

---

# La gestió de les operacions

---

PID\_00263827

Ignasi Estruch Goicoechea

---

Temps mínim de dedicació recomanat: 8 hores

---



**Ignasi Estruch Goicoechea**

Enginyer en Organització Industrial per la Universitat Politècnica de Catalunya (2004), diplomat en Enginyeria Tècnica per la Universitat Politècnica de Catalunya (1993) i *master executive* en *Supply Chain Management*. Logística Internacional per la Fundació UPC. Actualment, és el coordinador de Competitivitat Empresarial d'ACCIÓ (Generalitat de Catalunya) i fins al 2007 va ser director de l'oficina de Barcelona d'RBT Consulting (*Manufacturing & Supply Chain*). Ha coordinat diverses publicacions entre les quals destaquen *Manual práctico para el desarrollo y desarrollo de la estrategia* i *Guía práctica de modelos de negocio de referencia*.

Primera edició: febrer 2019

© Ignasi Estruch Goicoechea

Tots els drets reservats

© d'aquesta edició, FUOC, 2019

Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona

Disseny: Manel Andreu

Realització editorial: Oberta UOC Publishing, SL



Els textos i imatges publicats en aquesta obra estan subjectes –llevat que s'indiqui el contrari– a una llicència de Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada (BY-NC-ND) v.3.0 Espanya de Creative Commons. Podeu copiar-los, distribuir-los i transmetre'ls públicament sempre que en citeu l'autor i la font (FUOC. Fundació per a la Universitat Oberta de Catalunya), no en feu un ús comercial i no en feu obra derivada. La llicència completa es pot consultar a <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/legalcode.ca>

# Índex

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. Nous reptes de compres i aprovisionament.....</b>  | <b>5</b>  |
| 1.1. La funció de compres a l'empresa actual .....   | 5         |
| 1.2. Enfocament normatiu: de la certificació a la gestió de la qualitat total en les compres ..... | 7         |
| 1.3. La visió estratègica de les compres davant els nous reptes de l'economia .....                | 9         |
| 1.4. Nova organització per a una nova funció de compres .....                                      | 16        |
| 1.5. Gestió dels proveïdors. Acords de qualitat concertada .....                                   | 19        |
| 1.6. El procés d'aprovisionament emmarcat en la cadena de subministrament .....                    | 22        |
| 1.7. Sistemes d'informació que optimitzen la funció de compres .....                               | 26        |
| 1.8. Participació de la gestió de compres en el procés de disseny de nous productes .....          | 29        |
| 1.9. Indicadors de la funció de compres .....  | 31        |
| <b>2. Sistemes de producció eficients.....</b>   | <b>33</b> |
| 2.1. Millorar l'eficiència en la gestió de la producció tradicional .....                          | 33        |
| 2.2. Principis dels sistemes de producció ajustats. <i>Lean manufacturing</i> .....                | 40        |
| 2.3. Observar la realitat. <i>Value stream map</i> .....   | 41        |
| 2.4. Producció estabilitzada. 5S, estandardització... ..   | 43        |
| 2.5. Flux continu. <i>Pull/push</i> , Kanban, SMED, TPM, dispositius antierror... ..               | 46        |
| 2.6. Producció sincronitzada i anivellada. <i>Takt-time</i> i cèl·lules de fabricació .....        | 53        |
| 2.7. El control i la millora de les operacions. Indicadors i colls d'ampolla .....                 | 56        |
| 2.8. Distribució en planta .....   | 59        |
| 2.9. Tecnologies de control de la producció .....  | 61        |
| 2.10. La gestió de la qualitat. Qualitat total .....   | 63        |
| <b>3. Les operacions a l'àrea de distribució i servei al client.....</b>                           | <b>68</b> |
| 3.1. Servei al client. Definició del nivell de servei .....  | 68        |
| 3.2. Estratègies en els canals de distribució .....  | 74        |
| 3.3. La gestió dels estocs .....   | 77        |
| 3.4. La gestió dels magatzems. Tipus, funcions... ..   | 78        |
| 3.5. Subcontractació de les activitats logístiques .....   | 84        |
| 3.6. La distribució física. Gestió del transport .....   | 85        |
| 3.7. Programes de col·laboració entre el client i el proveïdor. ECR ...                            | 87        |
| 3.8. El control i la millora de l'àrea de distribució i servei al client ...                       | 89        |
| 3.9. Cas pràctic .....   | 91        |

---

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| <b>Resum.....</b> | <b>94</b> |
|-------------------|-----------|

## 1. Nous reptes de compres i aprovisionament

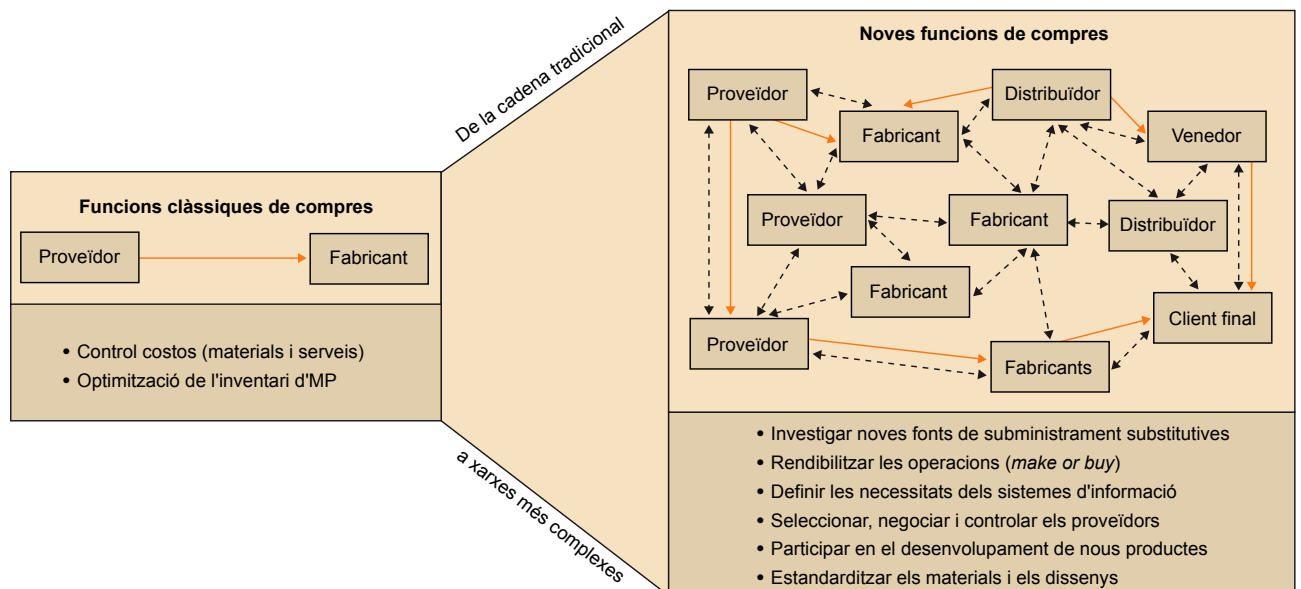
En aquesta unitat s'oferirà una visió estratègica de les compres i l'aprovisionament, a més de la seva evolució en els últims anys. S'explicaran els nous reptes que ha hagut d'assumir la nova funció de compres com a conseqüència de la globalització de l'economia, la reducció dels marges de benefici i l'evolució cap a models col·laboratius, i com això ha impactat en la seva organització, processos i tecnologies associades (*e-procurement, marketplaces...*).

Finalment, s'abordarà com ha de participar la gestió de compres en el procés de disseny dels nous productes i es presentaran els indicadors més utilitzats que ens permetran conèixer si s'han aconseguit els objectius inicialment plantejats.

### 1.1. La funció de compres a l'empresa actual

En un context econòmic i empresarial com l'actual, marcat pel gran avenç de les tecnologies de la informació, la globalització o el dinamisme de l'entorn, la funció de compres de l'empresa actual s'ha convertit en una baula fonamental per a incrementar l'eficiència global de les nostres empreses i el valor dels productes o serveis subministrats als nostres clients.

Figura 1. Introducció a la funció de compres



Tal com s'observa en la figura anterior, aquest canvi d'entorn ha fet que la competència ja no es produeixi de manera exclusiva entre companyies aïllades sinó entre xarxes d'empreses, fet que s'anomena cadenes de subministrament, les quals s'enfronten les unes amb les altres.

Adicionalment, són molts els estudis recents que avalen la idea que el concepte de valor d'un producte o servei comença molt abans que el mateix procés productiu: en la planificació de la producció i en el subministrament adequat de les matèries primeres i els productes auxiliars, tant en quantitat com en característiques, temps i preu.

Aquests, i molts altres factors que anirem veient en aquesta unitat, són els que han fet que únicament no puguem reduir la funció de compres a la cerca continuada de la reducció de costos i a una gestió correcta dels inventaris, sinó que els nous reptes a què ha de fer front l'àrea de compres i aprovisionament l'obliguen a realitzar i a prendre una sèrie de decisions estratègiques per a l'empresa, com ara la recerca de noves fonts de subministrament que ens assegurin la continuïtat de l'empresa, analitzar si és més viable per a la rendibilitat de l'empresa comprar productes o serveis a l'exterior o fabricar-los internament, participar en el desenvolupament de nous productes, etc.

Com s'ha mostrat en la figura 1, les millors pràctiques de l'àrea de compres han evolucionat des de la focalització en la reducció de costos cap a la millora dels processos de decisió de compra i relació amb els proveïdors clau.

Inicialment les transaccions client-proveïdor es fonamentaven en un model tradicional, basat en negociacions anuals centrades en els preus i en la planificació dels lliuraments, sent la pressió que exercien els clients sobre els proveïdors moderada.

Figura 2. Evolució de la relació client-proveïdor

|      | Model    | Negociació    | Proveïdors   | Enfocament      | Pressió  |
|------|----------|---------------|--------------|-----------------|----------|
| 1990 | Clàssic  | Anual         | Diversos     | Preu            | Moderada |
| 2000 | Agressiu | Freqüent      | Molts canvis | Preu/qualitat   | Elevada  |
|      | Soci     | Llarg termini | Pocs (R+D)   | Innovació       | Constant |
| 20xx | Global   | Transparent   | Globals      | Cadena de valor | Creixent |

Com a conseqüència de la crisi soferta pels sectors tractors com el de l'automòbil i la sanitat, la pressió dels costos es va traslladar als proveïdors, augmentant d'aquesta manera el nombre de negociacions mantingudes entre ambdues parts, que finalitzaven en la majoria dels casos en relacions a curt termini («efecte López», en què el canvi de proveïdors era freqüent).

Aquest model agressiu de relacions a curt termini, en què el fabricant exercia una gran pressió en el preu i la qualitat sobre el proveïdor, es va mostrar ineficient, ja que la desconfiança generada entre els clients i els proveïdors evitava que aquests últims invertissin en innovació i es desaprofitessin sinèrgies. Tot això va donar pas a la necessitat d'establir i fomentar relacions duradores en-

tre les empreses i els seus proveïdors, identificar els factors més rellevants que poden influir en una gestió eficient d'aquestes relacions i discutir les possibles implicacions que es deriven per a la gestió.

Estudis molt recents defensen la importància de seleccionar i gestionar les relacions satisfactòries amb els proveïdors adequats, afegint que aquestes relacions es poden convertir en una font important de competitivitat.

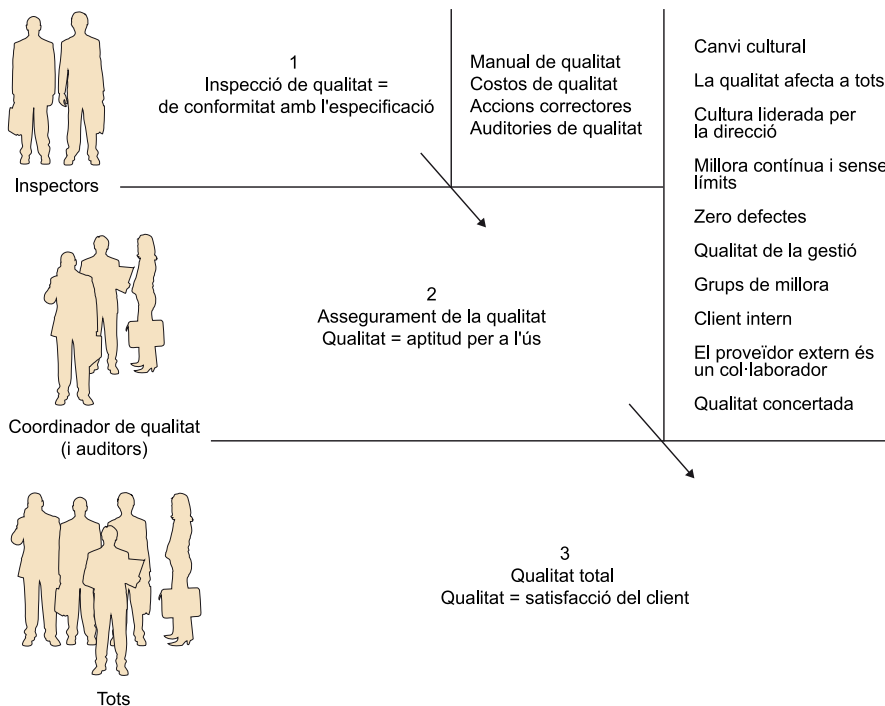
Quan una empresa sigui capaç d'identificar els proveïdors adequats i establir relacions duradores amb aquests, es podrà beneficiar de graus de risc menors relacionats amb la seva funció d'aprovisionament, un millor accés a la tecnologia (R+D) i un major coneixement, cooperació i intercanvi mutu d'informació.

Aquest model local s'ha convertit, en els últims anys, en un model global en què la cadena de valor és vista de forma integral i els proveïdors intenten seguir els fabricants per tot el món.

### 1.2. Enfocament normatiu: de la certificació a la gestió de la qualitat total en les compres

Per a evolucionar cap als diferents models de compres comentats en la figura anterior, que, en l'actualitat, ens han permès disposar de processos de compra millorats i de relacions duradores amb els nostres proveïdors clau, les diferents eines de gestió de la qualitat i les seves normatives associades (ISO 9000, QS9000, VDA, TQM...) han jugat un paper de vital importància per a les nostres empreses.

Figura 3. La necessitat d'adaptar-se als requisits actuals del mercat



En els seus inicis, quan les negociacions client-proveïdor eren anuals i centrades en els preus, la qualitat no era considerada una variable crítica i s'acceptava que es mantingués dins d'uns marges acceptables. Per a això, la qualitat es controlava al final de la cadena sobre el producte acabat, separant el que era acceptable (d'acord amb uns estàndards determinats) del que no ho era.

Inicialment, aquesta inspecció es va fonamentar en les tècniques de mostreig basades en els riscos del comprador, del proveïdor i en els nivells acceptables de la qualitat. Aquestes tècniques van evolucionar cap al que avui coneixem com a «control estadístic de processos».

Aquest control es va mostrar ineficient al final de la cadena, ja que era molt el producte acabat que havia de ser rebutjat i, en conseqüència, eliminat. La pressió contínua pels costos va portar els fabricants a la necessitat d'assegurar la qualitat dels productes que compraven i és per aquesta raó que van desenvolupar una sèrie de normatives internacionals d'assegurament de la qualitat, que van obligar els seus proveïdors a complir-les. El seguiment dels procediments escrits, en què es definien les activitats que havien de dur a terme els processos, permetia assegurar la conformitat del producte/servei final.

Encara que els requisits normatius servien com a base de treball per a establir un procés de compres en la nostra empresa, com hem vist anteriorment, feia falta una mica més per a assegurar una optimització d'aquest procés. Solament una selecció i gestió satisfactòries i duradores amb els nostres proveïdors garantia la consecució dels objectius globals de l'empresa.

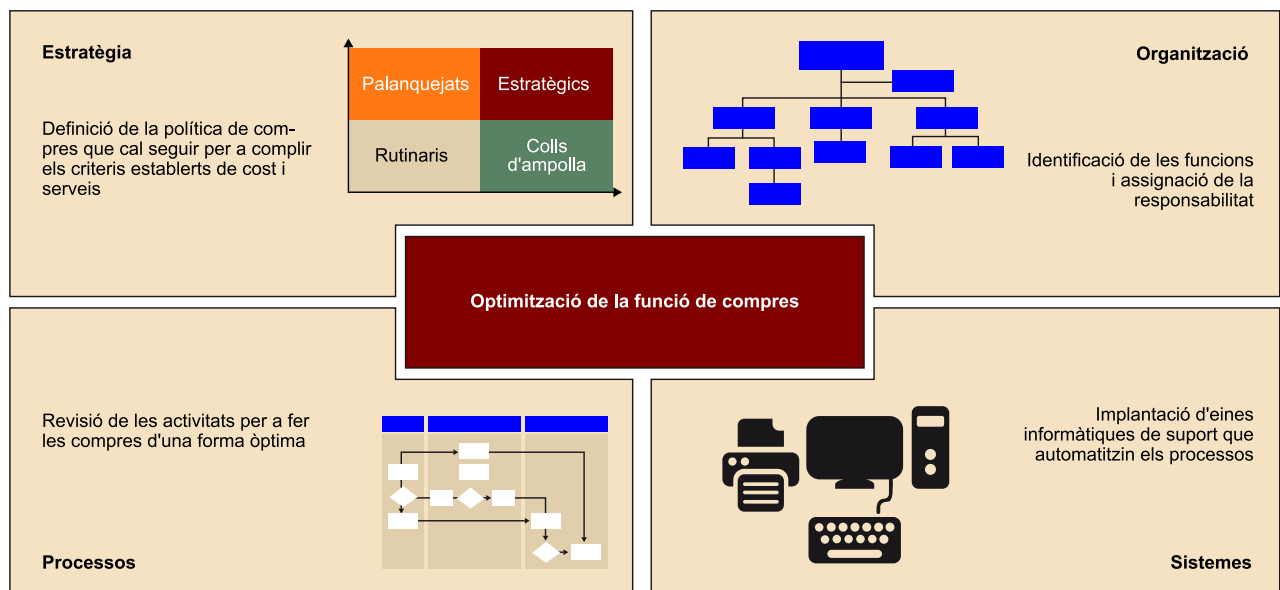
Davant d'aquest canvi cultural, la gestió de la qualitat total (TQM, *total quality management*) és el mètode de gestió que més s'adapta a l'entorn competitiu actual. En aquesta, es busca l'excel·lència empresarial i l'assoliment de resultats basats en l'orientació cap als resultats, l'orientació al client, el lideratge i la perseverança, la millora contínua dels processos, la implicació de les persones i la responsabilitat social. Quant a la relació amb els proveïdors, aquesta nova filosofia promulgava les relacions basades en la confiança, ja que un subministrador constitueix una baula important en la cadena de valor de la qualitat. Aquestes relacions de mútua confiança en què el proveïdor no és un ens aliè a l'empresa, sinó que forma part del nostre propi sistema de producció i, per tant, amb els nostres mateixos interessos quant a qualitat i productivitat, s'han vist recolzats i formalitzats en els últims anys amb l'augment d'acords de qualitat concertada signats entre els clients i els proveïdors, que explicarem més endavant.



