creixents: com més producció, costos més alts.
- Els costos fixos són constants, no depenen del volum de producció.
- Els costos totals són creixents ja que van en funció dels costos variables.

Vegeu el període mitjà de maduració a l'apartat de "Rotació d'estocs".

La fórmula per calcular el punt mort és:

$$CT = CF + CV$$

$$Bf = 0$$

$$Bf = IT - CT = 0$$

$$IT = CT$$

$$P \times q = Cf + (Cv \times q)$$

$$(P \times q) - (Cv \times q) = CF$$

$$q \times (P - Cv) = CF$$

$$q = \frac{CF}{P - Cv}$$

$$q = \frac{CF}{\text{marge de contribució}}$$

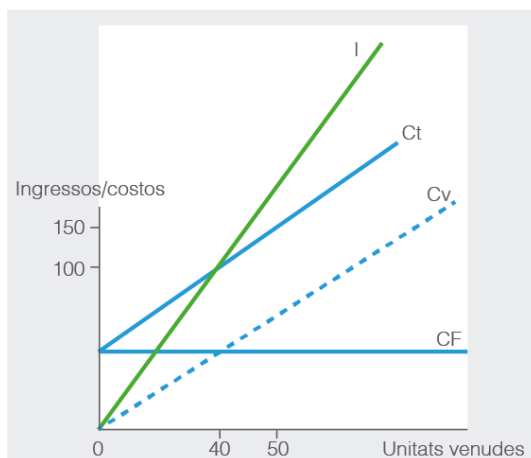
Representació gràfica del llindar de rendibilitat

L'eix de les Y representa l'import de les vendes i els costos dels diferents volums de l'activitat i l'eix de les X, les unitats de producció o de venda. Els costos fixos estan representats per la recta cf, els ingressos totals per la recta I, els costos variables per la recta Cv i els totals per la recta Ct.

El llindar de rendibilitat és el punt U on es tallen les rectes d'ingrés i la de costos totals.

Segons el gràfic figura 2.9, el llindar de rendibilitat és troba en el punt (40,150), per una producció de 40 unitats a un preu Po, on els ingressos són igual a 150: En aquest punt el benefici és nul ja que CT=I.

FIGURA 2.9. Llindar de rendibilitat



Els costos fixos són aquells que suporta l'empresa i no depenen del volum de producció. Aquests generalment són costos indirectes com les assegurances, amortitzacions, lloguers...

Els costos variables són aquells que sí que depenen del volum de producció de l'empresa. Generalment són costos directes com la mà d'obra, consum de matèries.

Exemple de càlcul del llindar de rendibilitat

A partir de les dades següents d'una empresa:

- C_v : 115.000€
- C_f : 45.000€
- Preu unitari: 120€
- Quantitats fabricades: 2.000 unitats

Substituïm les dades de la fórmula:

$$q = \frac{CF}{P - C_v}$$

$$q = \frac{45.000}{120 - 57,5}$$

$$CV_u = \frac{115.000}{2.000} = 57,5$$

q = 720 unitats

El llindar de rendibilitat s'aconsegueix amb 720 unitats; a partir d'aquesta quantitat l'empresa començarà a tenir beneficis.

2.2.10 Control d'incidències

Hi ha una incidència quan per uns fets inesperats es produeixen anomalies en el funcionament de l'empresa.

Exemples d'aquestes anomalies serien:

- Fallada del funcionament de la maquinària que provoca una parada en el procés productiu.
- Ruptura d'estocs per una mala previsió en el moment de la comanda.
- Errors en la preparació de la comada.
- Problemes de qualitat del producte.
- Retards en el termini d'entrega de la comanda.

No totes les incidències tenen la mateixa importància. Per això s'estableix un protocol d'actuació que prioritza les de més rellevància, seguint els següents paràmetres:

- **Impacte.** Determina la importància de la incidència en funció de l'afectació.
- **Urgència.** Determina els temps màxims per resoldre la incidència.
- **Recursos.** Determinen els recursos materials i humans necessaris per gestionar la incidència.

Davant d'una incidència s'ha de buscar una solució ràpida i efectiva com, per exemple, negociar amb proveïdors i clients nous terminis d'entrega, substituir la

3. Cicle de comanda i eines informàtiques de gestió

Gràcies a la nova tecnologia aplicada a la gestió de magatzems, les empreses serveixen d'una manera eficient les comandes dels clients, respectant el termini establert i entregant el nombre d'unitats de producte sol·licitades, i al mateix temps mantenen un estoc mínim al magatzem.

3.1 Cicle de comanda

El cicle de la comanda del client s'inicia quan aquest fa una sol·licitud de materials o productes a un proveïdor, és a dir, quan fa una comanda, i acaba quan rep el producte.

De vegades les empreses es troben amb el problema que el temps que necessiten per portar a terme l'aprovisionament, la producció i la distribució es més gran que el temps que els clients estan disposats a esperar, i busquen una altra oferta a les empreses competidores. Aquest termini d'espera és conegut com a **dèficit de termini d'espera**.

Per evitar perdre clients, les empreses han apostat sempre per incrementar les seves existències al magatzem, fet que suposa un alt cost d'emmagatzematge. Per poder evitar aquests costos, l'empresa ha de conèixer els desitjos dels clients al més aviat possible per reaccionar ràpidament davant la comanda, amb un inventari mínim. Això és possible gràcies a la **logística ràpida (QR)**, amb l'ús de tecnologia de la informació, que permet obtenir la màxima informació sobre la demanda i fa possible una integració entre proveïdors, clients i empresa.

La comanda es pot concretar de dues maneres:

- **Comanda verbal:** per telèfon, encara que després s'ha de formalitzar amb un document de comanda.
- **Comanda escrita:** es pot fer per correu o via correu electrònic. Moltes vegades l'empresa té accés a l'aplicació del mateix proveïdor per poder-la realitzar.

Al document de comanda hi han de constar les dades del client, el producte sol·licitat, la quantitat, la data d'entrega, les condicions de pagament... Aquest document, quan s'ha acceptat per les dues parts, es converteix en un document contractual, és a dir, obliga les dues parts a complir les condicions pactades.

L'empresa rep la comanda i estudia la solvència del client, és a dir, s'analitzen els aspectes econòmics i financers del client, si aquest és la primera vegada que

El sistema EDI, el codi de barres, el punt de venda amb escàner, juntament amb altres, formen part de la tecnologia de la informació.

compra a l'empresa. S'introdueixen les seves dades a la base de dades de clients de l'empresa i s'emet la comanda. L'empresa prepara els productes sol·licitats pel client, comprovant que els té en estoc. Si no és així, avisa el client que la comanda pot tenir un retard d'alguns dies fins que arribin les existències al magatzem. Amb l'entrega del producte al client es tanca el cicle de comanda.