### 1.3. La visió estratègica de les compres davant els nous reptes de l'economia

Aquesta nova funció de compres que ha d'afrontar els reptes d'una economia global, la reducció dels marges de benefici, els canvis tecnològics continus i l'evolució cap a models col·laboratius està obligant a introduir transformacions profundes en les seves formes habituals de treball, les quals es poden articular sobre els quatre eixos que es mostren en la figura següent:

Figura 4. Disseny d'una nova funció de compres



**a) Estratègia.** Com s'ha argumentat anteriorment, la funció de compres ha d'ocupar una posició estratègica dins l'organització. Per això, el nou posicionament que definim ha d'estar alineat amb l'estratègia de l'empresa, per a assegurar que es compleixen els seus objectius globals.

La responsabilitat de definir i controlar l'execució de l'estratègia de compres ha de ser del director de compres, sempre que estigui consensuada amb la direcció. Ara bé, si l'empresa és petita i l'estructura de compres és reduïda, el nou posicionament estratègic pot ser liderat per la direcció.

**b) Organització.** Fruit d'aquesta nova posició estratègica que hem definit, és necessari dimensionar correctament aquesta àrea, identificant les noves dependències funcionals i jeràrquiques de compres i aprovisionament, els seus objectius i responsabilitats i la seva relació amb la resta de les àrees de l'organització. No hem d'oblidar que, encara que siguin aspectes intangibles, la capacitat de treballar en equip, la motivació, l'aptitud, la vocació de servei són valors que han d'estar presents en la definició de qualsevol organització de la funció de compres.

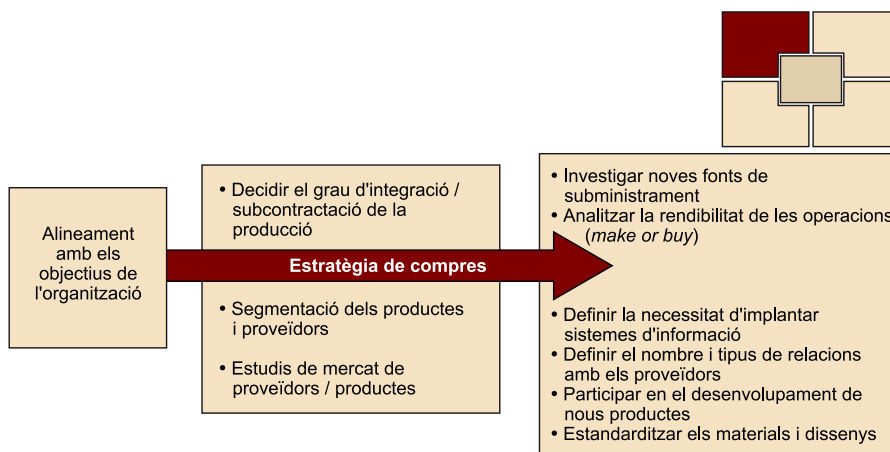
c) **Processos.** Per a un funcionament adequat del procés de compres, hem de definir i estandarditzar les accions que es duren a terme, realitzant els diagrames de flux, els procediments o les instruccions tècniques necessàries per a obtenir una comprensió total del procés. No hem d'oblidar la importància de representar en cada activitat les variables competitives (cost, termini/servei i qualitat) sobre les quals pot influir i els diferents controls de qualitat que calgui dur a terme per a assegurar que es compleixen totes les especificacions tècniques dels productes.

d) Finalment, i no menys important, és fonamental identificar les **solucions TIC** apropiades per a cada organització, que ens ajudin a implementar el model de compres prèviament definit. És molt important que aquests **sistemes tecnològics** permetin als usuaris interactuar d'una manera àgil i senzilla, siguin fàcilment integrables amb l'ERP de l'empresa i que sigui la tecnologia la que s'adapti als processos de compra i no al contrari.

El primer pas que hem de tenir en compte per a elaborar un bon disseny de l'estratègia de compres és assegurar-nos que tota l'àrea de compres comparteix la mateixa visió de negoci i que està alineada amb els objectius de l'organització.

Aquesta convergència amb els objectius de l'empresa ens ha de proporcionar l'orientació necessària per a decidir quin hauria de ser el grau d'integració/subcontractació de la producció i la seva projecció de futur. Depenent del tipus de producte/servei que ha de ser comprat o subcontractat, hem d'assegurar-nos que s'ha definit l'estratègia de compres més adequada.

Figura 5. Desenvolupar l'estratègia de compres



No sembla lògic afrontar de la mateixa manera la compra de material ofimàtic que la d'un producte escàs amb risc de subministrament, com poden ser determinats catalitzadors crítics per al sector farmacèutic. Per això, és imprescindible segmentar els diferents productes que es compren, de manera que les estratègies que desenvoluparem s'ajustin a les característiques dels productes que comprarem.

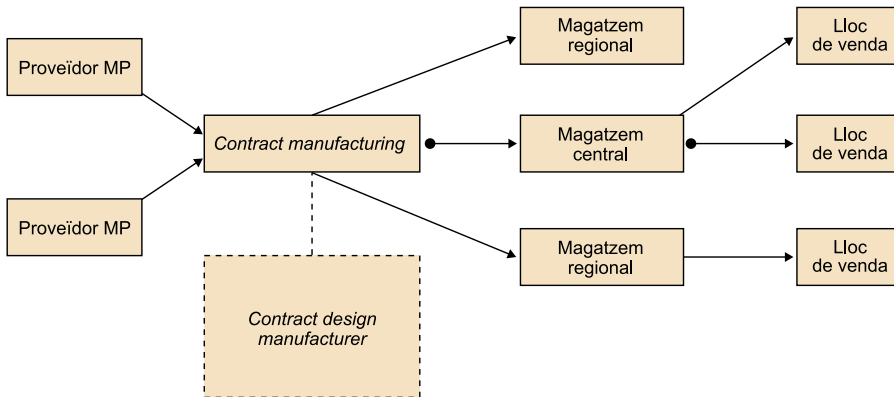
Si bé hem alineat l'estratègia de compres amb els interessos generals de l'empresa, hem decidit quins productes/serveis comprarem o subcontractarem i els hem segmentat, és necessari, abans de prendre decisions que conformaran la nostra estratègia, realitzar estudis dels mercats actuals i futurs de subministrament a fi de conèixer-los en profunditat.

L'anàlisi prèvia dels productes, proveïdors i mercats de subministrament ens permetrà donar resposta a les decisions de compra i aprovisionament que hem de prendre per a dur a terme la nostra estratègia de compres amb eficiència:

- Quina ha de ser la rendibilitat de les nostres operacions (*make or buy*)?
- Quines han de ser les nostres fonts de subministrament (nous productes substitutius, noves tecnologies, nous proveïdors capaços de fer front als reptes actuals i futurs...)?
- Quins sistemes d'informació ens permetran estalviar en costos per millores en la gestió de la informació, reduir significativament les càrregues administratives associades, millorar la visibilitat de la cadena logística...?
- Quin és el nombre de proveïdors òptim per a cada producte i quin tipus de relació hem de mantenir amb cadascun d'aquests?
- Quins proveïdors ens permetran augmentar la nostra capacitat de resposta a les necessitats dels nostres clients, reduint el temps de lliurament i minimitzant els nivells dels estocs?
- Com participarem en el desenvolupament de nous productes?
- Quins materials i dissenys estandarditzarem per a obtenir increments de qualitat i reducció de costos?

Un dels primers temes que se'ns plantegen, quan comencem a definir l'estratègia de compres i que ha emergit amb força gràcies a la globalització, és la vella decisió de «comprar o produir». Quan prenem la decisió de passar a comprar alguna cosa que fins ara es produïa a casa, parlem d'*outsourcing* o externalització. L'anàlisi d'aquest tipus de decisió l'hem de concentrar en dues dimensions: la importància estratègica de l'activitat en qüestió per a l'empresa i la disponibilitat de trobar una font de subministrament al mercat.

Figura 6. Outsourcing. Contract manufacturing



En els últims anys, hem viscut una tendència accelerada a deslocalitzar els grans volums de producció, la qual cosa ens fa pensar que moltes empreses han reduït dràsticament el conjunt d'activitats que consideren estratègiques i, per tant, importants de mantenir a dins. Per exemple, l'empresa Lucent, del sector de les telecomunicacions, va externalitzar la fabricació de la fibra òptica, ja que necessitava, d'una banda, flexibilitzar la seva fabricació i reduir el seu inventari i, de l'altra, concentrar els seus recursos en aquells processos de valor afegit com a R+D, disseny de xarxes, suport als clients...

Amb el fenomen de la globalització i la liberalització de la indústria, aquestes activitats han experimentat un increment important, especialment en l'electrònica de consum o la informàtica, on s'han creat nombroses empreses que tenien com a objectiu absorbir les activitats que altres externalitzaven. A aquestes empreses se'ls ha denominat *contract manufacturing*.

Aquesta externalització massiva ens ha proporcionat nombrosos avantatges, com ara la reducció dels costos de producció, l'increment de la flexibilitat, un millor control dels costos, la reducció de les inversions i moltes altres que podem deduir fàcilment. Però, al mateix temps, comporta una sèrie de riscos que hem de considerar, com ara l'increment de la dependència i la vulnerabilitat, la reducció de competències crítiques, la pèrdua de sinergies internes potencials...

Moltes empreses que van externalitzar el muntatge a la Xina ho van fer argumentant que mantenien al país d'origen les activitats de major valor afegit, com ara el disseny i la gestió de les compres. Al cap de poc temps, algunes d'aquestes es van adonar que, també externalitzant la compra dels components al mateix *contract manufacturer*, podien reduir costos i, lògicament, ho van fer. El proveïdor ja tenia a les seves mans la fabricació i el contacte amb els proveïdors, i disposava de molta informació sobre com dissenyar el producte perquè fos fàcilment fabricable i econòmicament competitiu. Al cap de poc temps algunes d'aquestes ni dissenyaven, ni compraven, ni fabricaven, i havien externalitzat totes aquestes activitats en un proveïdor que va passar a ano-

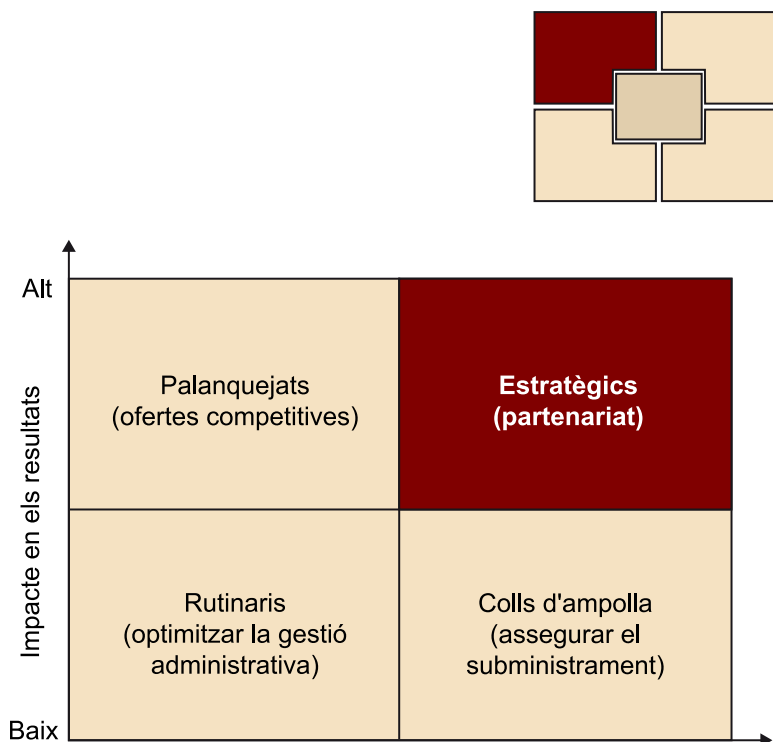
menar-se *contract design manufacturer* o, fins i tot, *original design manufacturer*. Per a aquestes empreses, l'*outsourcing* va passar de ser una estratègia de la funció de compres a convertir-se en una estratègia de l'empresa en el seu conjunt.

En aquest sentit, si decidim externalitzar una part de les nostres activitats, cal tenir en compte un conjunt de recomanacions, com, per exemple, mantenir els productes innovadors a casa, mantenir el control de la nostra cadena de subministrament, harmonitzar el model de negoci amb els proveïdor d'*outsourcing* compartint riscos...

Una vegada coneixem quins productes/serveis produïrem internament i quins comprarem o subcontractarem, iniciarem la segmentació dels productes, que hem comentat anteriorment, de manera que les estratègies que desenvoluparem s'ajustin a les característiques dels productes que comprarem. Per a dur a terme aquesta anàlisi, podem seguir una teoria recolzada en la matriu de Krajlic, que hem representat en la figura següent, la qual classifica els diferents tipus de compres en quatre quadrants segons dues variables bàsiques:

- L'impacte del producte/servei comprat en el resultat financer de l'empresa, sia perquè és un producte molt car o perquè se'n compra molta quantitat.
- El risc de subministrament inherent al producte/servei adquirit (riscos tècnics, de lliuraments, financers...).

Figura 7. Segmentació dels productes i dels serveis comprats



Com es pot observar en la matriu, si un producte és important respecte al valor total de les compres i amb un alt risc de subministrament, es considera un producte estratègic. Per tant, com a principal acció, hauríem de desenvolupar relacions a llarg termini amb aquests proveïdors mitjançant acords estratègics, per a assegurar l'aprovisionament d'aquests productes tan importants.

Si, en canvi, el producte és d'elevat risc de subministrament però no és econòmicament rellevant, es considera un producte coll d'ampolla i l'estratègia a seguir és la d'assegurar el seu subministrament, encara que sigui a costa d'un cost addicional. En aquest quadrant, podem posar com a exemple certs vernissos del sector del moble.

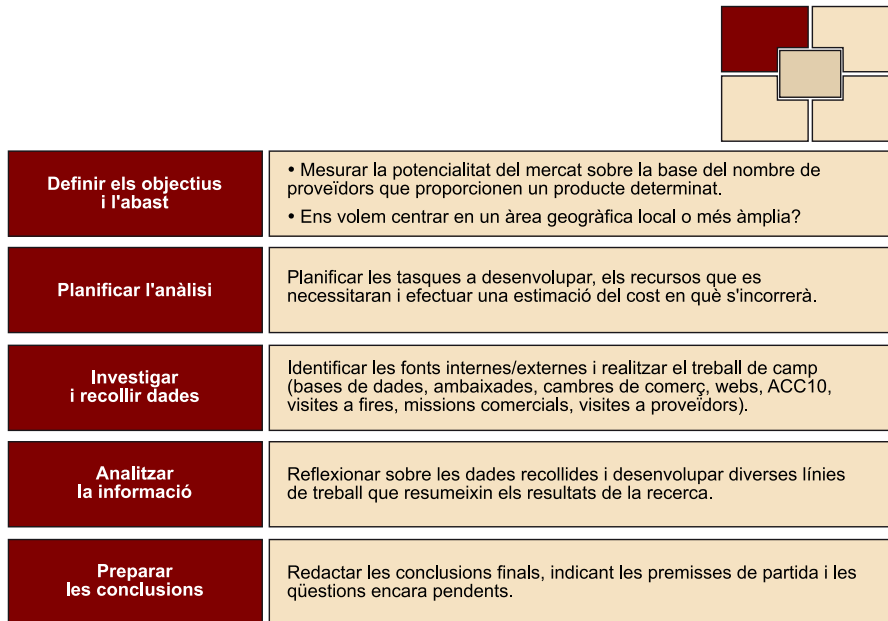
Si el producte té un elevat pes sobre els resultats però presenta poc risc d'aprovisionament, es classifica com a producte palanquejat (producte *commodity*) i l'objectiu consisteix a buscar l'oferta més competitiva a mitjà o llarg termini, identificant nous proveïdors alternatius amb els nivells de qualitat desitjats. Podem prendre com a exemple la soia i el blat en la indústria alimentària.

Finalment, quan el producte representa poc valor i poc risc, és un producte rutinari, sobre el qual es recomana optimitzar la gestió, estandarditzant i reduint les referències i simplificant els processos administratius. En aquest quadrant, tenim com a exemple el material d'oficina.

Cal recordar que aquesta matriu de segmentació dels productes de compra no és estàtica, sinó dinàmica, ja que amb el pas del temps el mercat de cada material pot canviar, per la qual cosa és aconsellable revisar-la periòdicament.

Abans de prendre les decisions de compra i aprovisionament que definiran la nostra estratègia, hem de conèixer el mercat en què es desenvoluparà aquest procés de compra, realitzant per a això els estudis de mercat que considerem necessaris.

Figura 8. Estudis de mercat de proveïdors i productes



Cal tenir en compte que un estudi de mercat sempre s'ha de plantejar progressivament del general al concret i es recomana seguir els passos següents per a la seva execució:

- Primer definirem els objectius i l'abast de l'estudi, la qual cosa ens ajudarà, entre d'altres coses, a mesurar la potencialitat del mercat sobre la base del nombre de proveïdors que proporcionen un producte/ servei determinat, a definir amb precisió el producte/servei proposat, a pensar si ens volem centrar en una àrea geogràfica local o més àmplia i a triar les tècniques comercials de compra més apropiades.
- Tenint clar quins seran els nostres objectius i l'abast del nostre estudi. Podem començar a realitzar una planificació de les tasques a desenvolupar, dels recursos materials i humans que necessitarem, i a fer una primera estimació del cost en què incorrerem.
- A partir d'aquest moment, ja podem començar a dur a terme el treball de recerca, identificant en primer lloc les fonts d'informació internes i externes a l'empresa (bases de dades, webs, ambaixades, cambres de comerç, ACC10...) i preparant la recerca de camp de forma detallada, que sol ser la més costosa i difícil de repetir en cas d'error (visites a fires, missions comercials, visites a proveïdors...).
- Una vegada tenim totes les dades sobre la taula, hem de reflexionar sobre aquestes i desenvolupar diverses línies de treball que resumeixin els resultats de la recerca.
- Finalment, sobre aquestes línies llançades de treball, i tenint present l'objectiu que va originar la recerca, i també l'abast, haurem de redactar les

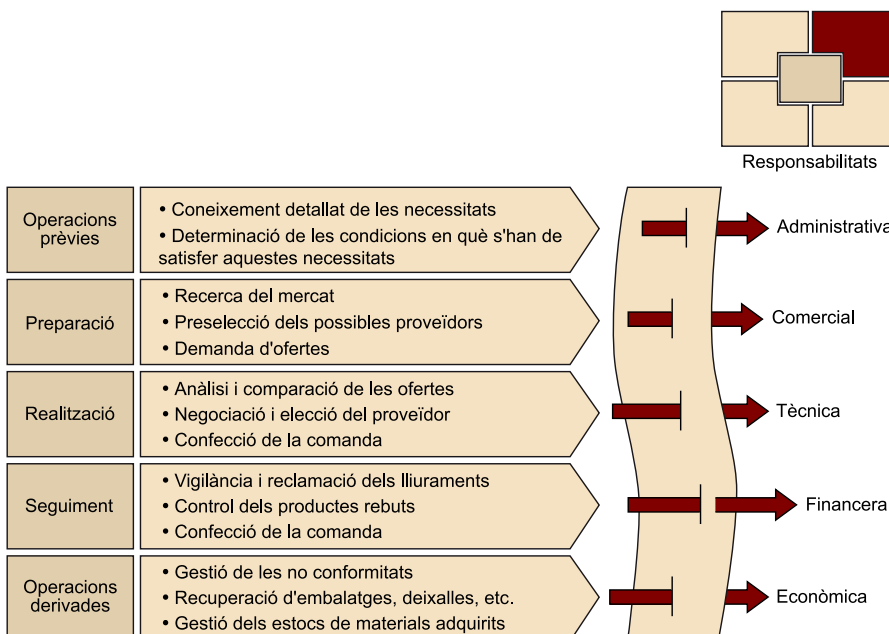
conclusions finals, indicant les premisses de partida i les qüestions encara obertes.

#### 1.4. Nova organització per a una nova funció de compres

Per a assegurar-nos que l'estratègia definida es desenvoluparà amb èxit, és necessari que incorporem els recursos humans i materials necessaris. Però, prèviament, haurem de respondre les preguntes següents, a fi de definir la millor estructura organitzativa de compres per a la nostra companyia:

- S'han definit per escrit les seves funcions i responsabilitats?
- Quina ubicació té la funció de compres a l'organigrama? Quina és l'organització interna de l'àrea?
- Quina és la relació de l'àrea de compres amb la resta de departaments de l'empresa?
- Quin nombre de professionals ha de tenir l'àrea de compres? Quin és el seu perfil personal i professional? Quina és la seva ubicació geogràfica?
- Quins són els fluxos d'informació entre els diferents càrrecs?

Figura 9. Funcions i responsabilitats de la funció de compres





La diversa complexitat i dimensió de les empreses impedeix establir un model estàndard d'organització, però, sigui quina sigui la seva estructura, les funcions i responsabilitats de compres sempre han d'estar recolzades sobre una definició clara dels objectius que s'han d'aconseguir i que han estat establerts en l'estratègia de compres.

En termes generals, la funció de compres s'inicia en el moment en què un bé o un servei ha de ser buscat a l'exterior de l'empresa i finalitza quan cessen els drets i les obligacions mútuament establerts amb el proveïdor del bé o servei. Al llarg de tot aquest procés, es poden distingir les cinc fases que es presenten en la figura: **operacions prèvies, preparació, realització, seguiment i operacions derivades.**

La seqüència de les fases anteriors, que constitueixen la funció de compres, presenta responsabilitats diferents:

**a) Tècnica.** La compra ha de seleccionar aquells proveïdors que millor satisfan les necessitats de la nostra empresa. Això ens obliga a un coneixement detallat de les característiques i les varietats de les mercaderies que es compraran, a més de les alternatives vàlides que puguin aparèixer.

**b) Comercial.** La compra ens obliga a un contacte comercial continu amb els proveïdors, tant actuals com potencials. Ens requereix descobrir i investigar noves fonts de proveïment i millorar constantment els resultats de les negociacions externes.

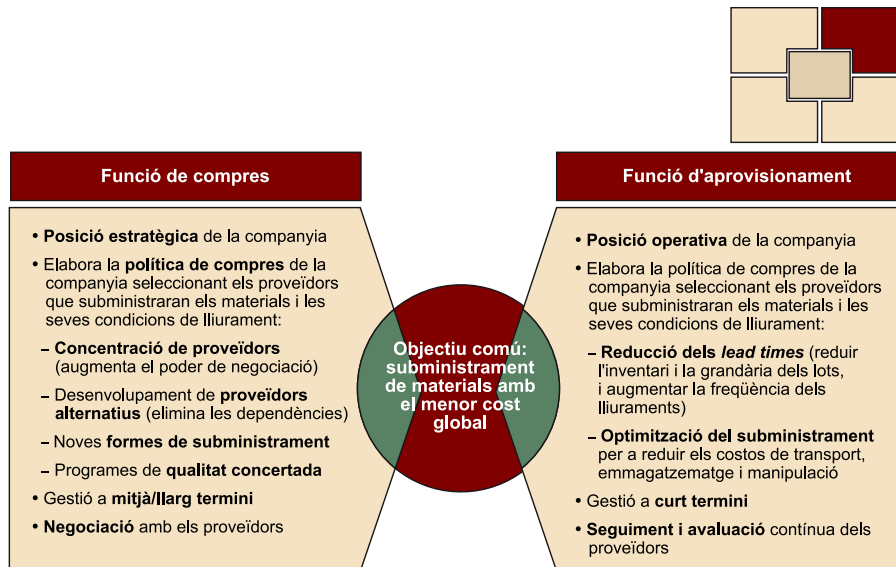
**c) Financera.** La compra immobilitza el capital. La seva escassetat ens obliga a limitar el volum d'aquest immobilitzat a fi de poder satisfer altres necessitats de finançament de l'empresa, sense recórrer excessivament a capitals externs.

**d) Econòmica.** Les operacions de compra generen uns costos que incidiran directament en els preus de venda dels productes venuts. Una forma de generar beneficis a l'empresa és la de reduir al mínim els costos derivats del compliment de les funcions que li són assignades.

**e) Administrativa.** La compra és un acte administratiu que ocasiona l'entrada de mercaderies i la sortida del contravalor corresponent en diners. Aquest caràcter administratiu és el que ens permet organitzar el conjunt d'operacions i procediments necessaris per a l'execució de les operacions de compres i gestionar el servei amb eficàcia.

Un altre aspecte que hem de considerar en el moment de definir l'organigrama de la funció de compres és la diferència entre les compres i l'aprovisionament, dos termes que tradicionalment han estat emprats per a descriure funcions similars però que, tal com es representa en la figura següent, signifiquen accions diferents.

Figura 10. Compres i aprovisionament



A l'esquerra del gràfic trobem **compres**, que és l'«autoritat màxima» en la definició de la política de compres de la companyia, negociant i seleccionant els proveïdors que subministraran cada material i els preus d'aquests segons les condicions de qualitat i serveis predefinites. És una funció estratègica per a la companyia (prospecció de mercats, anàlisi de riscos, negociació dels preus i quotes, anàlisi del valor, programes de qualitat concertada...) i és per això que la seva posició a l'organigrama ha d'estar propera a la direcció.

Adicionalment, compres ha de col·laborar amb la política estratègica de llançament dels nous productes, potenciant les activitats de cerca i el desenvolupament dels proveïdors per als nous components.

En canvi, **aprovisionament** és el responsable de posar a la disposició de l'empresa tots aquells productes, béns i serveis de l'exterior que li són necessaris per al seu funcionament, segons el programa de fabricació i d'acord amb les relacions contractuals establertes per compres amb els proveïdors. És una funció operativa que té com a objectiu dur a terme el seguiment i l'avaluació contínua dels proveïdors i la seva gestió és més a curt termini (enviament al proveïdor de les ordres d'aprovisionament, seguiment i reclamació dels lliuraments dels materials dels proveïdors, obtenció dels indicadors de servei...).

Encara que siguin dos perfils que realitzen actuacions diferents, han d'estar contínuament compartint informació, tant durant la fase de selecció dels proveïdors quant a les necessitats d'aprovisionament i especificacions dels productes i de les certificacions, com al llarg del compliment del contracte sobre el nivell de servei i els nivells de qualitat oferts per cada proveïdor.

## 1.5. Gestió dels proveïdors. Acords de qualitat concertada

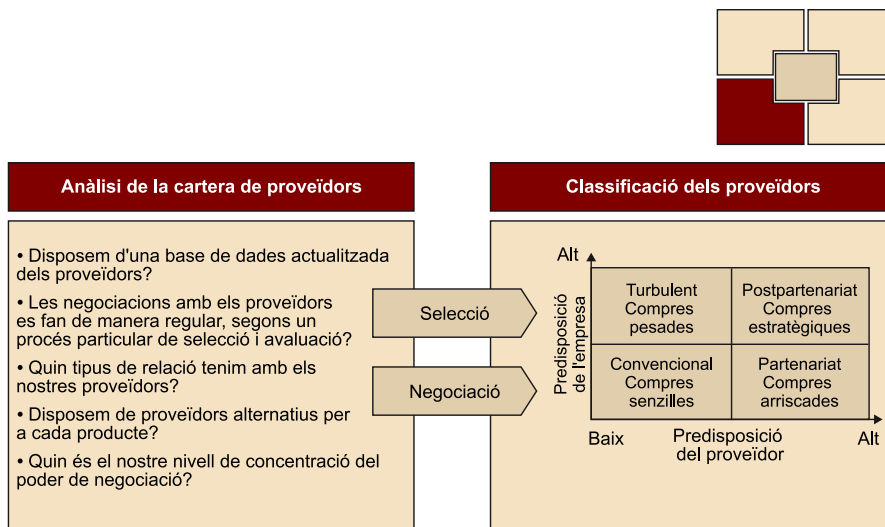
Com ja hem anat comentant anteriorment, fins fa poc temps s'entenia que l'èxit d'una empresa residia en la capacitat per a gestionar adequadament les necessitats i les expectatives dels clients.

Però de què ens serveix garantir que complirem amb els requeriments dels clients si després no els podem complir?

Cada vegada són més les empreses que tenen assumit que únicament a partir de la qualitat de les entrades (matèries primeres i productes auxiliars) es pot garantir la qualitat de les sortides (productes finals que cobreixen les necessitats i les expectatives dels clients). I, per aquest motiu, implementen amplis programes de desenvolupament de proveïdors que inclouen processos d'anàlisi i selecció, avaluació periòdica de l'acompliment, avaluació del sistema de gestió de la qualitat, del seguiment, de l'acompanyament i de la certificació, que els assegurin proveïdors compromesos amb les necessitats de l'empresa.

Ara bé, aquesta és la realitat que tenim a les nostres empreses?

Figura 11. Anàlisi, selecció i negociació amb els proveïdors



Siguem realistes: a l'hora d'escollir els nostres proveïdors, les empreses, especialment les petites i mitjanes, ho fan a cop d'inspiració, per simple proximitat geogràfica, i moltes vegades pel clàssic boca-orella d'algun amic a què aquest proveïdor li ha funcionat bé.

Per a millorar les nostres relacions amb els proveïdors i augmentar la seva eficàcia, ens hem de fer les preguntes de reflexió següents:

- Disposem d'una base de dades actualitzada dels proveïdors?
- Les negociacions amb els proveïdors es fan de manera regular, segons un procés particular de selecció i avaluació?
- Quin tipus de relació tenim amb els nostres proveïdors?

- Disposem de proveïdors alternatius per a cada producte?
- Quin és el nostre nivell de concentració del poder de negociació (nombre de referències de compres/nombre de proveïdors)?

Aquestes preguntes ens portaran a la conclusió de la necessitat d'establir mecanismes formals de selecció i negociació amb els proveïdors. Aquestes funcions estratègiques, com hem vist en la figura anterior, hauran de ser dutes a terme pel responsable de compres, que és el coneixedor i el transmissor de la política de l'empresa.

La selecció de compres inclou l'anàlisi i la determinació dels proveïdors més idonis per a un producte o servei determinat i que millor s'adapti a l'estratègia de compres. Aquesta selecció de proveïdors haurà d'anar unida al tipus de relació que idealment es pot crear amb el proveïdor, i això depèn del tipus de producte de què es tracti.

La negociació, en canvi, inclou aspectes com ara el preu de compra, els compromisos de qualitat, les condicions de lliurament, la forma de pagament, el seguiment, etc.

En aquest sentit, i fixant-nos en la matriu de segmentació que trobem a la dreta de la imatge, en les compres senzilles (productes rutinaris) la selecció dels proveïdors es basarà en el preu i el nivell de pressió en les negociacions serà mitjà, mentre que en les compres pesades la selecció dels proveïdors serà agressiva quant a les exigències de qualitat, el temps de lliurament i la flexibilitat, i el nivell de pressió en les negociacions serà alt.

D'altra banda, en les compres arriscades es buscarà un nombre reduït de proveïdors centralitzant les compres, buscant compromisos a llarg termini en les negociacions basats en la millora contínua, mentre que en les compres estratègiques els proveïdors també seran reduïts però més grans, amb els quals es busquen relacions de partenariat i de transparència total. En aquests dos últims casos, la selecció d'aquests proveïdors ha de ser liderada per la direcció, ja que assegurar el subministrament d'aquests productes és crític per a l'empresa.

Tradicionalment, quan establim relacions amb els nostres proveïdors, les condicions principals que negociem i que queden perfectament clares des del punt de vista documental són el preu i la forma de pagament, però poques vegades concretem paràmetres com ara la qualitat i el servei associat al producte que se'ns ha de subministrar. Donem per descomptat que tot anirà bé, però després és quan vénen els problemes i ningú no es fa responsable.

Això és relativament preocupant en els productes rutinaris i palanquejats, però què passa a les nostres empreses quan apareix un problema de qualitat en un producte estratègic que hem de servir al client i no disposem d'una altra font addicional de subministrament?

#### Vegeu també

Consulteu la figura 7: «Segmentació dels productes i serveis comprats», en el subapartat 1.2 d'aquest mòdul.

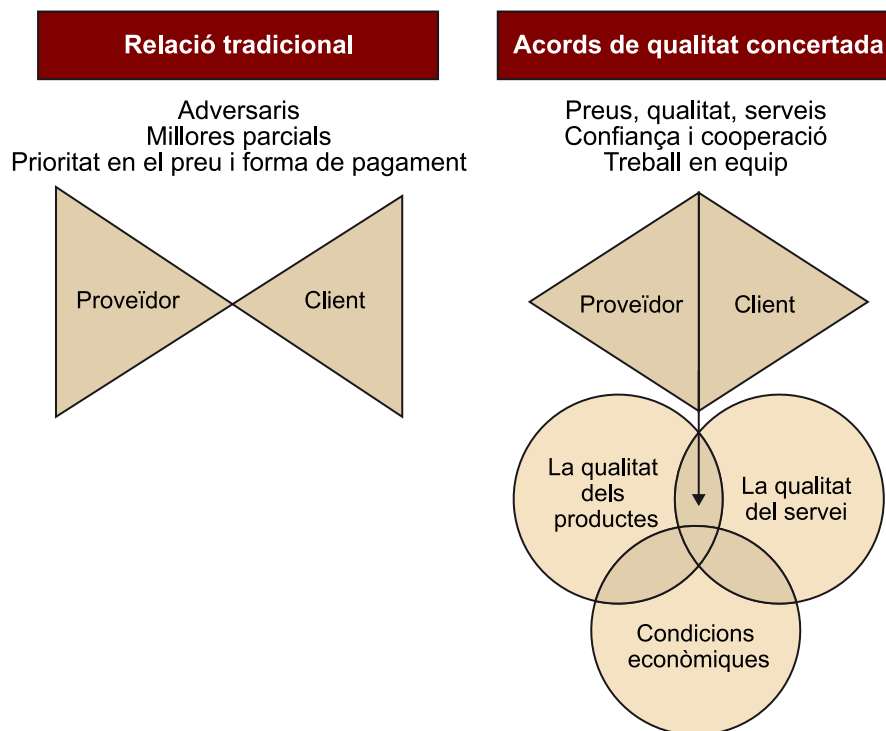
La resposta és evident. Per a prevenir aquestes situacions, que per desgràcia solen ser força freqüents, una de les eines que s'està implantant amb àmplia acceptació a les empreses que han entès la necessitat d'establir relacions de mútua confiança amb els proveïdors estratègics és l'acord **de qualitat concertada** (d'ara endavant ACC).