Si posteriorment hi ha una devolució o una reclamació per part del client, la comanda no estaria del tot tancada, ja que es torna a reactivar.

3.2 Documentació de les activitats d'entrada i sortida de materials

Durant la recepció i expedició de mercaderia es genera documentació del tot necessària per al registre de totes les operacions durant aquests processos. D'aquesta manera queda constància dels fets i també de les parts que hi participen. Aquesta documentació registra tant l'entrada de mercaderies (recepció, inspecció, registre de l'estat de les mercaderies i descàrrega) com l'emmagatzematge (ubicació, conservació i moviment de mercaderies dins del magatzem) i la sortida.

És molt important portar un registre acurat per tal de controlar l'estoc disponible, evitar ruptures d'estoc i poder servir a temps totes les comandes.

3.2.1 Entrada de mercaderies

L'entrada de mercaderies és el conjunt d'activitats des de l'arribada del camió fins que s'ubiquen en una zona del magatzem.

Aquestes activitats són:

- Recepció
- Inspecció
- Registre
- Recepció de devolucions
- Descàrrega
- Devolucions
- Emmagatzematge

Recepció de mercaderies

Les activitats del magatzem originen un flux d'informació registrada en documents administratius.

S'inicia l'entrada amb la **recepció de les mercaderies**, quan l'encarregat rep el transportista. Després de comprovar que són les mercaderies correctes, guia el transportista al lloc on ha de realitzar la descàrrega i comprova que l'albarà d'entrada correspon amb la comanda feta per l'empresa.

Els magatzems en general treballen amb programes informàtics SGM i terminals de radiofreqüència RFID. Aquests magatzems sense papers tan sols imprimeixen els documents necessaris perquè el programari SGM guarda tota la informació connectant els documents amb la compra o comanda corresponent.

El registre d'entrada és molt senzill si el magatzem disposa de tecnologia informàtica. El primer pas és examinar les mercaderies rebudes amb el terminal RF i passar les dades al sistema operatiu instal·lat a l'ordinador. L'escàner de la pistola llegeix el codi de barres de la càrrega i el programa SGM genera l'etiqueta d'ubicació. Una vegada generada l'etiqueta d'ubicació, el carretó assignat trasllada les mercaderies des de la zona de recepció a les prestatgeries del magatzem i es registra en l'SGM l'operació realitzada.

El sistema de gestió del magatzem (SGM) té la finalitat de controlar, gestionar i automatitzar tots els processos del magatzem.

Inspecció de mercaderies

Una vegada comprovat l'albarà d'entrada amb la mercaderia rebuda, es passa a inspeccionar la mercaderia, és a dir, es fa recompte dels paquets perquè sigui el nombre que figura a l'albarà i si aquests han arribat en bon estat (per exemple, sense cops). Si s'observa mercaderia en mal estat o mercaderia errònia que l'empresa no havia demanat, se separa de la resta i s'informa el proveïdor.

Registre de mercaderies

El següent pas és comprovar les característiques físiques de la mercaderia rebuda. Se n'extreu una mostra per al control de qualitat i es genera un document de **registre d'entrada**.

En aquest document de caràcter intern es deixa constància de les mercaderies rebudes i es controla el compliment dels terminis d'entrega, i les ruptures que pot presentar la mercaderia. Es pot imprimir des del programa SGM o confeccionar-lo a mà.

Al document hi ha d'aparèixer:

- Núm. de comanda
- Albarà
- Resultat del control de qualitat
- Magatzem de destí
- Codi mercaderia i descripció
- Quantitats rebudes, sol·licitades i pendents de servir

Vegeu un exemple de registre d'entrada:

TAULA 3.1.

Núm. entrada	Data entrada	Núm. albarà d'entrada	Proveïdor	Codi de mercaderia	Quantitat	Núm. de lot	Paquets	Valor unitari	Valor total	Observacions
--------------	--------------	-----------------------	-----------	--------------------	-----------	-------------	---------	---------------	-------------	--------------

Recepció de devolucions

Quan es reben mercaderies procedents de la devolució d'un client, l'empresa ha d'esbrinar la causa de la devolució i aplicar el procediment correcte en cada cas.

Aquestes devolucions són ocasionades per diversos motius:

- El producte no reuneix les condicions sol·licitades per part del client, com per exemple defectes de qualitat, errors de fabricació, deteriorament sofert pel transport. Aquests productes passen directament al centre de fabricació per a la seva reparació o destrucció.
- El client rep articles que no ha sol·licitat. Aquestes devolucions passen al magatzem i es guarden al lloc corresponent per la seva tipologia.
- El client ha sol·licitat més quantitat de la que ha pogut vendre i torna l'excedent de la mercaderia no venuda. Si l'empresa admet aquest tipus de devolució, les mercaderies rebudes passen al magatzem i es guarden a la ubicació assignada.

Descàrrega de mercaderies

Després del registre de les mercaderies, es comença la descàrrega, separant i identificant totes les mercaderies amb un **sistema de codificació**. Avui en dia per a aquestes operacions s'utilitzen les noves tecnologies: lector de codi de barres, RFID... La codificació és del tot necessària per poder localitzar en tot moment les mercaderies al magatzem.

Amb la descàrrega dels productes es passa a l'emmagatzematge.

Emmagatzematge de mercaderies

Una ubicació adequada de les mercaderies permet rendibilitzar l'espai destinat a l'emmagatzematge, realitzar activitats de col·locar i extreure amb fluïdesa i de manera eficaç el més important, que els productes emmagatzemats es conservin en perfectes condicions.

L'emmagatzematge de les mercaderies inclou les activitats de:

- Ubicació
- Conservació

En la **ubicació** la mercaderia s'ubica al magatzem de manera que sigui fàcil de localitzar-la. S'emmagatzema tenint en compte el pes, el volum i la rotació. Per poder localitzar-la i controlar-la d'una manera eficient, l'empresa ha d'establir una metodologia de treball i un mapa del magatzem indicant les diferents seccions (devolucions, zona de *picking*, productes perillosos, etc.). Aquestes zones han d'estar correctament senyalitzades i codificades.

Pel que fa a la **conservació**, tota la mercaderia ha de conservar les seves característiques des del moment que entra al magatzem fins a la seva sortida.

3.2.2 Sortida de mercaderies

El procés de sortida s'inicia amb la preparació de la comanda rebuda del departament de vendes i finalitza amb la càrrega de les mercaderies per poder-les servir als clients. Les activitats que es porten a terme en l'expedició són:

- Preparació de les comandes
- Expedició

Preparació de comandes

La preparació de la comanda suposa la selecció i la recollida dels articles del lloc on es troben ubicats de forma seqüencial i ordenada, així com el transport posterior amb la finalitat de realitzar la distribució i entrega dels productes.

Des del punt de vista administratiu el departament responsable de preparar la comanda (*picking*) confereix un programa o un document intern de preparació de comandes que s'han de servir anomenat **ordre de preparació de comanda** (ordre de *picking*). En aquesta ordre es detallen els productes, la quantitat, la ubicació, el passadís, la prestatgeria i el recorregut o trajecte que ha de realitzar l'operari per preparar la comanda.

Quan un client sol·licita en la mateixa comanda articles emmagatzemats en diferents ubicacions dona lloc a una **ordre d'extracció**. Per exemple, per a una comanda composta d'articles de material d'oficina, verdura, fruita i material escolar es realitza una ordre d'extracció per a cada grup de productes.

Segons la forma d'extracció o selecció de mercaderies per a les comandes d'una jornada, l'ordre de comanda pot ser de dos tipus:

- **Ordre de comanda en bloc:** el document està compost per una llista de totes les mercaderies que es necessiten per a diferents comandes. Aquestes

Expedició de comandes

Igual com es fa en el procés de recepció, abans de realitzar l'enviament es comprova la mercaderia amb l'albarà de sortida per evitar reclamacions per part del client. Això es fa mitjançant un document de **registre de sortida**. Mitjançant el registre de sortida s'anota la mercaderia que surt del magatzem i la que és rebutjada.

Vegeu un exemple de registre de sortida:

TAULA 3.2.

Data	Núm. albarà de sortida	Client	Codi de mercaderia	Transportista	Data de lliurament	Observacions

Alguns magatzems automatitzats utilitzen sistemes de control de pes i control fotogràfic per a aquestes tasques.

3.2.3 Altres documents corresponents a l'expedició de mercaderia

Qualsevol moviment a dins el magatzem en el moment que entra una comanda ocasiona tot un flux d'informació que queda reflectit en els documents següents:

- Albarà o nota d'entrega
- Full de ruta
- Carta de ports
- Etiqueta

Albarà o nota d'entrega

L'albarà és un document que acompanya la mercaderia en el procés d'expedició. La seva funció principal és servir com a justificant de l'entrega, i també serveix de guia per emetre la factura. Es pot substituir l'albarà per una **nota d'entrega** al transportista.

El contingut de la nota fa referència al tipus de mercaderia o nom del producte, el nombre d'embalums i les unitats que conté cada embalum, però no apareixen preus, referències o import de les mercaderies entregades.

Full de ruta

L'expedició s'organitza per rutes de repartiment que s'adjudiquen als transportistes. En full de ruta s'assenyalen els diferents llocs on s'han de servir les comandes juntament amb la nota d'entrega. Per a cada entrega s'especifiquen els albarans, embalums que s'han de lliurar i les observacions, si n'hi ha.

Carta de ports

Disposeu d'un model de carta de ports a l'apartat "Annexos".

La carta de ports és un document que compleix les funcions de contracte i factura en la prestació de serveis de transports. Per tant, és la factura que lliuren els transportistes com a justificant que un determinat servei s'ha realitzat i s'ha cobrat. També serveix per justificar el tipus de mercaderia que es transporta, especialment en els casos en què es tracti de mercaderies catalogades com a perilloses.

Segons la legislació vigent, aquest document ha d'acompanyar qualsevol enviament fora del recinte de l'empresa. Consta de les parts següents:

- Capçalera
 - Dades identificadores de qui fa el lliurament: raó social, adreça i número individualitzat de la carta de ports.
 - Dades corresponents al destinatari: raó social, domicili, etc.
 - Dades corresponents al transportista: raó social, domicili, matrícula del vehicle, conductor, etc.
 - Instruccions particulars associades al lliurament o contingut: data, hora, tipus de mercaderia perillosa (si escau), i valor aproximat de l'enviament (quan és valuós).
 - Cada línia del detall correspon a un embalum.
 - * Nombre d'embalums.
 - * Pes de cada embalum, i a vegades també la descripció, el volum i les dimensions.

Etiqueta

Les etiquetes dels productes o de les unitats de càrrega s'han de col·locar en un lloc visible que permeti una lectura fàcil i ràpida de la informació que contenen.

Depenent de la informació, distingim el tipus d'etiqueta:

- **Etiqueta de contingut.** Identifica el paquet sense necessitat d'obrir-lo. La informació sol ser un codi de barres del producte, la descripció de la mercaderia, el nombre d'unitats del lot i el nombre de lots que formen la unitat de venda.
- **Etiqueta d'expedició.** Identifica la tramesa. Malgrat que l'albarà és el document que per força ha d'acompanyar l'enviament, és necessari que cada

embalum estigui perfectament identificat. Per això s'enganxa una etiqueta d'expedició en cada embalum que acompanya la tramesa. Les dades que ha de contenir l'etiqueta d'expedició són les dades bàsiques del paquet: proveïdor, destinatari, número d'albarà, referència del producte, número d'embalum i total d'embalums.

- **Etiqueta de manipulació.** Conté informació referida a la perillositat del producte, a les seves normes de consum o ús, o a les normes que cal seguir per manipular-lo, emmagatzemar-lo o transportar-lo. Les etiquetes de manipulació més importants són:
 - Etiqueta de perillositat: obligatòria per a cada embalum que contingui productes perillosos. La seva mida, color i contingut estan regulats per una normativa establerta per l'ONU i es representa per símbols gràfics perquè es pugui entendre en qualsevol llengua.
 - Etiqueta de consum o ús: conté informació sobre dates de fabricació, envasat, caducitat o consum preferent, així com també els components del producte.
 - Etiqueta informativa: informa sobre precaucions que s'han de prendre per manipular, transportar o utilitzar el producte.

3.3 Programari general de gestió de magatzem

En el magatzem es genera un gran volum d'informació que s'ha d'actualitzar constantment per tal d'assegurar un servei òptim durant tot el procés de recepció, emmagatzematge i expedició de les mercaderies. L'ús de grans volums de dades, unit a la necessitat de compilar-les, intercanviar-les, emmagatzemar-les, analitzar-les i recuperar-les fa que sigui de vital importància l'ús de programari informàtic. Cal destacar, a part de programari específic com són els CRM o els ERP, altres aplicacions informàtiques com les bases de dades, els fulls de càlcul, els processadors de textos i els cronogrames.

3.3.1 Base de dades

Les bases de dades són essencials per assegurar l'emmagatzematge organitzat de grans volums d'informació del magatzem per tal poder-la utilitzar de forma ràpida i eficient. Les bases de dades són una col·lecció d'informació que s'emmagatzema de forma organitzada per tal que es puguin utilitzar fragments de forma ràpida.