**Nota**

L'ACC s'ha de formalitzar de forma prioritària amb els proveïdors estratègics, encara que també es pot establir amb la resta de proveïdors.

Aquesta bona pràctica consisteix en la definició i implantació d'uns principis bàsics que han de complir tant les empreses clients com les proveïdores per a assegurar, entre d'altres, el procediment ràpid i productiu del lliurament i la recepció de les mercaderies. Això suposa, entre d'altres beneficis per a ambdues parts, eliminar la verificació rutinària que es porta a terme als molls de recepció, la duplicació dels documents de lliurament, l'obertura d'embalatges per a comprovar els codis de barres: en poques paraules, evitar-nos realitzar operacions que no ens aporten valor.

Figura 12. Acords de qualitat concertada



Cal destacar que, per a aconseguir un bon ACC amb els nostres proveïdors, hem d'assegurar un tracte de confiança i cooperació, la qual cosa ajudarà a establir uns fluxos d'informació ràpids, segurs i de qualitat. Això requereix la coordinació i la compatibilitat de tots els processos (interns i externs nostres i de les empreses proveïdores) i la definició de les seves interfícies.

Un altre aspecte que hem de tenir en compte és que aquests acords han de ser pactats i s'han d'especificar de forma contractual. Han d'incloure els nostres requisits particulars com a client i les responsabilitats assumides per ambdues parts.

Aquests requisits han de contenir totes les gestions de planificació, moviment físic i control administratiu del flux de producte entre l'empresa proveïdora i el client:

- **Qualitat en el servei:** inclou el termini de lliurament i el sistema d'embalatge i etiquetatge.
- **Qualitat en el producte:** inclou els paràmetres de qualitat i la gestió del material defectuós.
- **Condicions econòmiques:** inclou el preu i la facturació.

És evident que, perquè aquesta classe d'acords prosperin, s'han d'explotar escenaris del tipus «tots guanyen». Al proveïdor li aporta prestigi, que pot utilitzar com a argument comercial, un major volum de compres, una agilitació de tràmits administratius, evitar criteris subjectius d'acceptació o rebuig... mentre que al client li proporciona una major seguretat en els productes que li són subministrats, una reducció dels costos de qualitat, les sinergies en el desenvolupament de nous materials i la concepció del proveïdor no com un mer subministrador, sinó com un col·laborador eficaç.

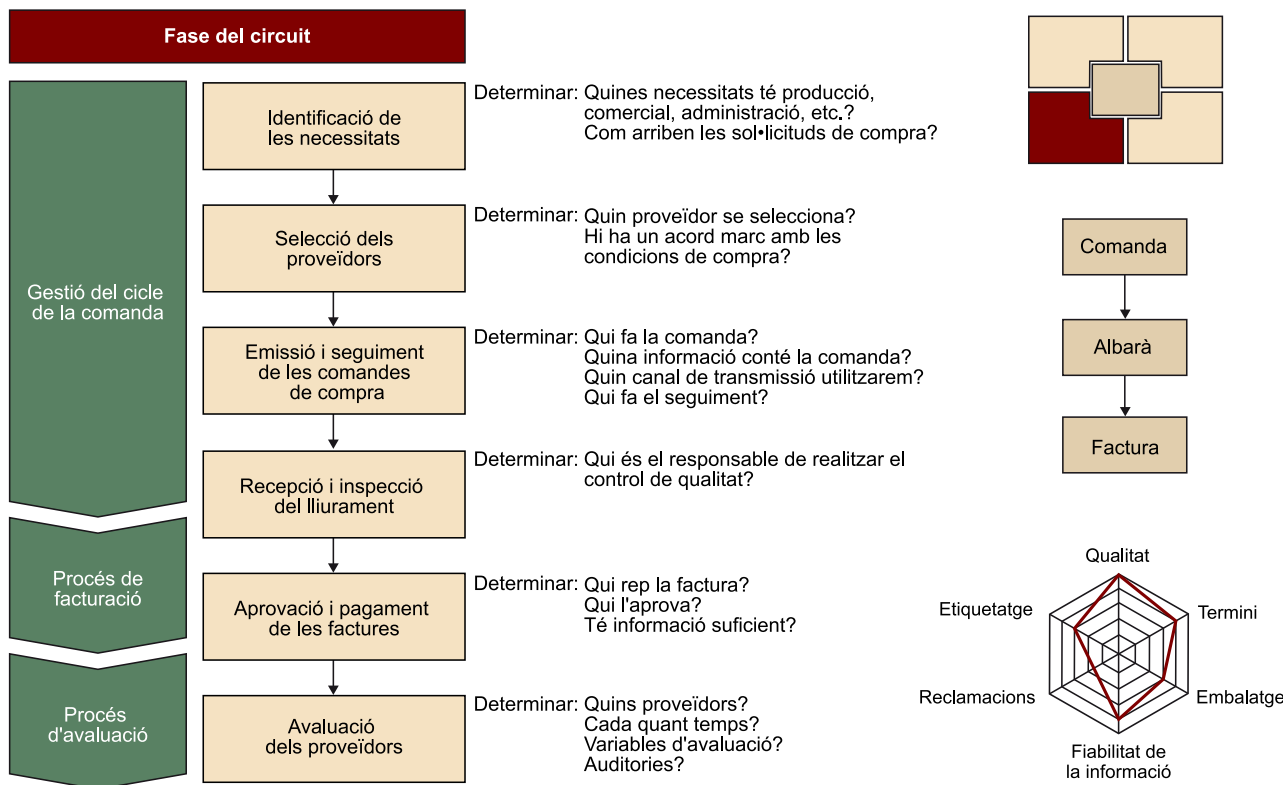
### **1.6. El procés d'aprovisionament emmarcat en la cadena de subministrament**

Qualsevol empresa que desitgi que les polítiques de compres s'executin d'acord amb les directrius marcades i que el procés d'aprovisionament es porti a terme de manera eficient, ha de tenir documentat aquest procés, de manera que pugui ser analitzat periòdicament amb l'objectiu d'identificar les oportunitats de millora.

Quines són les activitats principals que ha de tenir en compte tot procés d'aprovisionament?

Tal com veiem en la figura següent, aquest procés de negoci està dividit en sis activitats: identificació de les necessitats, selecció dels proveïdors, emissió i seguiment de les comandes de compra, recepció i inspecció del lliurament, aprovació i pagament de les factures i, finalment, l'avaluació dels proveïdors.

Figura 13. Executar el procés d'aprovisionament



Com podem deduir de les diferents activitats que conformen el procés d'aprovisionament, aquestes sempre han estat associades a documents que tradicionalment han estat manipulats manualment, com ara les sol·licituds, les confirmacions, les ordres de compra, els albarans i les factures, els quals havien de ser arxivats per les persones, internes i externes, que participaven en el procés.

En els últims anys, moltes empreses han començat a automatitzar aquests processos de compres manuals i ineficients amb l'ajuda dels sistemes d'informació, permetent garantir la seva integritat, traçabilitat i homogeneïtat. Aquests sistemes permeten que cada document del procés es basi en la informació continguda en l'anterior, de manera que s'evita la introducció repetitiva de dades i els errors humans associats. D'aquesta manera, és possible navegar pels diferents documents que conformen un flux determinat (comanda, albarà de proveïdor, factura, pagament) i conèixer, en temps real, l'estat d'una comanda determinada (pendent, lliurada, lliurada parcialment, facturada, etc.). La integració natural del procés amb la comptabilitat i els comptes pagadors garanteix que l'àrea economicofinancera sempre disposi de dades fiables i actualitzades.

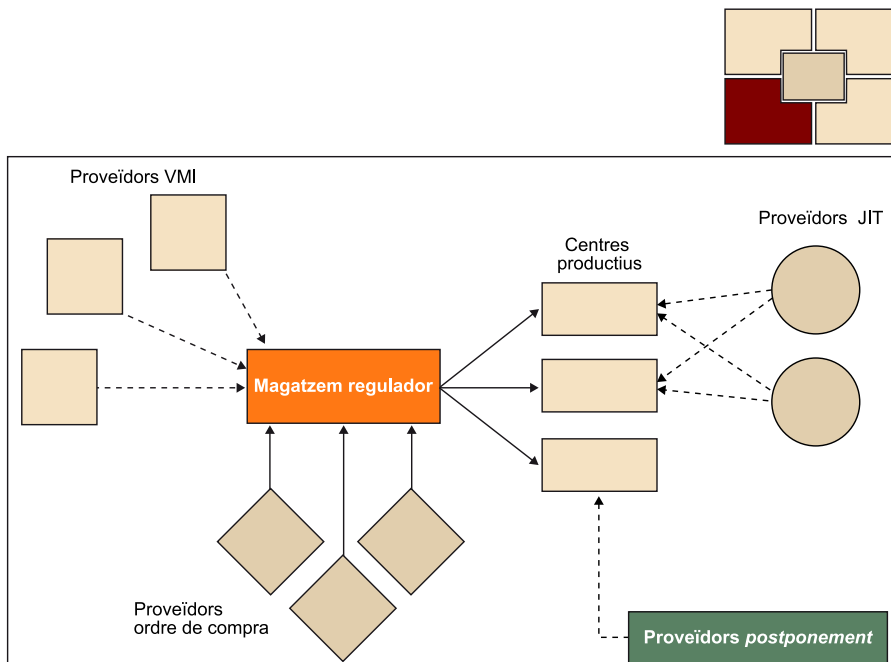
Aquesta automatització ha permès a les empreses agilitar la tramitació de les comandes de compra, disminuir els costos administratius, reduir els errors i, finalment, millorar els seus resultats.

Per a definir un procés de compra correcte, és necessari:

- a) Fer un diagrama de flux per a estandaritzar la seqüència d'operacions que cal dur a terme.
- b) Definir les variables principals que intervenen en els processos de compres (cost, termini/servei i qualitat).
- c) Definir el procés de control de la qualitat en les recepcions dels productes adquirits segons els conceptes següents:
  - Tipus de control (mostra representativa exhaustiva) dependent del tipus de compra i el seu pes econòmic.
  - Responsable i executor del procés.
  - Ubicació del lloc físic on es durà a terme el control (internament, a casa del proveïdor).
  - Procediments d'obtenció de dades.

Com hem anat veient, no podem gestionar la logística de cada compra de la mateixa manera, ja que cadascuna d'aquestes porta associades unes necessitats determinades de temps, volum, qualitat i cost. Si ho veiem des de la perspectiva de l'aprovisionament, passa el mateix, però a aquestes variables anteriorment definides cal afegir-ne altres com ara el risc de subministrament, la distància del proveïdor, la mesura del producte, la flexibilitat...

Figura 14. Bones pràctiques de l'aprovisionament JIT, VMI i ordre de compra, *postponement*



Si agrupem els productes que comparteixen una tipologia semblant de necessitats de subministrament, podem dissenyar canals d'aprovisionament optimitzats per a aquest conjunt de productes. D'aquesta forma, per a les peces de



valor elevat, sia per preu, capacitat o complexitat tecnològica, podem utilitzar la tècnica VMI (*vendor management inventory*); per a les peces de poc valor podrem utilitzar un tipus de subministrament per ordres de compra estàndard...

El que hem de tenir en compte és que hi ha diferents formes d'aprovisionament i que, aplicant-les de manera intel·ligent a les peces adequades, ens poden proporcionar un avantatge competitiu en el procés de compres.

Les tècniques de subministrament més utilitzades per les empreses són:

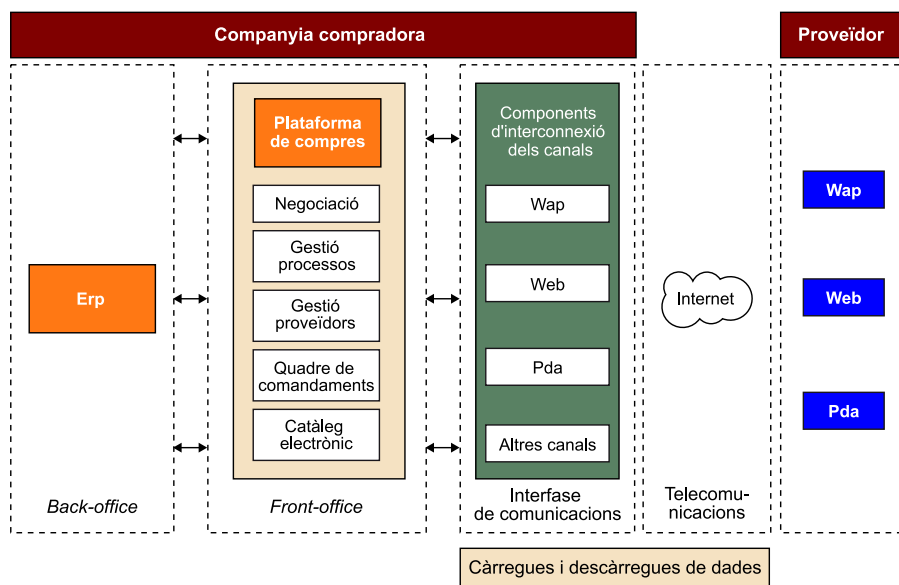
- **Aprovisionament JIT** (just a temps: *just-in-time*), en què els materials se subministren directament des del proveïdor al lloc més proper al punt de consum del client, en petites quantitats i lliuraments freqüents i en funció del consum real i no planificat. Utilitzant aquest tipus d'aprovisionament, aconseguim eliminar les manipulacions intermèdies i reduir els inventaris, però obliguen ambdues parts a disposar d'excel·lents processos de producció i a focalitzar-se en la millora contínua per a evitar sorpreses.
- **Aprovisionament per ordre de compra**. Aquest és el tipus de subministrament més clàssic, ja que, a partir d'un pla de producció, podem identificar les necessitats de components per al futur, que, juntament amb el manteniment d'uns nivells d'estoc prefixats, ens defineixen les ordres de compra que s'han de realitzar. Entre els beneficis que ens aporta, podem destacar el de donar visibilitat als proveïdors de les necessitats a mitjà-llarg termini, amb l'objectiu que puguin planificar la seva capacitat i ens puguin assegurar la disponibilitat de les matèries primeres i els components.
- **Aprovisionament VMI** (estoc gestionat pel proveïdor; *vendor manager inventory*). És un nou concepte de gestió d'aprovisionament, en què la responsabilitat de definir les dates i les quantitats a lliurar i, per tant, els nivells de l'inventari, passen del comprador al venedor. El concepte que hi ha darrere és el donar tota la informació i traspasar els costos de la cadena d'aprovisionament a un únic agent, que d'aquesta forma se centra a buscar un global òptim, evitant que cada empresa intenti optimitzar la porció que gestiona. Entre els beneficis que podem obtenir quan utilitzem aquesta tècnica hi ha els d'eliminar els fluxos d'ordres de compra i el seu seguiment, optimitzar el transport, reduir l'inventari, ja que donem més visibilitat i menys incertesa al proveïdor i una millor capacitat de prioritització per part del proveïdor, entre d'altres.
- **Aprovisionament *postponement*** (diferenciació retardada). Es caracteritza pel fet que el proveïdor s'espera fins a l'últim moment per a acabar el material que ens ha de lliurar, un cop coneix l'ús que se li donarà. D'aquesta manera, el proveïdor s'estalvia haver de mantenir un gran nombre de re-

ferències de producte acabat mentre que el fabricant redueix el nombre de components estocats en línia.

### 1.7. Sistemes d'informació que optimitzen la funció de compres

Com hem anat veient al llarg d'aquesta unitat, la gestió de les compres i l'aprovisionament és un element imprescindible per a maximitzar la generació de valor i assegurar la competitivitat de les empreses. En els últims anys, l'evolució del mercat i les tecnologies han marcat el desenvolupament de la relació entre proveïdors-companyies compradores.

Figura 15. Les tecnologies basades en internet (*e-procurement*) com a impulsores del procés de compres



Com podem veure en la figura anterior, les noves tecnologies basades en internet (*e-procurement*) obren les portes a negocis amb tot tipus de proveïdors, amb l'avantatge de reduir els costos dels processos de compra d'una manera notable. En aquest sentit, han estat nombroses les empreses que han iniciat la implantació de plataformes informàtiques de compres (utilitzant internet com a mitjà de comunicació), integrades amb els seus sistemes de gestió existents (ERP), que els permeten llançar simultàniament múltiples peticions d'ofertes, automatitzar tots els procediments de compres i aprovisionament, i accedir fàcilment a un gran nombre de proveïdors.