Les empreses les utilitzen bàsicament per emmagatzemar informació administrativa i comercial, així com altres dades que requereixin organitzar un gran volum d'informació. En els magatzems i en el sistema d'aprovisionament d'una empresa són una eina primordial per organitzar, emmagatzemar i conservar la informació.

Hi ha dos tipus de bases de dades:

- Bases de dades documentals, que contenen informació en una sola taula.
- Bases de dades relacionals, que utilitzen diferents taules relacionades o vinculades entre si. Es poden relacionar els continguts de diferents bases de dades.

Podeu descarregar-vos el programari lliure LibreOffice Base a: bit.ly/2zgRaXe

Un sistema gestor de base de dades (SGBD) és un programari encarregat de gestionar una base de dades. Els principals gestors de bases de dades de pagament són OpenOffice i Microsoft Access. També hi ha l'opció d'utilitzar el programari lliure LibreOffice Base.

Les bases de dades s'organitzen a partir de tres elements bàsics: els registres, els camps i les dades.

- Els **camps** són les dades que s'associen a una categoria d'informació. Els més habituals són: nom de client, CIF, telèfon, vendes realitzades, etc.
- Les **dades** són cada una de les entrades d'informació que es fan en cada camp.
- Els **registres** són les dades d'un element concret. En l'exemple anterior un registre serien totes les dades (nom, CIF, telèfon) de cada nou client.

No s'ha d'oblidar que l'objectiu d'utilitzar una base de dades és ajudar en la presa de decisions. Per això, cal escollir la informació que és rellevant i permetre l'accessibilitat a les persones que la necessitin.

Les fases que s'han de seguir a l'hora de planificar una bona base de dades són:

'Datawarehouse' o magatzem de dades

Base de dades corporativa que integra i depura informació de diferents fonts amb l'objectiu de facilitar una anàlisi de la situació més exhaustiva que permeti més velocitat en la resposta.

1. **Recollir les dades:** cal plantejar-se quines són les dades necessàries i racionalitzar el seu emmagatzematge. Moltes vegades les empreses utilitzen diferents *softwares* que inclouen ERP, CRM, aplicacions per controlar l'estoc del magatzem, etc. En aquests casos es recomana seleccionar aquelles dades que són realment rellevants i emmagatzemar-les en un magatzem de dades o *datawarehouse*.
2. **Depurar i transformar les dades:** les dades venen de diferents fonts i cal depurar-les per tal de poder-les analitzar de forma conjunta.
3. **Reporting o generar informes:** per als responsables de diferents departaments.
4. **Intentar generar prediccions:** cal fer prediccions de comportament a partir de les dades de la base de dades. Per exemple, les vendes que s'esperen el proper trimestre.

3.3.2 Full de càlcul

El full de càlcul és una eina bàsica de gestió empresarial perquè ofereix la possibilitat de realitzar càlculs complexos, incloure fórmules, funcions i gràfics de tot tipus de forma automatitzada. Un full de càlcul és un tipus de document que permet treballar en dades numèriques i alfanumèriques a partir d'unes taules quadriculades, en una estructura de files i columnes.

Avui en dia s'utilitzen tant per a activitats administratives, que necessiten organitzar i fer càlculs amb grans quantitats de dades, com a nivell estratègic, ja que permeten crear gràfics de la informació molt útils a l'hora d'analitzar dades, realitzar presentacions i prendre decisions.

Els fulls de càlculs en el magatzem s'utilitzen en la creació de tot tipus de documents:

- Càlcul de la classificació ABC
- Control d'estoc i inventari
- Càlcul de la ruptura d'estoc
- Càlcul de la valoració d'existències
- Preparació de tot tipus de gràfics i informes

Alguns dels programes informàtics de fulls de càlcul més utilitzats de cada categoria són:

- De programari lliure: Calc, del paquet ofimàtic LibreOffice.
- De programari privatiu: Excel, del paquet ofimàtic Microsoft Office.

3.3.3 Cronograma

La coincidència en el temps per al desenvolupament d'algunes tasques en un magatzem només és possible si no cal haver acabat una tasca per començar-ne una altra, i cal estar segurs que es disposa dels recursos personals i materials necessaris.

La planificació temporal ha de ser realista. Per tant, cal establir dates i terminis que es puguin complir. També s'ha de tenir en compte que l'estimació de temps pot ser inexacta i, si es produeixen imprevistos, es pot endarrerir la preparació d'una comanda i la sortida. Una bona forma d'organitzar la feina en una empresa és la realització de cronogrames de treball, ja que com més es planifiqui més fàcil serà evitar els errors que molts cops comporta la improvisació.

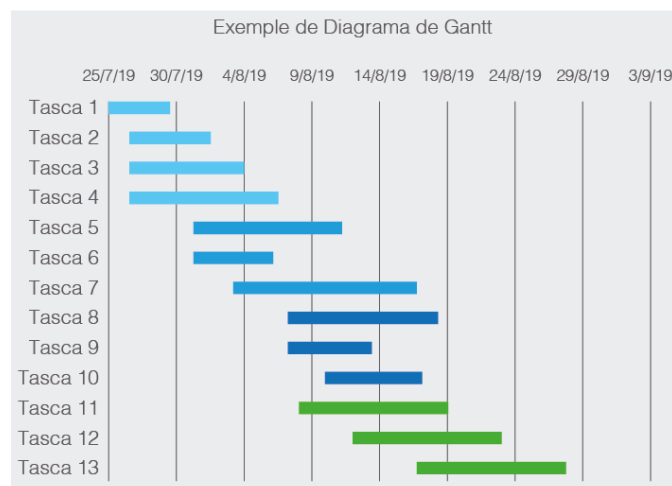
L'objectiu del cronograma és poder administrar el temps per tal de tenir clar en quin moment s'han d'iniciar unes tasques concretes i evitar demores i retards innecessaris en les tasques posteriors. El cronograma també pot incloure informació detallada sobre com executar les tasques en el magatzem, en quin ordre i durant quant temps, per saber si realment es pot fer en el temps previst.

Un **cronograma** és una representació gràfica i ordenada del conjunt de tasques que s'han de realitzar per poder finalitzar un projecte en les dates previstes.

Hi ha diferents tipus de representació de tasques. Un dels més utilitzats és el **diagrama de Gantt**, un tipus d'eina gràfica que representa el temps de dedicació per tasques i subtasques.

Aquest tipus de diagrama és una eina de planificació temporal del treball molt utilitzada com a eina de gestió de la qualitat. Permet fer-se una idea de com avança un projecte i si cal reprogramar alguna de les actuacions previstes per tal d'ajustar-se a noves situacions o necessitats (vegeu figura 3.2).