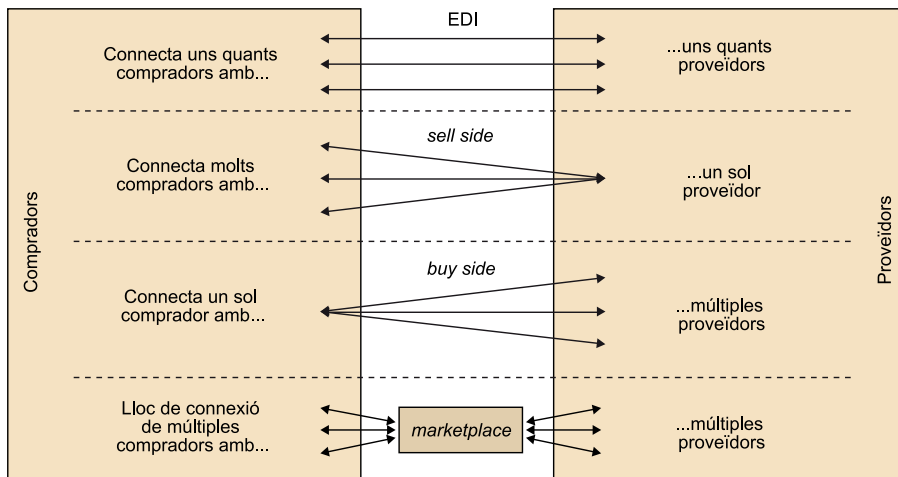
Com es pot extreure dels nombrosos estudis i casos d'èxit plantejats per consultories expertes en l'àmbit de la incorporació de les noves tecnologies en el procés de compres (Forrester Research, Andersen, Fullstep...), són molts els avantatges que proporcionen:

- Optimitzen els recursos de l'àrea, ja que l'automatització dels processos diaris de compres i doaprovisionament, i l'estandardització dels formats i dels procediments de petició d'ofertes ens permeten reduir dràsticament

els costos administratius associats i alliberar de tasques rutinàries els responsables de l'àrea perquè se centrin en l'anàlisi i la gestió estratègica.

- Redueixen els preus d'adquisició entre un 5 i un 15%, ja que ens permeten dur a terme negociacions més eficaces amb els proveïdors, accedir a un major nombre d'ofertes de proveïdors potencials i realitzar subhastes i compres agregades.
- Milloren el temps d'aprovisionament a causa d'una major agilitat en la comunicació amb els proveïdors (podem utilitzar diferents canals: PDA, correu electrònic, mòbil, fax...), una major transparència i una millora de la traçabilitat dels processos.
- Disminueixen l'inventari atès que es millora la gestió de l'estoc. Disposem d'una major i millor informació dels proveïdors i dels clients.
- Eliminen els intermediaris, que no ens aporten valor afegit, ja que permet redefinir la cadena de distribució per la facilitat d'intercanviar informació entre les diferents empreses que hi participen.
- Avaluen el rendiment dels proveïdors (devolucions, defectes, temps mitjà de lliurament dels productes...), i també estableixen un major control de la traçabilitat de l'estat i situació de totes les comandes.
- Milloren i potencien els sistemes de control i mesurament dels resultats, ja que se substitueixen els fulls de càlcul Excel o bases de dades Access.
- Asseguren el compliment de les condicions negociades per la direcció de compres, i també la seva comunicació amb la resta de l'organització.

Si bé són molts els avantatges que ofereix l'*e-procurement*, el fet de requerir la integració dels processos de negoci dels compradors i dels venedors també implica riscos importants que hem de valorar, derivats de la possible desconfiança que es pugui generar des d'ambdues parts. Per això, abans d'iniciar un procés d'integració entre els clients i els proveïdors, és fonamental establir i mantenir relacions de confiança.

Figura 16. Del sistema EDI, passant pel comerç electrònic, als *marketplaces*

Fa aproximadament trenta anys, empreses de transport van iniciar el desenvolupament de sistemes que permetien l'intercanvi de dades informàtiques, eliminant una part dels retards que es generaven en certes transaccions comercials, aconseguint així reduccions significatives dels costos. D'aquesta manera va néixer l'EDI (*electronic data interchange*), que simplement consisteix en l'intercanvi d'informació entre les empreses per mitjà d'un format específic comú, duent-se a terme íntegrament per ordinadors.

És així com l'EDI es va convertir en un sistema més de comunicacions, com ara el fax o el telèfon. Però, per a això, és necessari que les dues parts involucrades es posin d'acord amb el llenguatge a adoptar, els missatges a transmetre i les dades a incloure en els missatges.

D'aquesta forma, els proveïdors es poden beneficiar de la seva utilització, ja que aconsegueix una gestió més eficaç dels processos de subministrament dels productes (els temps s'escurcen), dels estocs, a més de la seva relació amb altres proveïdors.

Mentre que, per als fabricants, l'EDI serveix per a optimitzar la cadena de subministrament o, el que és el mateix, integrar els seus sistemes de planificació dels recursos amb els dels seus proveïdors. Aquí és on l'EDI pot ajudar a reduir els costos i ajudar al fet que els marges de temps es redueixin. Altres avantatges que aporta són, per exemple, una millor gestió de la planificació dels recursos, accés a la informació en temps real i a una major quantitat de dades (el que redunda en una presa de decisions més fonamentada) i una major capacitat de resposta davant el client.

Amb la generalització d'internet, el comerç electrònic va cobrar un gran protagonisme en l'escenari del B2B. A partir d'aquest, nombroses empreses van començar a dissenyar els primers models de negoci com ara el *buy side*, en què una empresa crea un espai web per a comprar un producte, o el *sell side*, en què, per contra, una empresa crea un espai web per a vendre un producte.

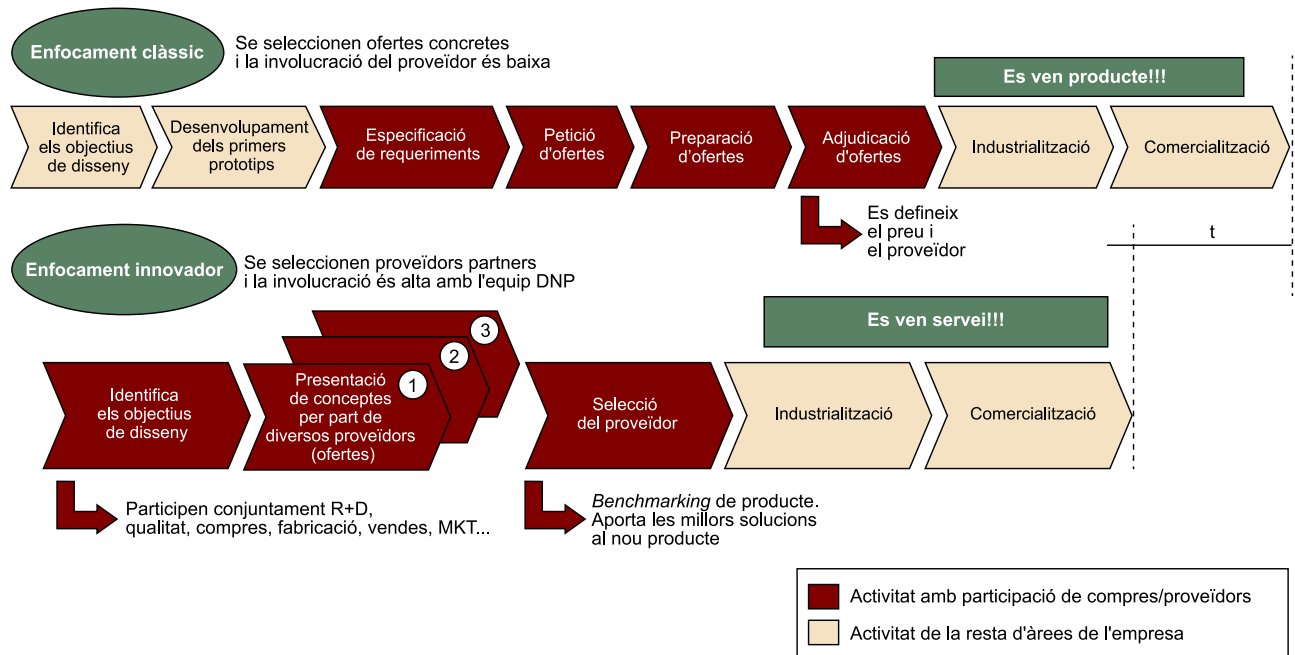
L'evolució de la tecnologia i les comunicacions en els últims anys ha fet que s'evolucioni cap a altres models de negoci més complexos, però senzills d'operar, com són les «compres agregades», en què diferents compradors adquireixen productes d'un mateix proveïdor, les «subhastes invertides», en què és el comprador el que fixa les condicions i els venedors les liciten i els *e-marketplaces*, que són el punt de trobada a internet entre els venedors i els compradors. En aquestes plataformes, un nombre més o menys gran d'empreses pertanyents a un mateix sector s'agrupen en un mercat especialitzat amb l'ajuda dels intermediaris, que són els que implanten la infraestructura, permetent-los l'intercanvi de productes, serveis i informació tant a escala local com internacional.

En l'àmbit tecnològic i del *management* es va pronosticar que els *e-marketplaces* revolucionarien la forma de comprar i vendre de les empreses, beneficiant-se de les sinergies que ofereix la globalització, la qual cosa suposava un nou estadi evolucionat sobre el ja tradicional EDI. Avui, hem vist com aquestes expectatives no s'han vist del tot complertes, ja que, d'una banda, els productes que majoritàriament són intercanviats en aquests espais virtuals de compra són les *commodity* de poc valor i risc, i, de l'altra, les empreses prioritzen el fet de guanyar eficiència en els processos que executen amb els proveïdors o clients ja existents. En aquest sentit, aquestes plataformes han anat perdent punts quan s'ha constatat que ja hi havia una base instal·lada d'EDI i que les empreses prefereixen continuar amortitzant aquestes inversions a fer-ne de noves.

### **1.8. Participació de la gestió de compres en el procés de disseny de nous productes**

Com ja s'ha comentat en la primera unitat, una de les primeres actuacions que ha de dur a terme qualsevol empresa que es vulgui adaptar a la realitat del mercat és renovar constantment el portafolis de productes, reduint el *time-to-market* (temps que transcorre des del concepte del producte fins a la seva entrada al mercat).

Figura 17. L'enginyeria simultània tendeix a involucrar l'àrea de compres i els proveïdors en una fase primerenca del procés



Tradicionalment, les empreses durant el procés de desenvolupament de nous productes es manegen de forma seqüencial, no concurrent. Així, com veiem a la part superior de la figura, el departament de màrqueting identifica els objectius de disseny; després, els enginyers de disseny construeixen els primers prototips; el departament de compres demana ofertes als proveïdors i finalment s'industrialitza i comercialitza el producte. Aquest enfocament clàssic de l'enginyeria es basa en la divisió del treball en compartiments estancs i deficientment comunicats, que generalment ocasiona contínues revisions i modificacions que allarguen el temps de desenvolupament del producte i augmenta els seus costos.

L'àrea de compres participa en aquest procés de diferents formes: assegurant que el disseny té en compte els materials òptims en qualitat i cost, certificant l'estandardització i minimització de materials i dissenys, evitant la concentració de dissenys excessius dirigits cap a un determinat proveïdor... La involucració dels proveïdors en aquest procés seqüencial, en termes de valor afegit, és baixa.

Aquestes activitats presenten l'inconvenient que són més difícils de dur a terme com més tard s'introdueixen en el procés de desenvolupament de nous productes, ja que el canvi d'un material determinat en la fase d'industrialització pot obligar enginyeria, per requeriments de qualitat, a haver de desenvolupar un nou prototip que suposi retardar el llançament del producte al mercat.

Empreses innovadores en sectors competitius, com ara el de l'automòbil i l'electrònica de consum, han aconseguit reduccions importants del *time-to-market* superposant en el temps el màxim nombre d'activitats executant-les de manera concurrent (el que s'anomena «enginyeria concurrent»). Com podem

veure a la part inferior de la figura 17, si integrem en el mateix equip de disseny els proveïdors (anomenats en aquest model *partners*) i la resta de les àrees funcionals de l'empresa, podem aconseguir beneficis importants, com ho són un 75% menys de canvis d'enginyeria i una reducció de l'ordre del 55% en el temps que va des de la concepció del producte fins a la seva col·locació al mercat.

Les aportacions de la funció de compres en aquest àmbit poden arribar a ser molt beneficioses per a l'empresa, ja que assignant puntualment el seu personal a l'equip d'enginyeria del producte, li poden transferir coneixement sobre les capacitats i innovacions existents al mercat de proveïdors, que poden ser útils per al producte/servei a desenvolupar; realitzar propostes de millora en el disseny, que faci possible que posteriorment el producte sigui adquirit a l'exterior; desenvolupar guies de materials o assegurar-se que els proveïdors participen en les primeres fases de disseny.

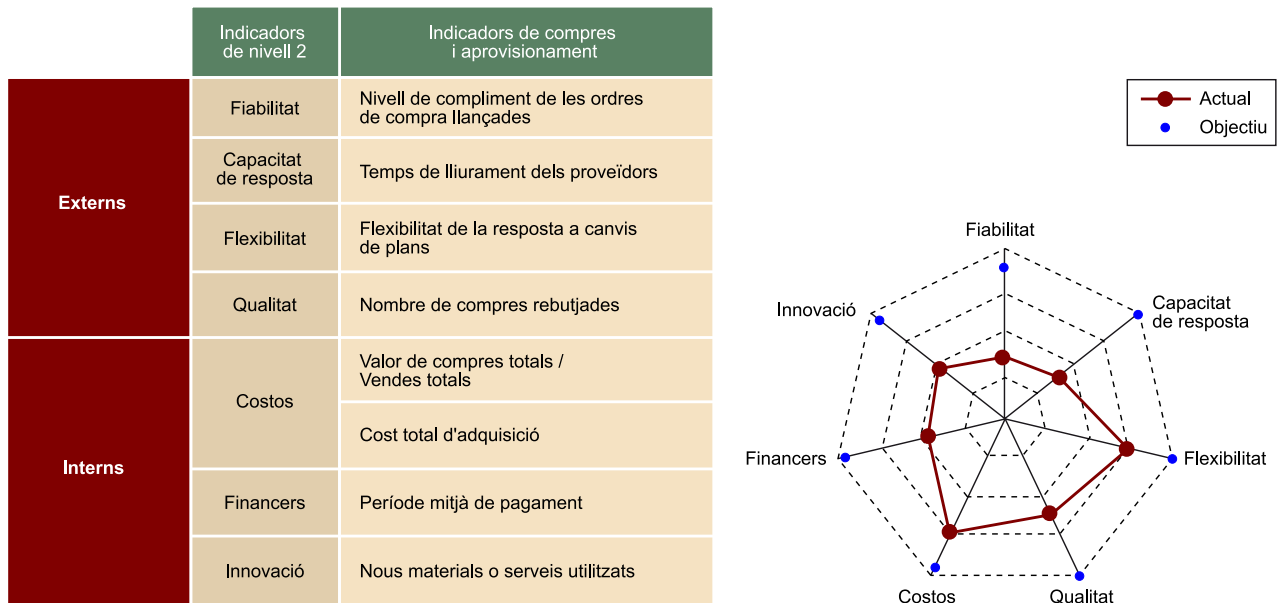
### **1.9. Indicadors de la funció de compres**

Una vegada s'ha definit l'estratègia de la nova funció de compres i s'ha planificat i implantat la seva execució, és necessari avaluar l'avenç del seu compliment periòdicament. Aquesta anàlisi ens permetrà:

- Revisar que l'estratègia de compres està ben formulada i que està alineada amb els objectius estratègics de l'empresa.
- Conèixer si el procés d'implantació s'ha realitzat sense desviacions.
- Determinar si les pràctiques seleccionades d'aprovisionament han estat les més adequades.
- Identificar si els recursos assignats a compres i aprovisionament són els òptims.
- Analitzar les tendències i detectar la necessitat de realitzar nous estudis de mercat de compres...

Per a dur a terme aquesta anàlisi, hem d'identificar els indicadors de segon nivell que, relacionats amb els indicadors de primer nivell presentats en la unitat anterior, millor s'ajusten a les característiques del nostre departament de compres.

Figura 18. Avaluació de la nova funció de compres



Les mètriques més utilitzades les podem veure en el quadre de comandament presentat en la figura anterior, que inclouen, entre d'altres, el valor de les compres totals enfront de les vendes totals (sol oscil·lar entre un 25% i un 78% de la xifra de vendes), el temps de lliurament dels proveïdors, els nous materials o serveis utilitzats...

A part dels indicadors propis de l'àrea de compres i d'acord amb la necessitat, ja comentada en la primera unitat, d'enfortir les relacions amb tots els participants de la cadena de subministrament (proveïdors, operadors logístics...), és primordial per a l'empresa establir un mecanisme de seguiment en el temps que avaluï l'eficiència dels proveïdors que hem seleccionat com a estratègics per a l'empresa. Aquesta valoració qualitativa i quantitativa, que hem de dur a terme de forma periòdica (un o dues vegades l'any), ens haurà de garantir que només aquells proveïdors que compleixen els estàndards establerts estan homologats per a subministrar-nos els productes que necessitem.



## 2. Sistemes de producció eficients

Aquesta unitat analitzarà la gran importància que tenen els sistemes de producció en la cadena de valor de les empreses industrials, ja que la seva eficiència aporta nombrosos avantatges competitius, com ara la flexibilitat, la qualitat, el servei o el cost.

Aquestes noves variables competitives han introduït el *lean manufacturing* com a nova filosofia de producció (contrària als models tradicionals), que en l'última dècada s'està implantant a la majoria de les companyies, sigui quina sigui la seva grandària i localització, principalment perquè és un sistema amb una clara orientació al mercat.

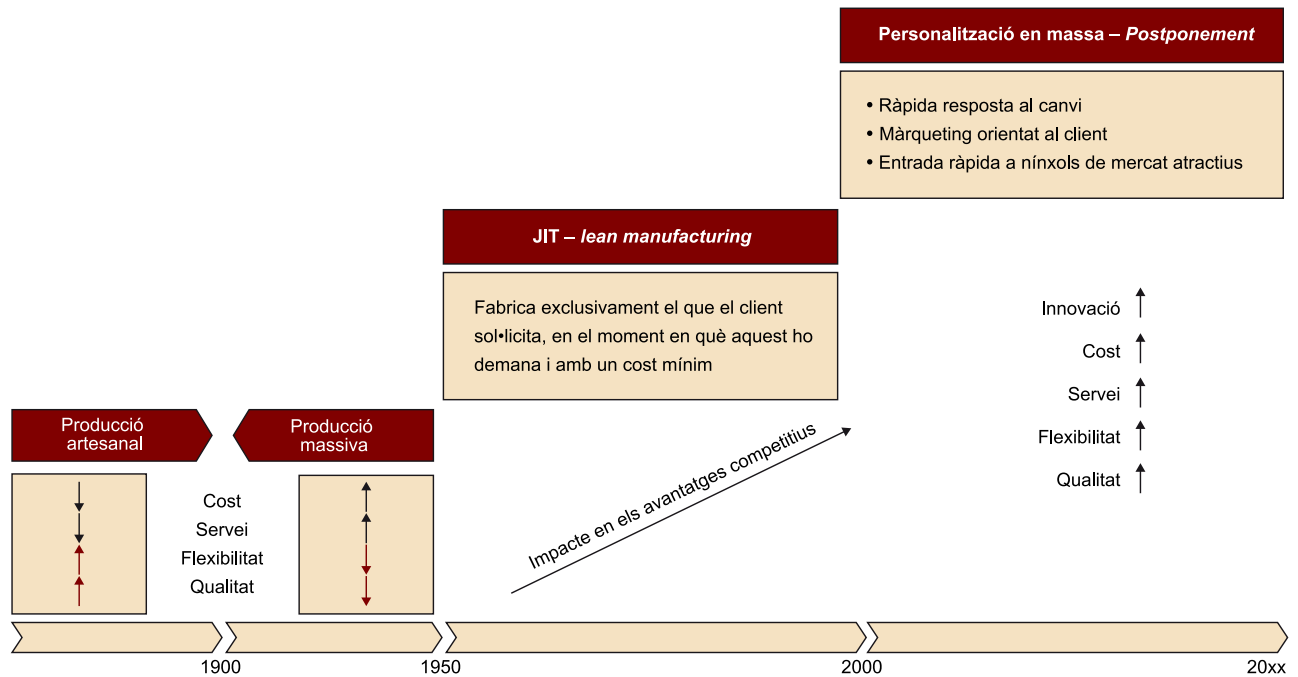
Aquesta nova filosofia de treball ve acompanyada de nombroses tècniques organitzatives que seran explicades amb detall al llarg d'aquesta unitat (VSM, TPM, SMED, 5S, *takt-time*, distribució en planta, etc.), les quals ens guiaran en l'eliminació de les ineficiències del sistema productiu. La implantació d'aquestes tècniques, conjuntament amb una gestió adequada del coll d'ampolla, ens permetrà obtenir una producció més estabilitzada, anivellada i sincronitzada amb la demanda del mercat.

Finalment, s'abordarà quins són els indicadors més utilitzats per a mesurar i millorar un sistema productiu, les tecnologies que ens permetran controlar i monitoritzar la fabricació en temps real i com la gestió de la qualitat total és la forma de gestionar la qualitat que més s'adapta a l'entorn competitiu actual.

### 2.1. Millorar l'eficiència en la gestió de la producció tradicional

L'àrea de producció, també anomenada de fabricació, ha estat històricament el nucli i punt de partida de moltes empreses industrials. Ara bé, la seva gestió ha evolucionat molt en els últims anys, tal com s'observa en la figura següent:

Figura 19. Evolució dels sistemes de producció



Al començament del segle xx, l'únic sistema de producció existent eren els tallers artesanals, que es caracteritzaven per una producció a mida (flexibilitat) i una elevada qualitat dels productes, però que presentaven alguns inconvenients com l'elevat cost i el temps de servei. Va ser a partir del primer quart del segle xx quan les plantes de producció tradicionals van començar a aconseguir increments importants de productivitat i reduccions espectaculars de costos, quan van començar a operar amb grans lots de productes el més estandarditzats possible, produint al màxim de la seva capacitat, per a després «empènyer» el producte al mercat. Però com a contrapartida, aquest nou sistema de treball, basat en la divisió del treball, sacrificava la flexibilitat i el nivell de qualitat (normalment assegurada per un control final).

Però, aquest sistema de producció pot mantenir la competitivitat al mercat actual, que exigeix qualitat, una ràpida resposta i una àmplia gamma de productes a baix cost? La resposta és negativa.

Fruit de les noves exigències del mercat, a mitjan segle xx, va aparèixer un nou sistema de producció que trencava amb el pensament tradicional, anomenat JIT (*just-in-time*, just a temps) liderat per l'empresa japonesa Toyota, que és una combinació dels dos anteriors. El JIT neix en el context d'una nova filosofia organitzativa impulsada pels japonesos: la producció ajustada (*lean manufacturing*). Aquesta nova filosofia és l'únic model amb el qual es pretén millorar totes les variables competitives de forma simultània (cost, servei, flexibilitat, qualitat i innovació).

En l'actualitat, està emergint un nou enfocament de producció que combina els dos últims sistemes: la personalització en massa (*mass customization*), que consisteix a produir grans lots de productes genèrics o configurables, fàcilment i ràpidament diferenciables una vegada coneguda la demanda del client. Aquest nou model organitzacional que fusiona el millor de cadascuna de les tendències anteriors (tallers artesanals, producció en sèrie, *lean manufacturing*) té com a objectiu que el client dissenyi el producte que millor satisfaci la seva necessitat i que l'empresa el pugui fabricar amb costos de producció en massa.

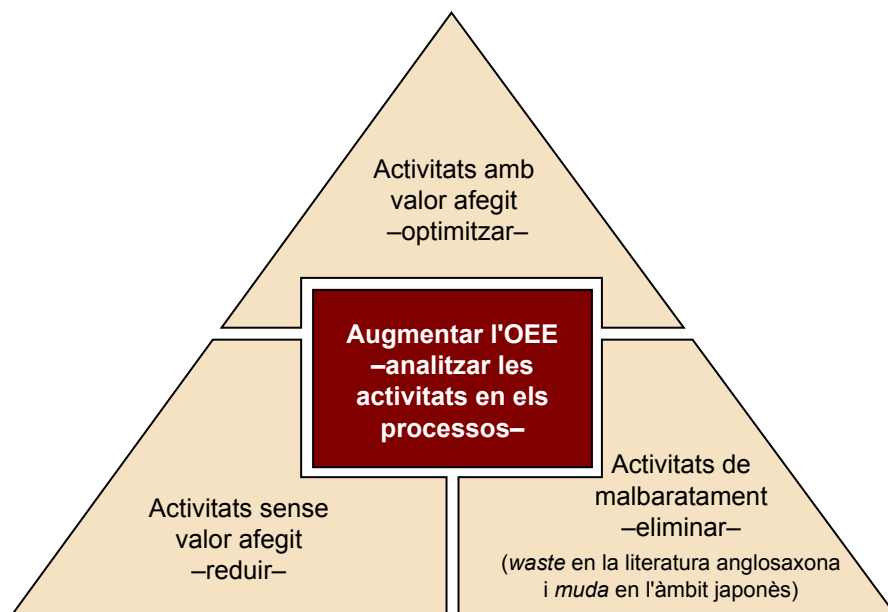
Segons l'OIT (Organització Internacional del Treball), l'eficiència global de les instal·lacions (OEE, *overall equipment effectiveness*) a les empreses depèn del nombre i de la qualitat dels projectes realitzats de millora de l'eficiència:

- Valors inferiors al 60% corresponen a instal·lacions en què no s'han realitzat esforços sistemàtics de millora de l'eficiència.
- Valors entre el 60 i el 80% són habituals en processos d'una certa complexitat.
- Valors entre el 80 i el 90% són valors poc freqüents, que poden ser símptoma de línies ben gestionades i molt senzilles (monoproducte amb processos molt senzills) o errors en el càlcul.
- Valors superiors al 90% són resultats que s'obtenen únicament si s'han abordat projectes de millora de l'eficiència i aquests es mantenen al llarg del temps aplicant activitats de millora contínua en els processos.

#### Eficiència global de les instal·lacions

Ràtio entre la producció realitzada en un període de temps i la producció teòrica màxima realitzable en el mateix període de temps, amb la màquina funcionant amb una velocitat teòrica màxima durant tots els minuts del període.

Figura 20. Eficiència global de les instal·lacions (OEE)



A fi de poder augmentar l'OEE, hem d'eliminar les ineficiències d'una manera sistematitzada. Per a això, tal com podem veure en la figura, és bàsic descompondre els processos en activitats i, al seu torn, identificar si aquestes aporten valor o no al nostre client:

**a) Activitats amb valor afegit.** Activitats que converteixen o transformen els materials o la informació en productes/serveis que s'adapten a les necessitats dels clients i per les quals aquests estan disposats a pagar. Aquestes activitats han de ser optimitzades.

**b) Activitats sense valor afegit.** Qualsevol activitat necessària per al sistema o procés, atesos els mitjans o la tecnologia actuals, però que no contribueix a comunicar valor al producte/servei o a aportar satisfacció al client. Aquestes activitats han de ser reduïdes.

**c) Activitats de malbaratament.** Activitats, processos, temps, recorreguts, materials, etc. que no augmenten el valor del producte/servei i que no són necessaris per al sistema o procés. Aquestes activitats han de ser eliminades.

Si fem una passejada per les plantes de producció convencionals de qualsevol sector productiu, observarem moltes situacions caòtiques en els seus processos i activitats, la qual cosa ens portarà segurament a fer-nos algunes de les preguntes següents:

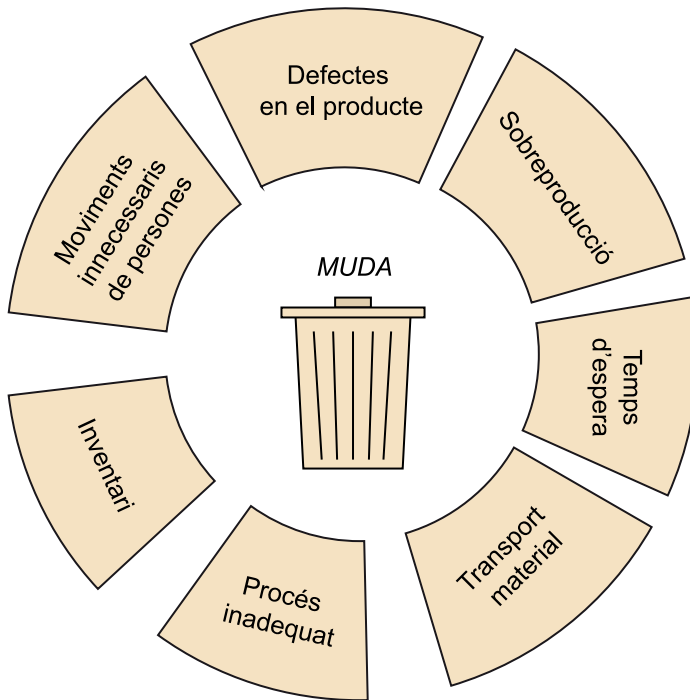
- El client està disposat a pagar el cost derivat dels transports innecessaris de materials d'una zona de treball a una altra?
- El client està disposat a pagar els materials obsolets, excés d'existències i cerques innecessàries de material?
- El client està disposat a pagar el material no conforme?

La resposta a aquestes preguntes és clarament negativa.

Si ens proposem iniciar un projecte de millora de l'eficiència productiva a la nostra empresa, el primer pas que haurem de fer és analitzar els nostres processos i identificar una a una les activitats que no aporten valor i registrar-les com a malbaratament, encara que de vegades pot arribar a ser molt complicat, ja que aquestes ineficiències estan amagades sota l'acumulació de l'estoc que generem.

A fi de planificar les accions o contramesures que les eliminin o minimitzin, és necessari classificar-les per freqüència d'aparició i per tipologia. En aquest sentit, el senyor Taiichi Ohno, de Toyota, ens va facilitar el treball, agrupant-les en set grups de malbaratament o *muda* que podem veure en la figura següent, i que, de vegades, xoquen amb la lògica convencional.

Figura 21. Els set grans malbarataments



El primer i major malbaratament, en molts casos generador dels altres, és la **sobreproducció**, que es manifesta cada vegada que la producció no respon a la demanda, és a dir, quan produïm més del que el client necessita o amb un ritme superior al necessari. Aquest malbaratament, de vegades, és difícil d'entendre per part de la gestió convencional, que és més partidària de tenir els recursos productius treballant abans que desocupats. Però analitzem aquesta situació: si un operari posa més producte en el procés sense que sigui sol·licitat pel mercat, aquest producte necessitarà un espai addicional, una gestió de l'estoc, etc. A més, pot quedar obsolet o pot patir un cop que el converteixi en no conforme.

Per aquest motiu, i sempre dins una filosofia *lean*: fes el que necessitis, quan ho necessitis; qualsevol altra cosa és un malbaratament.

El segon són els **temps d'espera** de les màquines i dels operaris, originats quan dues variables dependents no estan sincronitzades. Aquestes esperes les originen les preparacions excessivament llargues de les màquines, eines no calibrades, manca de material...

La solució a aquest problema és ben senzilla: trobar la causa real dels temps d'espera i eliminar-la.

El tercer és el **transport o manipulació de materials innecessaris** per a apilar, acumular... principalment a causa de dissenys pobres de les distribucions en planta.

En aquest sentit, haurem de fer el següent: canviar les condicions operatives per a reduir la quantitat de moviments del material.

El quart són els **processos inadequats o inútils**, però que de vegades són acceptats com a imprescindibles. Aquests poden ser a causa d'una mala disposició de la zona de treball, males condicions de treball...

Si volem millorar-ho: provar diferents formes de fer les activitats.

El cinquè són els **inventaris**, que constitueixen un conjunt de materials que s'emmagatzemen sense una necessitat immediata, consumint espai i generant cerques, moviments i manipulacions innecessàries.

El que hem de fer és el següent: disposar únicament de les existències necessàries, amb les quantitats necessàries i en el moment necessari.

El sisè són els **moviments innecessaris o innecessàriament llargs** de les persones a causa dels materials o eines allunyats del lloc de treball.

Per a millorar-ho és necessari: buscar nous mètodes de treball que ens permetin apropar tot el possible els materials i les eines al lloc de treball.

I, finalment, el setè el constitueix la **producció de productes defectuosos** que deriven en reclamacions i no conformitats. Aquests suposen un malbaratament de temps i recursos a causa de reprocessos, transports i controls addicionals, majors àrees de «no conformitats» o clients molests.

La conclusió és la següent: haurem de trobar les causes reals dels defectes i eliminar-les.

Tal com hem comentat anteriorment, una de les causes per les quals no actuem sobre les ineficiències en els sistemes productius és que aquestes estan amagades o emmascarades pels estocs de material.

A la part esquerra de la figura 22, es compara el flux productiu amb un veler que ha d'anar d'una costa (inici d'un procés productiu) a una altra (procés consecutiu). Com el nivell de l'aigua, que simbolitza el nivell de l'estoc, amaga les roques que estan al fons i que representen les ineficiències, l'avenç del veler es produeix sense problemes. Però aquest excés d'inventari i les ineficiències que l'empresa assumeix representen un cost massa elevat perquè l'empresa pugui ser competitiva. Aquesta forma de treballar és la típica de les empreses de producció tradicionals, però, com ja hem vist, avui és inviable.

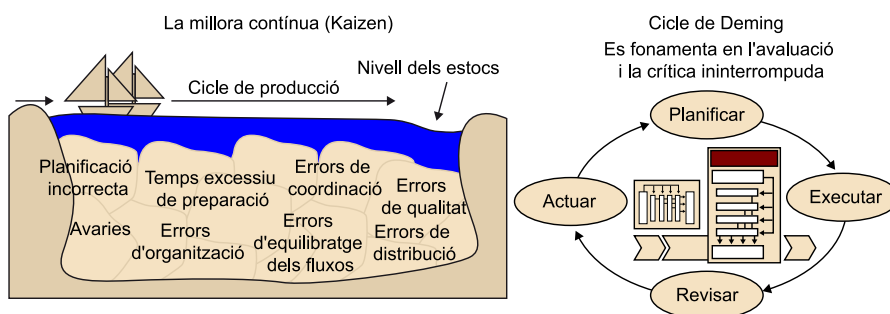
Si agafem com a exemple el malbaratament que fa referència als productes defectuosos que deriven en reclamacions i no conformitats:

- Per què ens hem de preocupar per una peça defectuosa, si tenim més peces en estoc del mateix tipus que podem subministrar als nostres clients?
- Què passaria si treballéssim d'una forma eficient amb el mínim estoc possible?

Segurament el client es queixaria perquè no li hem pogut subministrar la peça, la direcció se n'assabentaria i la ineficiència sortiria a la llum. En altres paraules, si intentem baixar el nivell de l'aigua (símil del nivell de l'estoc), el vaixell podria embarrancar en l'obstacle dels «errors de qualitat» fent aflorar aquest problema: tindrem ocasió de conèixer la seva existència i, en conseqüència, hi podrem posar remei.