FIGURA 3.2. Exemple de diagrama de Gantt



Bàsicament, el diagrama està format per un eix vertical on s'indiquen les activitats que constitueixen el projecte, o tasques que s'han de portar a terme, i un eix horitzontal que representa el calendari amb la durada de cadascuna de les activitats. Entre aquests eixos es dibuixen barres horitzontals o fletxes, al llarg del temps i per a cada tasca, d'una longitud proporcional al temps necessari per completar la tasca.

Hi ha diverses aplicacions informàtiques que faciliten la planificació de projectes. Una d'aquestes aplicacions és **Odoo**, un programari de gestió empresarial molt popular, que inclou diversos mòduls i que s'utilitza arreu del món.

Els diagrames de Gantt no indiquen les relacions que existeixen entre les diferents activitats del projecte, tot i que es poden identificar les relacions d'interdependència per la posició de cada tasca en el gràfic. Per això, a més del diagrama de Gantt, la planificació i el desenvolupament de projectes complexos (de més de 25

tasques) requereixen l'ús de tècniques basades en xarxes de precedència, com ara els mètodes de la ruta crítica (CPM, *critical path method*) o els diagrames PERT.

3.3.4 Processador de textos

Un processador de textos és un programa que permet crear i donar format a documents de text. Són una classe de programari que inclouen múltiples funcionalitats per a la redacció, com són diferents tipus de tipografies, mides de text, colors, estils de paràgrafs, efectes artístics, etc.

Alguns dels programes informàtics de processadors de textos més utilitzats de cada categoria són:

- De programari lliure: Writer, del paquet ofimàtic LibreOffice.
- De programari privat: Word, del paquet ofimàtic Microsoft Office.

Per al magatzem el processador de textos és de vital importància com a eina per crear documents, informes i altres materials de comunicació.

3.4 Programari específic de gestió de magatzem

Avui en dia tota empresa ha de tenir molt en compte la gestió de magatzems, ja sigui de matèria primera, productes semiacabats o productes acabats. Una bona gestió de magatzem té com a resultat una bona incidència amb els costos logístics en particular i els costos empresarials en general.

És de vital importància fer de forma correcta la recepció, l'emmagatzematge i el moviment dels productes per aconseguir una gestió eficient. Per això és necessari utilitzar unes eines tecnològiques que ajudin a facilitar tots els processos.

Una bona gestió del magatzem pot aconseguir els següents beneficis:

- **Millora de serveis als clients:** si l'empresa fa una bona gestió del magatzem i de les comandes, pot ser més competitiva i aconseguir més satisfacció del client i així augmentar les vendes.
- **Reducció de costos de magatzem:** si els productes estan ben distribuïts, s'aprofita millor l'espai i no hi ha tantes pèrdues i deteriorament dels productes.
- **Reducció de les tasques administratives:** amb una gestió de magatzem eficient, es redueix la càrrega de treball i es guanya en productivitat.

3.4.1 Sistema de gestió de magatzem

Qualsevol empresa que instal·la aquest tipus de *software* és conscient dels avantatges i l'estalvi de costos que comporta. Com més gran és el magatzem i la seva mecanització, més necessària és la utilització d'un programari per portar una gestió del magatzem més eficient.

El **sistema de gestió de magatzem** (SGM) és un programari que permet la gestió i el control de totes les activitats que es porten a terme dins el magatzem.

Els SGM han de complir una sèrie de requisits per ser eficients per a l'empresa:

- Ser desenvolupats amb una tecnologia estàndard i capdavantera.
- Permetre l'actualització del seu programari.
- Ser desenvolupats per empreses amb garantia de continuïtat.
- Ser globals: multiempresa, multimagatzem...
- Permetre l'avaluació de les activitats del magatzem i el control de les mercaderies.
- Ser flexibles a les necessitats presents i futures de l'empresa.
- Ser flexibles als processos logístics de diferents empreses.

La utilització de SGM suposa per a l'empresa unes millores en eficàcia:

- Alta fiabilitat i elevada productivitat dels operaris
- Ràtios de productivitat precisos
- Fiabilitat de l'estoc de matèries primeres i productes intermedis
- Planificació fiable
- Informació detallada de l'estoc
- Reducció de la ruptura d'estoc
- Reducció dels terminis d'entrega
- Fiabilitat dels terminis d'entrega
- Millora de la relació entre clients i proveïdors
- Reducció d'obsolescències

Aquestes millores provoquen una repercussió positiva sobre els serveis al client i els costos.

En referència als beneficis que ocasionen sobre el cost, es pot dir que:

- S'aprofita millor l'espai.
- Minimitzen els inventaris.
- Ajusten els nivells d'inversió amb estocs.
- Optimitzen els recursos humans i el seu temps de manipulació.

Entre les millores relacionades amb el servei al client hi ha:

- Disminueix els errors d'entrega als clients.
- Millora el servei a causa de la disminució de la ruptura d'estocs, i es poden mantenir uns nivells adequats de la rotació d'estocs.
- Augmenta la capacitat d'adaptació a l'evolució futura dels mercats.

3.4.2 Relació entre ERP i SGM

Les aplicacions anomenades ERP (*enterprise resource planning*) integren en un únic sistema tots el processos de negoci com les vendes, la producció i tots els aspectes de distribució d'una empresa. Aquests sistemes manegen d'una forma modular la logística, distribució, enviaments de comandes, factures i comptabilitat.

El sistema de gestió de magatzem (SGM) forma part de l'ERP i s'encarrega de la gestió del magatzem, així com de l'automatització i la informació de tots els processos que formen part de l'activitat del magatzem.

Les funcions de l'SGM són la gestió física i documental del moviment de la mercaderia des de l'entrada al magatzem, fent un seguiment de tota l'activitat que hi ha al magatzem, com també portar un control de les mercaderies en temps real.

La comunicació dels dos sistemes ha de ser un procés automàtic d'intercanvi de dades ja que les operacions estan interconnectades. Un exemple d'aquesta comunicació pot ser quan arriben les mercaderies comprades als proveïdors. Es registra la recepció d'aquestes mercaderies a l'ERP i es passa aquesta informació a l'SGM, per assignar els mitjans mecànics que traslladen les mercaderies a la seva ubicació del magatzem.

3.4.3 Integració de l'SGM i els equips de magatzem

Els SGM s'han d'utilitzar amb altres eines del magatzem conjuntament. En concret, amb els terminals utilitzats pels operaris i amb els sistemes de radiofreqüència. La utilització conjunta facilita la integració i l'eficiència dels processos de treball en el magatzem.

Els SGM i el sistema de radiofreqüència es poden implantar tant en magatzems convencionals com automàtics. Perquè el programari dels dos sistemes funcioni correctament són necessaris els suports físics que rebin i transmetin la informació de les activitats que realitzen els operaris.

L'automatització d'un magatzem pot ser total o parcial. Pot ser que una part estigui totalment automatitzada amb carrusells, prestatgeries mòbils..., i l'altra part sigui de prestatgeries convencionals on la càrrega i descàrrega es realitza amb una carretó elevador.

El nucli central del programari de gestió de magatzems està compost per diferents mòduls que es configuren amb elements de magatzems automatitzats i manuals, així com mòduls per a terminals d'RF, rotatius horitzontals (carrusells), rotatius verticals (Paternoster), visors per a operacions de *picking* (*pick to light* i *put to light*), transelevadors lleugers i de paletització.

El procés d'integració dels diferents terminals i l'SGM es pot dividir en dues fases:

1. Transmissió sense fil de les dades del sistema als treballadors del magatzem. L'SGM fa arribar les ordres d'emmagatzematge, *picking* als operaris mitjançant la visualització en els seus terminals de carretó o de mà, o a través de la comunicació mitjançant auriculars en sistemes *by voice*.
2. Transmissió sense fil de les dades dels operaris a l'SGM. Els operaris registren els moviments de les mercaderies escanejant els codis de barres i ho envien per radiofreqüència a l'SGM.

Procés de treball en el magatzem amb tecnologia RFID i SGM

Les activitats de treball d'un magatzem que utilitza sistemes de radiofreqüència, terminals i SGM es duen a terme de la següent manera:

1. Recepció de mercaderia

- Es registren les mercaderies rebudes escanejant el codi de barres.
- Es compara la mercaderia rebuda amb la quantitat sol·licitada.
- S'introdueixen les dades a l'SGM.
- Es col·loca l'etiqueta de codis d'ubicació per al seu trasllat a la zona del magatzem corresponent.

2. Emmagatzematge

- S'entra la mercaderia a la zona de recepció i s'escanegen les etiquetes.
- L'operari visualitza en el seu terminal la ubicació assignada.
- Un cop fet el trasllat del palet o de la càrrega a la ubicació assignada, es comprova mitjançant l'escaneig i es registra a l'SGM.

3. Preparació de comandes(*picking*)

- Es rep una comanda i s'obre una ordre de *picking*.
- S'assigna una unitat de transport.
- Es transmet la primera ubicació de *picking* mitjançant el terminal del carretó, pel sistema *pick by voice* o *pick by light*.
- Es comprova de forma automàtica la ubicació mitjançant l'escaneig.
- Es recullen el nombre d'articles que especifica l'ordre del *picking*.
- Es confirma la recollida dels articles al terminal o en el sistema de *picking*, fins que finalitza la comanda.
- Es registra a l'SGM la comanda preparada.
- Es transporta la mercaderia a la zona d'expedició o moll.

4. Extracció de palets complets

- L'operari rep al terminal del carretó una ordre de desplaçament de palets complets a la zona de *picking* o moll d'expedició.
- Comprova automàticament la ubicació de la mercaderia mitjançant l'escaneig.
- Es carrega la unitat de transport.
- Es transporta a la zona d'expedició o moll.
- Es comprova la ubicació de destí mitjançant l'escaneig i es registra a l'SGM.

5. Expedició de la mercaderia

- Es comprova mitjançant SGM el mitjà de transport que realitzarà el servei logístic fins al client.
- Es col·loca a cada una de les càrregues, l'etiqueta de destí amb les dades del client.
- S'escanegen els palets o càrregues a mesura que es van carregant al mitjà de transport.
- Es comprova que la càrrega està finalitzada i es registra a l'SGM.
- S'avisava el destinatari sobre la mercaderia expedida, el mitjà de transport utilitzat.

Amb la utilització de la radiofreqüència, les empreses gaudeixen d'una sèrie d'avantatges:

- Reconeixement en tot moment de les existències al magatzem
- Estalvi de temps amb l'escaneig de les dades

- Optimització dels recorreguts
- Treball d'inventaris mínim
- Molta flexibilitat dins del cicle de *picking*
- Correcció automàtica de les existències
- Inici automàtic de la reposició d'existències en la superació del llindar de disponibilitat mínima
- No errors de càrrega ni entregues incorrectes
- No errors en la ubicació de la mercaderia
- Mercaderia sempre a punt
- Diferents ordres al mateix temps

3.5 Programari de gestió de compres, magatzems i vendes i sistemes de comunicació entre clients i proveïdors

Un punt clau perquè les empreses siguin competitives és la gestió de la informació per a la presa de decisions. Amb els avenços de la tecnologia, s'experimenta una revolució en les comunicacions. D'un mitjà tradicional de comunicació, mitjançant el paper, es passa a un mitjà de comunicació electrònic, i això permet l'accés a la informació a tots els membres de l'empresa.

Amb una bona gestió de la informació electrònica l'empresa gaudeix dels següents avantatges:

- Augmenta la motivació dels treballadors.
- La resposta del client és més ràpida.
- Millora la qualitat de productes i serveis.
- Augmenta i millora la relació entre proveïdors i clients.
- Es creen nous canals de distribució.
- Augmenta la capacitat de resposta davant el canvi.
- Augmenta el control de negoci mitjançant els sistemes d'informació.

Les empreses utilitzen els sistemes d'informació per poder facilitar la feina no tan sols als treballadors, sinó també als proveïdors, distribuïdors, clients, etc. La informació que necessiten es transmet mitjançant l'ús de les tecnologies de la informació i comunicació (TIC). Al compartir aquesta informació l'empresa aconsegueix una col·laboració de manera eficient compartint les dades i els coneixements.

Entre els sistemes d'informació empresarial més utilitzats hi ha:

- **Empresa en general**
 - ERP (*enterprise resource planning*)
 - SCM (*supply chain management*)
- **Aprovisionament**
 - EDI (*electronic data interchange*)
 - VMI (*vendor managed inventory*)
 - CRP (*continuous replenishment program*)
 - SRM (*supplier relationship management*)
- **Emmagatzematge**
 - Codi de barres
 - RFID (*radio frequency identification*)
- **Producció**
 - MRP I (*material requeriment planning*)
 - MRP II (*manufacturing resource planning*)
 - *Picking: pick to light, pick to voice*
 - Codi de barres
 - RFID (*radio frequency identification*)
- **Distribució**
 - EDI (*electronic data interchange*)
 - CRM (*consumer relationship management*)
 - GPS (*global position system*)

3.5.1 ERP

El sistema ERP és la planificació de recursos empresarials (*enterprise resource planning*) en un programa informàtic que gestiona de forma íntegra l'empresa a partir d'una sola base de dades. Facilita l'intercanvi de la informació i la comunicació entre els diferents departaments de l'empresa evitant que es dupliqui la informació.