Si volem millorar la nostra competitivitat a l'empresa hem d'adoptar una **actitud Kaizen** o de millora contínua, que ha de ser el motor de l'empresa en la lluita contra els *muda*. La dinàmica Kaizen o millora contínua consisteix a dur a terme actuacions liderades pels operaris i orientades a la millora constant dels estàndards actuals.

Figura 22. Millora contínua (Kaizen) i cicle de Deming

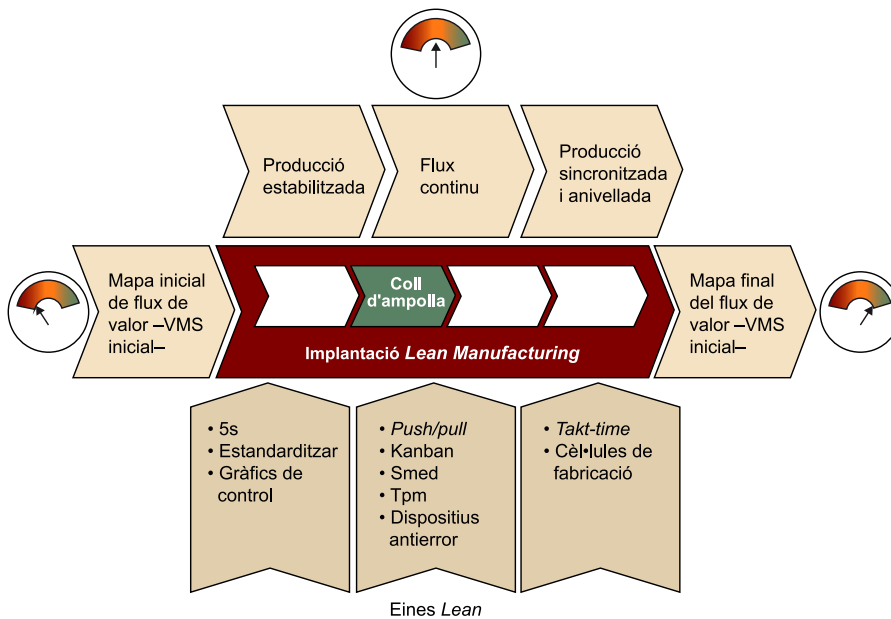


Shewart va definir els passos que cal seguir en un procés de millora contínua: planificar, executar, revisar i actuar. Aquestes quatre etapes conformen un cicle denominat, de vegades, **cicle de Deming**, que es representa a la part dreta de la figura anterior, ja que va ser aquest qui el va difondre, encara que en general se'l coneix com a cicle PDCA (de l'anglès *plan, do, check, action*).

## 2.2. Principis dels sistemes de producció ajustats. *Lean manufacturing*

La filosofia de producció que en l'última dècada s'està implantant a la majoria de les companyies, sigui quina sigui la seva grandària i localització, és el *lean manufacturing*, principalment perquè és un sistema amb una clara orientació al mercat.

Figura 23. Introducció al *lean manufacturing*



*Lean* és una paraula anglesa que es pot traduir com a «esvelt». Aplicat a un sistema productiu significa «àgil», «flexible», és a dir, amb capacitat d'adaptar-se a les necessitats del client.

Si el nostre objectiu és convertir la nostra empresa, que actualment treballa d'acord amb un sistema de producció artesanal o en sèrie, en una empresa *lean*, el primer que hem de fer és conèixer la necessitat de la demanda, és a dir, allò pel qual els nostres clients estan disposats a pagar i retrocedir al llarg de la nostra cadena de valor, a fi de fabricar exclusivament allò que demana el client, el moment en què ho sol·licita, amb les quantitats en què ho demana i amb un cost mínim.

Per a aconseguir aquest propòsit, que a simple vista sembla força utòpic, és necessari que tota l'organització, que està en contacte amb el producte o participa en algun dels processos de la cadena de valor, identifiqui totes aquelles activitats que no aporten valor al producte, anomenades en l'argot *lean* malbaratament o *muda*, a fi d'eliminar-les i aconseguir obtenir un sistema de producció més ajustat, que fabriqui amb un cost mínim i amb una alta flexibilitat.



Per a arribar a implementar la filosofia del *lean manufacturing* a la nostra empresa, hem de seguir la metodologia que anirem explicant al llarg de les imatges següents. Aquesta metodologia innovarà els processos de producció artesanals no orientats al mercat, obtenint uns resultats en menys d'un any que ajudaran l'empresa a ser més competitiva.

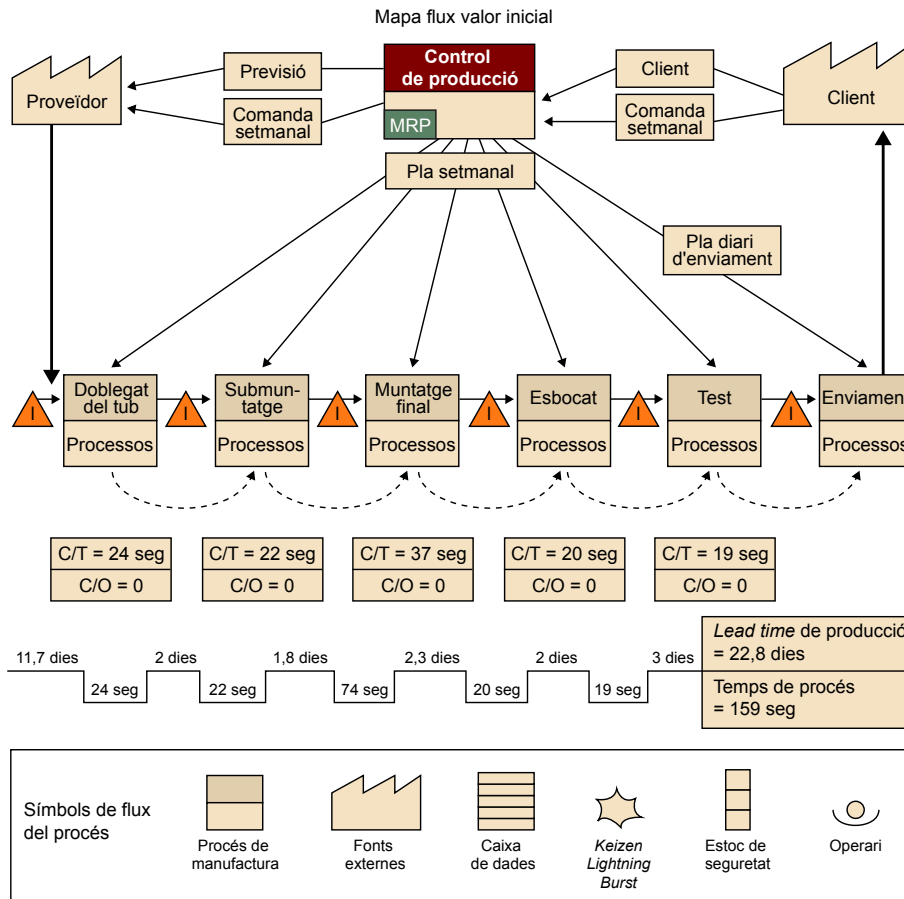
El punt de partida al món *lean* és representar el flux actual i complet dels materials, productes i informació de la nostra empresa en el que s'anomena un mapa inicial de flux de valor o *value stream map* (VSM), tal com veiem a la part esquerra de la figura. Una vegada representada la nostra situació real sobre un paper, és més fàcil identificar les ineficiències (malbarataments o *muda*) que es produeixen en el nostre procés (transports innecessaris, estocs excessius, màquines aturades...) i anar aplicant les diferents eines *lean* (TPM, SMED, 5S, *takt-time*...), moltes d'aquestes basades en la millora contínua, que ens permetran obtenir una producció més estabilitzada, sincronitzada i anivellada. Aquest nou sistema productiu orientat al mercat, representat en un *value stream map* millorat, incrementarà el nostre rendiment i ens permetrà ser més competitiu.

### **2.3. Observar la realitat. Value stream map**

L'etapa d'observació inicial és molt important i l'hem de realitzar de forma minuciosa, ja que d'això dependran els resultats obtinguts.

Una eina visual acceptada universalment al món *lean*, per a efectuar un diagnòstic de l'estat actual de l'empresa i representar el flux de valor futur, és el mapa de flux de valor o *value stream map* (d'ara endavant VSM).

Figura 24. Mapa del flux de valor (VSM, value stream map)



El VSM ens permet representar visualment, en una única font d'informació, el flux complet de les activitats que transformen la matèria primera en productes acabats o que ens permeten subministrar un servei, vist des de l'òptica del client. En aquest no solament podem representar les activitats, sinó també els clients i els proveïdors.

El punt de partida d'aquest diagnòstic és el mapa amb la situació actual, on, fruit de l'observació directa des del nostre lloc de treball, representarem gràficament tot el que ocorre entre les operacions, identificant tots els malbarataments que hem comentat anteriorment. Aquesta representació del procés i les seves ineficiències ens pot servir de punt de partida per a planificar i implantar les accions que ens permetran aconseguir un flux real del procés, ràpid, fluït i estable. Per aquest motiu, el VSM ha de ser un document «viu».

Com podem veure a la part esquerra de la figura 24, per a dibuixar un VSM haurem de conèixer prèviament tota la informació rellevant del procés (volum de fabricació, temps, recursos utilitzats, inventaris...) i els fluxos de material i d'informació (comandes de client, ordres de fabricació...), representant-los en un paper utilitzant un conjunt de símbols que segueixen un codi preestablert (a la figura veiem algunes icones corresponents als fluxos del procés). A la part

inferior del VSM representat, podem veure unes taules que inclouen les dades més significatives de les operacions (temps de canvi, temps de cicle...) i una comparació del recorregut de la producció (*lead time*) i el temps de procés.

La metodologia que hem de seguir és senzilla i comprèn els passos següents:

- Seleccionar una família del producte a analitzar.
- Crear un equip familiaritzat amb el producte i amb el VMS.
- Conèixer la demanda final del producte i les previsions setmanals o mensuals de la producció.
- Representar el mapa de flux del procés i les seves característiques.
- Representar el mapa de flux del material, identificant com es mou el material de fase a fase i els inventaris intermedis.
- Representar el mapa de flux d'informació.
- Calcular el temps total de cicle del producte.

Una vegada representats els fluxos actuals, es procedirà a redissenyar el procés aplicant els principis de la metodologia *lean* (flux regular i constant, *just-in-time*, sistema *pull*, *takt-time*, requeriments dels consumidors, estandardització...), la qual cosa ajudarà a detectar i implantar oportunitats de millora que eliminin o minimitzin els malbarataments existents, millorant la situació inicial i, per tant, oferint una solució millorada que representarem en un nou VSM. Aquest procés, aplicat de forma recurrent, ens permetrà entrar en un bucle de millora contínua que ens farà ser més competitiu.

#### **2.4. Producció estabilitzada. 5S, estandardització...**

Quan visitem les nostres instal·lacions, sovint ens sorprenem del desordre i de la brutícia que hi ha, de la necessitat d'espai, de la manca de disciplina, del temps invertit a buscar material...

Quan preguntem al responsable, sembla no preocupar-li les seves conseqüències i es justifica argumentant la càrrega excessiva de treball que tenen, tot i que amb satisfacció ens diu que periòdicament organitza un xafarranxo de neteja. Aquest xafarranxo, en general, sol coincidir amb l'auditoria d'alguna empresa client, en què es vol oferir una bona imatge de l'empresa, encara que l'estat aconseguit se sol degradar ràpidament.

És curiós escoltar que molts directius de les nostres empreses es pregunten com assegurar la supervivència de les seves companyies. Amb els desafiaments del futur presents als seus pensaments, molts d'aquests es preparen per a promoure projectes ambiciosos de millora que comporten inversions elevades, a fi d'augmentar la productivitat, la qualitat i poder ser més competitiu.

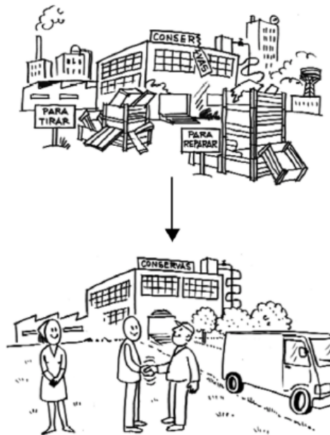
En altres ocasions, els operaris emprenen projectes particulars, sense suport de la direcció, que suposen gairebé una «croada» personal.

Poques vegades s'han parat a pensar en l'existència de metodologies com ara el programa 5S, que permeten a les empreses emprendre la millora contínua a baix cost. Parlar d'organitzar, ordenar i netejar pot ser considerat per molts com alguna cosa trivial o massa simple; no obstant això, aquests tres conceptes tan senzills són el primer pas que ha de fer qualsevol organització en el seu procés de millora i una premissa bàsica i imprescindible per a augmentar la productivitat i obtenir un entorn segur i agradable.

Figura 25. Introducció a la producció estabilitzada. 5S (millora del lloc de treball)

Es denominen «5S» perquè corresponen a les inicials de les cinc paraules japoneses que anomenen cadascuna de les cinc fases que componen la metodologia

1. *SEIRI* (organització o selecció)
2. *SEITON* (ordre)
3. *SEISO* (neteja)
4. *SEIKETSU* (control visual)
5. *SITSUKE* (disciplina o hàbit)



Les 5S neixen a Japó de la mà de Hiroyuki Hirano a fi d'aconseguir millores duradores, atès que comprometen els operaris en el seu funcionament. Amb un enfocament sistemàtic de l'organització, aquest programa es fonamenta en l'eliminació dels malbarataments, la qual cosa permet optimitzar l'espai disponible, reduir els errors, les aturades, el temps invertit a localitzar el material i millorar el control del procés gràcies a la gestió visual.

Es denomina 5S perquè es correspon amb les inicials de cinc paraules japoneses que anomenen cadascuna de les cinc fases que componen la metodologia:

- **Organització o selecció (*SEIRI*)**. Identifica, classifica, separa i elimina del lloc de treball tots els materials innecessaris, conservant tots els materials necessaris que s'utilitzen.
- **Ordre (*SEITON*)**. Estableix la manera en què els materials necessaris s'han de situar i identificar perquè qualsevol pugui trobar-los, usar-los i reparar-los de forma fàcil i ràpida.
- **Neteja (*SEISO*)**. Identifica i elimina les fonts de brutícia, assegurant que tot està en perfecte estat d'ús.
- **Control visual (*SEIKETSU*)**. Distingeix fàcilment una situació normal d'una anormal, amb normes visibles per a tots, i estableix com actuar per a corregir les anomalies.

- **Disciplina i hàbit (SITSUKE).** Treballa permanentment d'acord amb les normes establertes, assumint el compromís de tots per a mantenir i millorar el nivell d'organització, ordre i neteja.

Una vegada hem consolidat la implantació de les 5S a la nostra instal·lació, estem en disposició d'estabilitzar els processos de treball, estandarditzant-los en la mesura del possible.

Si no ho fem així, com podem realitzar millores en el nostre procés si cada persona de l'empresa treballa d'una forma diferent?

Segurament, abans d'estandarditzar ens trobem amb els problemes següents:

- Els defectes són difícils de controlar, ja que les seves causes difereixen en funció de la persona que treballa en el procés.
- La formació i l'entrenament es fa complicat, ja que no disposem d'un procés únic.
- No podem calcular el temps de servei del procés, ja que pot tenir una variabilitat elevada segons el mètode que utilitzem...

Com podem veure, si no tenim estandarditzats els processos, és difícil produir productes de qualitat, a menor cost i lliurar-los a temps al client. D'aquí la necessitat d'establir un conjunt d'instruccions que clarament defineixin i il·lustrin com s'ha de dur a terme una tasca o activitat. Estandarditzar implica conèixer quins passos cal seguir a cada procés, com cal fer-los i a quina velocitat, per a repetir-ho igual a cada cicle.

Figura 26. L'estandardització

| Línia d'emalatge                |  |                     |       |      |          |          |       |        |                      |           |            |           |                       |        |                       |         |
|---------------------------------|--|---------------------|-------|------|----------|----------|-------|--------|----------------------|-----------|------------|-----------|-----------------------|--------|-----------------------|---------|
| 4 cantoneres o cel·lo           | Núm.   | Operació            | Tipus | CD   | Tn (seg) | VP (min) | Freq. | Durada |                      |           |            |           |                       |        |                       |         |
| Dades del producte              | 1  | Alimentar paquet    | MM    | 1,13 | 30,17    | 0,568    | 1/1   | 0,568  |                      |           |            |           |                       |        |                       |         |
| Núm. ordre:                     | 2  | Evacuar paquet      | MP    | 1,13 | 13,75    | 0,259    | 1/1   | 0,259  |                      |           |            |           |                       |        |                       |         |
| Article:                        | 3  | Canvi de plataforma | MP    | 1,13 | 112,90   | 2,126    | 1/1   | 0,000  |                      |           |            |           |                       |        |                       |         |
| Llargada paquets: 1.200         | <table border="1"> <tr> <td>Durada exigible (60)</td> <td>13,83 min</td> </tr> <tr> <td>Cicle (80)</td> <td>10,64 min</td> </tr> <tr> <td>Producció normal (60)</td> <td>95 p/h</td> </tr> <tr> <td>Producció òptima (80)</td> <td>124 p/h</td> </tr> </table> |                     |       |      |          |          |       |        | Durada exigible (60) | 13,83 min | Cicle (80) | 10,64 min | Producció normal (60) | 95 p/h | Producció òptima (80) | 124 p/h |
| Durada exigible (60)            |  |                     |       |      |          |          |       |        | 13,83 min            |           |            |           |                       |        |                       |         |
| Cicle (80)                      |  |                     |       |      |          |          |       |        | 10,64 min            |           |            |           |                       |        |                       |         |
| Producció normal (60)           |  |                     |       |      |          |          |       |        | 95 p/h               |           |            |           |                       |        |                       |         |
| Producció òptima (80)           | 124 p/h  |                     |       |      |          |          |       |        |                      |           |            |           |                       |        |                       |         |
| Nombre de paquets: 22           |  |                     |       |      |          |          |       |        |                      |           |            |           |                       |        |                       |         |
| Nombre de canvis de plataforma: |  |                     |       |      |          |          |       |        |                      |           |            |           |                       |        |                       |         |
| 0                               |  |                     |       |      |          |          |       |        |                      |           |            |           |                       |        |                       |         |

Si ens fixem en el registre presentat en la figura anterior, l'operació d'embalar està dividida en tres operacions elementals: alimentar el paquet, evacuar el paquet i canvi de plataforma. Addicionalment, també es mostra si cadascuna de les operacions es pot fer amb la màquina en marxa (MM) o la màquina aturada (MA), la freqüència i el seu temps d'execució, entre d'altres dades d'interès per a estandarditzar el procés.