També es pot intercanviar informació i coneixements entre totes les parts que participen dins del canal logístic, des del proveïdor fins al client mitjançant les interconnexions dels sistemes ERP de diferents empreses gràcies a les possibilitats que proporciona el sistema EDI.

Els principals avantatges d'aquests sistemes són:

- Automatització de processos de l'empresa

- Disponibilitat d'informació de l'empresa en una mateixa plataforma
- Integració de les diferents bases de dades de l'empresa en un sol programa
- Estalvi en temps i costos

Els ERP ofereixen un nivell de coneixement detallat i actualitzat de l'estat de l'empresa que resulta del tot necessari per poder analitzar i millorar els processos interns com el màrqueting i les vendes, l'organització o altres aspectes clau d'una empresa.

L'inconvenient més comú és el cost del programari. La causa és el nivell de personalització que necessita aquest sistema per cobrir les necessitats de l'empresa: com més nivell de personalització, el preu és més elevat. Un altre inconvenient és la seva instal·lació: en alguns casos el *hardware* necessari per al seu funcionament i la preparació de la seva infraestructura tarda massa a estar operativa, això pot provocar retards en el seu funcionament intern i ocasionar pèrdues.

3.5.2 SCM

La cadena de gestió de subministrament SCM (*Software Configuration Management*) es pot definir com els diferents processos que succeeixen dins una empresa, des de les matèries primeres no processades fins als productes acabats quan arriben al consumidor final. L'SCM és el cicle de vida d'un producte des que neix fins al seu consum.

Aquest cicle engloba la planificació de les activitats de subministrament, producció i distribució del producte on participen els diferents agents com els proveïdors, distribuïdors, majoristes, minoristes i clients o consumidors finals.

L'SCM és diferent del concepte de logística. La logística implica el plantejament i control de totes les activitats relacionades amb el subministrament, fabricació i distribució de béns i serveis d'una empresa. En canvi, l'SCM és la cadena que uneix qualsevol empresa des de la compra de les matèries primeres fins a l'entrega del producte acabat.

Exemples de cadenes de subministrament:
bit.ly/2p6KLbh.

3.5.3 EDI

El sistema EDI és un programa d'intercanvi electrònic de dades (*electronic data interchange*). Es coneix com la transmissió electrònica de documents comercials normalitzats entre ordinadors, de manera que la informació pot ser processada sense cap intervenció manual.

Avui en dia una empresa té molta informació que ha de ser intercanviada a causa de la seva activitat. Gràcies a aquest sistema, documents com comandes, albarans,

factures, inventaris i altres poden ser intercanviats electrònicament mitjançant un llenguatge comú.

El sistema EDI ha de ser vist com una estratègia a llarg termini que beneficia l'empresa. Aquest sistema permet:

- Millorar la comunicació amb clients i proveïdors.
- Augmentar la col·laboració i la relació amb clients i proveïdors.
- Enviar i rebre informació amb molta exactitud.
- Enviar i rebre informació amb més rapidesa.
- Millorar el seguiment de les transaccions.
- Disminuir error i costos administratius del tractament de la informació, així com costos d'arxiu i pèrdua de documentació.

A través del sistema EDI, l'empresa rep la informació dels documents en els sistemes interns de l'empresa (ERP) i es tracta de forma automàtica. Amb la informació de l'ordre de recepció de la mercaderia ja sap que ha de rebre una factura amb les quantitats rebudes. Aquest procés permet refusar factures rebudes sense la necessitat que algú les consulti ja que si les quantitats no són correctes es rebutgen i s'informa de la situació.

3.5.4 VMI

El VMI és l'inventari gestionat pel venedor (*vendor managed inventory*). És un mètode optimitzat per poder gestionar els inventaris i la preparació i entrega de les comandes. Aquest sistema implica la cooperació entre proveïdors i clients.

Amb el VMI hi ha un compromís de tota l'organització on el proveïdor assumeix la responsabilitat de donar suport al seu client amb un alt nivell de servei. Mitjançant acords formals i per escrit, cada part té definides algunes variables com:

- Temps d'entrega
- Lots mínims
- Inventaris de seguretat
- Transferència de propietat de l'inventari
- Rols i responsabilitats

El VMI i el programa de reposició contínua (CRP, *continuous replenishment program*) són sistemes de reaprovisionament que utilitzen l'intercanvi d'informació (EDI) de manera que és el mateix proveïdor qui gestiona els nivells d'estoc de

l'empresa a qui ven i que genera les comandes. El CRP es considera part del VMI.

Els avantatges per a ambdues parts de la cadena de subministrament són:

- Augment de la qualitat de la informació enviada recíprocament amb menys errors.
- Augment de les vendes perquè hi ha més rendibilitat de les operacions.
- Formalització d'una aliança de negocis perquè es treballa de manera coordinada.
- Reducció dels nivells de l'inventari al llarg de la cadena, amb la posada en marxa de la filosofia JIT.

3.5.5 CRP

La tecnologia CRP (*continuous replenishment planning*) és una de les tècniques de reaprovisionament eficient. És la planificació de tots els recursos necessaris per dur a terme totes les tasques assignades en un temps establert dins un centre de treball, controlant i coordinant tots els materials disponibles quan siguin necessaris.

El CRP és una eina de gestió que permet la presa de decisions tant a llarg termini com a mitjà i curt termini, depenent de l'horitzó de planificació que es plantegi l'empresa. A llarg/mitjà termini el CRP aporta una visió clara de la capacitat productiva de l'empresa: pot prendre decisions com subcontractació de treballadors, adquirir nova maquinària, ampliar instal·lacions... A curt termini el CRP permet prendre decisions que poden afectar l'MRP, variant la necessitat dels materials per falta o excés de capacitat productiva.

3.5.6 SRM

La gestió de relacions amb els proveïdors té com a objectiu agilitzar i fer més eficients els processos entre l'empresa i els seus proveïdors, de la mateixa manera que la gestió de les relacions amb els seus clients (CRM) està dirigida a fer més eficient els processos entre les empreses i els seus clients.

El programa SRM (*supplier relationship management*) està dissenyat per a treballar les relacions des del contacte inicial fins als cicles de compra en curs.

Trobareu més informació sobre el funcionament de l'SRM a: bit.ly/2p8IBHU

Codi de barres

El codi de barres és una tecnologia que permet la captura automàtica de la informació i la identificació del producte mitjançant un codi numèric combinat

amb un d'alfabètic. El **sistema GS1** d'identificació i transmissió de les dades mitjançant codi de barres suposa avui en dia una eina bàsica per operar logística-ment i comercialment. L'estàndard GS1 permet que qualsevol producte pugui ser identificat a qualsevol part del món, de manera ràpida i sense possibilitat d'error.

Les empreses que desitgen utilitzar el sistema GS1 s'han d'adherir a una organització membre del GS1. L'organització membre del GS1 Espanya és **AECOC-GS1 Espanya**.

El sistema de codificació per codi de barres és fàcil d'utilitzar, la seva lectura és ràpida, no comet errors i es pot transmetre fàcilment a l'ordinador.

Els avantatges que ofereix un magatzem organitzat en ubicacions i amb codi de barres són múltiples. Els més importants són:

- Les existències registrades a l'ordinador coincideixen amb les reals.
- És més fàcil saber on hi ha col·locades les existències de tots els articles.
- L'inventari es pot fer amb facilitat.
- Es redueix el risc de ruptura d'estoc.
- Es millora la gestió.
- Facilita el fet de treballar amb menys estoc.
- Es poden detectar els articles sense venda o obsolets.
- S'evita l'oblit o la pèrdua d'articles.
- Es redueix el temps de preparació de comandes.
- S'evita gran part de l'entrada manual de dades en l'ordinador.
- Es redueixen errors en els albarans i en les factures.

Com a conseqüència de tot això, s'assoleixen els objectius següents:

- Augmentar de la productivitat.
- Millorar el servei al client.
- Reduir els diners invertits en estocs.
- Impossibilitar pèrdues per envelliment de l'estoc.

El codi de barres no serveix únicament per al producte, sinó que es pot utilitzar per codificar qualsevol element. Per exemple, les ubicacions. Només cal un programa que converteixi els números en grups de barres. La impressió del codi es pot fer en paper o en etiqueta mitjançant una impressora de transferència tèrmica. Per a una gestió òptima del magatzem és convenient tenir els productes i les ubicacions codificades mitjançant aquest sistema i facilitar als operaris i manipuladors els lectors portàtils de codis de barres corresponents.

El GS1 és una organització dedicada a l'elaboració i a l'aplicació de normes mundials per millorar l'eficiència en les cadenes de subministrament. Elaboren les normatives d'identificació de la codificació de les unitats envasades.



El codi de barres té grans avantatges respecte dels altres sistemes tradicionals i la seva utilització es generalitza a totes les funcions del magatzem.

3.5.7 RFID

RFID és una tecnologia d'identificació que utilitza ones electromagnètiques per transmetre dades emmagatzemades en un microxip. La tecnologia RFID facilita capturar dades dels productes, paquets o palets i controlar els seus moviments sense intervenció humana i poder compartir aquesta informació amb tercers.

Aquesta tecnologia ha dinamitzat tots els processos de la cadena de subministrament des de l'inici fins al final.

Com a exemple d'alguns dels beneficis que aporta a l'empresa hi ha:

- En la recepció de mercaderia, s'aconsegueix una reducció de mà d'obra perquè no s'han de desmuntar palets.
- En la gestió de magatzems, RFID permet deixar i recollir la mercaderia sense la intervenció d'operaris.
- En el *picking* de comandes augmenta la productivitat un 20-30 % més que amb el tradicional codi de barres.

Visualitzeu el vídeo sobre la tecnologia RFID:



<https://www.youtube.com/embed/ipy7kd-qZVc?controls=1>

3.5.8 WMS

Warehouse Management System (WMS) o el sistema de gestió de magatzems (SGM) és un programari especialitzat en la gestió operativa d'un magatzem, i dona suport a les operacions diàries.

'Pick to light'

El sistema *pick to light* és un sistema d'informació que guia visualment el personal del magatzem cap a la ubicació exacta on ha de recollir els productes de la comanda. Al finalitzar l'operació es pressiona un botó de confirmació i l'estoc

Mitjançant l'escaneig de codis de barres i la tecnologia RFID, l'SGM realitza un seguiment de tots els moviments de les mercaderies del magatzem.

Trobareu desenvolupat WMS o SGM en el punt de "Programari específic de gestió de magatzems".

s'actualitza automàticament. PTL elimina virtualment els errors de *picking* i maximitza la productivitat d'aquest procés.

3.5.9 'Pick to voices'

Pick to voices o preparació per veu és un sistema que consisteix a aplicar la tecnologia de reconeixement de veu a les tasques pròpies de *picking* al magatzem. El personal de magatzem mitjançant un receptor i un auricular, pot rebre i transmetre informació sobre les operacions.

PTV aporta molts avantatges com tenir les mans lliures, que permet manipular millor els articles o conduir el carretó a la vegada que s'interactua amb el terminal.

3.5.10 MRP I

MRP I és la planificació de les necessitats de material (*material requirements planning*) i és un sistema d'informació per planificar i controlar la producció i les compres.

Aquest sistema dona ordres de compra dins l'empresa resultat del procés de planificació de necessitats de materials. Mitjançant aquest sistema es garanteix la prevenció i solució d'errors en l'aprovisionament de matèries primeres, el control de la producció i la gestió d'estocs.

MRP II

MRP II és la planificació dels recursos de producció. És un sistema que proporciona planificació i un control eficaç de tots els recursos de producció. Aquest sistema implica la planificació de tots els elements que es necessiten per poder portar a terme la producció, no sols els materials a produir i vendre, sinó tots els recursos de l'empresa.

3.5.11 TMS

El sistema de gestió del transport (TMS) és un conjunt d'eines especialment creades per cobrir les necessitats de les empreses que desitgen complir amb els seus clients de manera ràpida i eficient, lliurant la comanda amb les millors condicions.

TMS facilita la planificació dels serveis de transport perquè permet fer un seguiment de la càrrega, permet la consolidació de la càrrega per a comandes

petites, optimitza la càrrega d'acord amb la ruta i capacitat de l'equip i com que amb aquest sistema és possible realitzar la traçabilitat de la càrrega el sistema resol de manera quasi automàtica determinats tipus d'incidències.

3.5.12 CRM

CRM (*customer relationship management*) és un programari que té com a objectiu atreure i retenir clients i augmentar la seva satisfacció amb ofertes amb èxit utilitzant les tecnologies de la informació.

Aquest sistema obté informació dels clients des de tots els canals possibles. Per exemple, des dels punts de venda, internet, correu electrònic, base de dades, etc. Moltes empreses disposen d'un programari CRM que els ajuda a recopilar i emmagatzemar informació sobre els clients. Amb aquesta informació es coneixen les necessitats del client, quins productes ha adquirit, els problemes que pot presentar i se li poden oferir alternatives que s'ajustin a les seves necessitats.