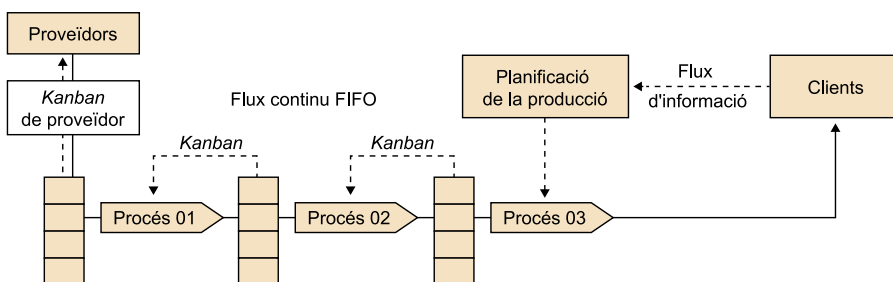
El fet de poder tenir controlat el procés i detectar possibles desviacions que ens ajudin a implantar un procés de millora contínua ens permet obtenir els beneficis següents:

- Reduir els defectes, mantenint-se un mateix nivell de qualitat.
- Eliminar la variació, el malbaratament i el desequilibri entre les operacions, facilitant, com veurem més endavant, els balanceigs de les càrregues de treball.
- Assegurar el lliurament del producte/servei al procés següent, garantint el flux de la producció.
- Disminuir els accidents, atès que augmenta la seguretat.
- Reduir el temps destinat a la formació i entrenament.

## 2.5. Flux continu. *Pull/push*, Kanban, SMED, TPM, dispositius antierror...

Una vegada disposem d'un punt de partida que hem aconseguit representar mitjançant el VSM i estabilitzar, gràcies a la implantació de les 5S i l'estandardització, el pas següent que hem de fer és implantar un flux de treball que operi en sintonia amb el mercat i sense interrupcions.

Figura 27. Sistema de producció *pull*



Els processos han d'estar estandaritzats i el flux del material ha de ser en lots petits

El que podem veure a moltes de les empreses convencionals que visitem, i el que el nostre sentit comú ens aconsella, és que la forma òptima de treballar és en massa, empenyent grans lots de materials cap endavant (sistema *push*), que es van acumulant entre les operacions i generen llargs terminis d'execució i lliurament del producte. El funcionament d'aquests «sistemes *push*» es basen en previsions de la demanda, produccions estimades... que en moltes ocasions no es compliran al 100%, generant els malbarataments corresponents (estoc, obsolescència, pèrdues, etc.).

Un mètode alineat amb el pensament *lean*, i que ens permetrà eliminar totes les ineficiències comentades anteriorment, és el sistema *pull*, que va unit a la demanda real del mercat i que únicament permet que entri en el sistema productiu tot allò que sigui necessari per a servir les comandes sol·licitades pels clients.

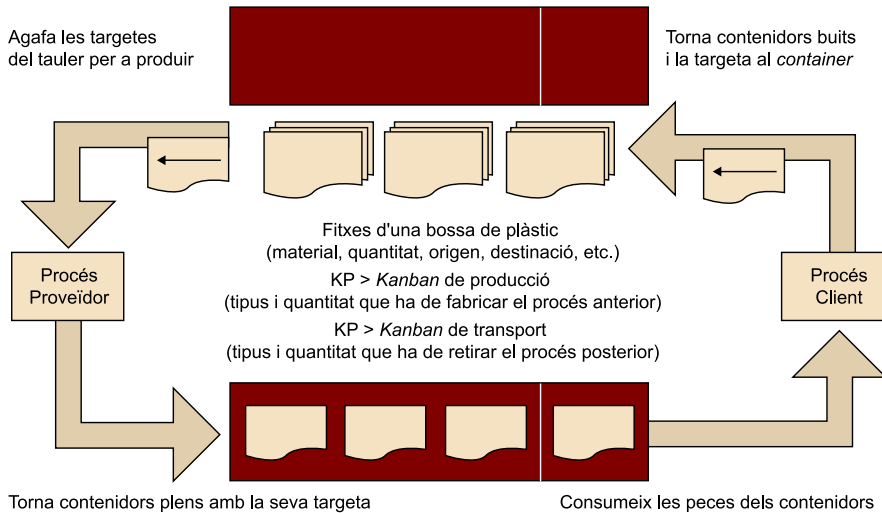
Perquè puguem treballar d'acord amb un «sistema *pull*», hem de transformar l'organització cap a un model flexible i fiable que treballi avançant el producte en petits lots o unitat a unitat. Difícilment podrem aconseguir aquesta transformació a la primera, sinó que serà després de diverses iteracions quan començarem a aconseguir un flux suficientment regular i constant que redueixi l'estoc intermedi existent. En aquest moment, podem començar a visualitzar l'estat futur que volem aconseguir, que es correspon amb els principis del *lean manufacturing*, ja que està basat en un flux continu.

Com podem veure en la figura 27, el moviment dels materials es regeix pel «sistema *pull*», en què el proveïdor no produeix res fins que el client assenyala una necessitat. Dit d'una altra manera, significa que ningú no produeix o proporciona un material/servei fins que el seu client, intern o extern, l'hi demana. Així, aquest tirarà (*pull*) d'aquest últim procés, sol·licitant-li el que precisi, i, al seu torn, aquest procés haurà de demanar a l'anterior el que necessiti per a operar, i aquest haurà de demanar a l'anterior el que, al seu torn, precisi, i així fins a arribar al primer procés (proveïdor).

Aquests «sistemes *pull*» els podem regular utilitzant els sistemes de senyalització **Kanban** («targeta» en japonès). El sistema Kanban va ser originalment desenvolupat per Toyota en la dècada dels cinquanta, com una nova forma de gestionar el flux dels materials en una línia d'assemblatge.

L'etiqueta Kanban conté informació que ens serveix com a ordre de treball (material, quantitat, origen, destinació...) i que ens ha de permetre iniciar ordres de producció o de transport de materials a demanda del procés posterior, els quals finalment també arriben als proveïdors.

Figura 28. Flux continu. Kanban



Un aspecte que hem de tenir en compte és que els sistemes Kanban són adequats en processos repetitius, on hi ha poca variació en el volum de fabricació i d'articles. Abans de la seva implantació, és aconsellable que expliquem al personal encarregat de producció, planificació i compres que aquesta eina facilitarà el seu treball, ja que elimina la burocràcia, i que també millorarà la seva eficiència, atès que permet reduir la supervisió directa.

El funcionament d'un sistema Kanban és conceptualment senzill i ho podem veure representat en la figura anterior. Segons el model original de Toyota, aquest procés s'inicia quan necessiten peces a la línia de muntatge: llavors s'agafa un Kanban de transport i es col·loca en una posició específica. Posteriorment, un treballador porta aquest Kanban fins al procés proveïdor per a obtenir les peces processades. Retira un Kanban de producció d'un palet de peces processades i el col·loca en una posició prefixada. El Kanban de transport es col·loca al palet i el palet es transporta a la línia.

El Kanban de producció retirat del palet en el procés previ serveix com a instrucció de treball que promou el processament de les peces semiprocesades aprovionades des del procés previ. Quan ocorre això, la targeta de producció corresponent al procés anterior es retira d'un palet de peces semiproduïdes i es reemplaça per un Kanban de transport.

Aquest procés, que majoritàriament s'ha utilitzat de forma manual, actualment s'està informatitzant amb un sistema senzill de codi de barres. Ara bé, aquest sistema digitalitzat només tindrà èxit si continua sent gestionat des de fàbrica per personal operatiu i continua sent senzill i transparent.

Encara que teòricament aquests «sistemes *pull*» semblen senzills d'implantar, a la pràctica no ho són, ja que generalment partim d'entorns poc fiables, desorganitzats i no reproduïbles.



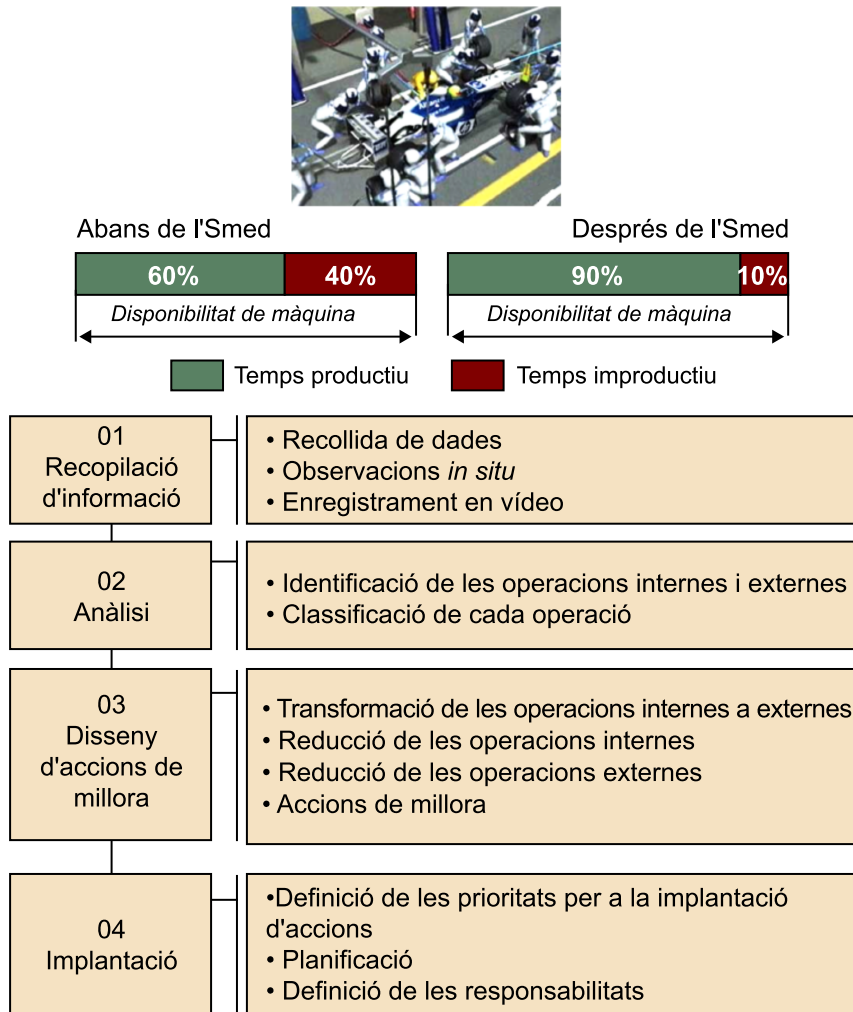
Si realment volem que aquests sistemes s'introdueixin amb èxit a les nostres companyies, d'una banda és necessari interioritzar la filosofia *lean*, en què les persones són un element clau per a treballar amb la flexibilitat que requereix el sistema, ja que pel seu coneixement i experiència en el procés són els que millor poden identificar o eliminar els malbarataments. Però, de l'altra, és convenient implantar eines *lean* com ara el SMED, TPM, *poka-yoke*, etc. que ens permetin iniciar la implantació dels «sistemes *pull*» partint de processos organitzats, fiables i reproduïbles, ja que sinó serà com llançar-nos al mar sense saber nedar.

Us imagineu que a la Fórmula 1 el cotxe que lidera la carrera s'ha de proveir de carburant i canviar els pneumàtics i, quan arriba a boxes, els mecànics marxen a buscar la mànega i les rodes de recanvi? Veritat que us sembla totalment il·lògic? Llavors, per què no protestem a les nostres empreses quan cal realitzar un canvi de producte i veiem les màquines aturades un llarg període, perquè els responsables del canvi van a buscar els materials i les eines?

Dit d'una altra manera: si en alguna cosa tan complexa com sembla ser l'aturada a boxes d'un cotxe de Fórmula 1, on, com es pot apreciar en la fotografia de la figura següent, s'han de realitzar simultàniament diverses operacions i poden arribar a participar entre 21 i 23 persones al voltant del cotxe, transcorren entre 6 i 14 segons, no és possible realitzar un simple canvi de lot en una màquina, en menys de 10 minuts?

A aquesta pregunta pretén donar resposta la metodologia SMED (*single minute exchange of die*) que en la seva traducció a l'espanyol significa «canvi de matriu en menys de 10 minuts». Va néixer precisament de la necessitat de reduir la grandària dels lots (fonamental en la filosofia *lean*) que passaven per les premses d'estampació, optimitzant el procés de canvi d'una matriu a una altra.

Figura 29. Flux continu. SMED (canvi ràpid d'utillatges)



Com implantar un SMED en el nostre procés de canvi de lot?

Com podem veure en la figura anterior, l'SMED consisteix en la implantació d'una metodologia (recopilació de la informació rellevant, anàlisi de les condicions de realització, millora i implantació) que ens permetrà reduir el temps d'aturada de la màquina (temps improductiu) necessari per a la realització del canvi d'utillatge i la seva preparació per sota dels 10 minuts.

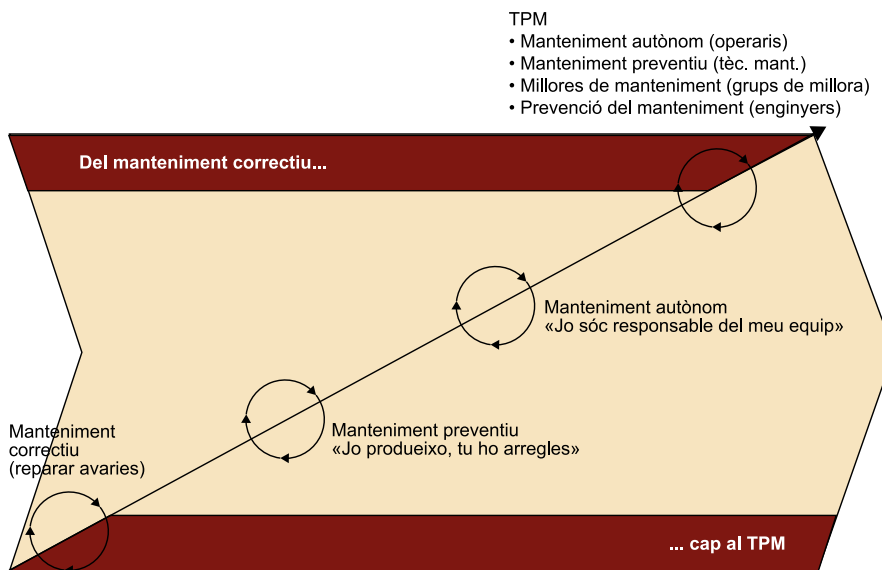
Encara que no sempre és viable arribar a aquest límit de 10 minuts, les millores aconseguides o l'increment de disponibilitat de la màquina (passant del 60% al 90%) seran prou importants per a justificar l'anàlisi realitzada i l'aplicació de la metodologia.

Quines millores obtenim utilitzant la metodologia SMED?

En termes generals, podem dir que ens ajudarà a escurçar el temps de canvi, reduir el *lead time* de producció i poder fabricar lots molt més petits, la qual cosa ens permetrà ser molt més flexibles per a adequar-nos a les comandes específiques dels nostres clients i a les demandes fluctuants.

Una altra de les eines de què disposem per a obtenir un flux continu és la **reducció sistemàtica de les aturades imprevistes per avaries.**

Figura 30. Flux continu. TPM (manteniment productiu total)



Quantes vegades una avaria en una màquina no ens ha permès complir a temps amb el programa de comandes d'un client?

Històricament, o millor dit en la realitat actual de moltes empreses, el manteniment sempre es duu a terme de forma reactiva, és a dir, l'equip de manteniment intervé quan la màquina s'ha avariat i està aturada. Aquest tipus d'actuació el coneixem com a «manteniment correctiu».

Algunes empreses s'han adonat de l'ineficient i perillós que resulta actuar d'aquesta manera i, com podem veure en la figura, han evolucionat cap al manteniment preventiu, que consisteix en l'elaboració d'un programa d'inspeccions periòdiques, tant de funcionament com de seguretat, ajustatge, reparacions, lubricació, calibratge... que s'han de dur a terme a partir d'un pla establert i no de la demanda de l'operari de la màquina quan aquesta s'ha avariat.

Encara avui, moltes plantes de producció treballen amb manteniments centralitzats en què preval el concepte «jo produeixo, tu ho arregles», segons el qual fabricació només s'ocupa de la producció i qualitat, mentre que el departament de manteniment només es preocupa del manteniment.

Aquest concepte està evolucionant cap a un altre model més innovador que és el del manteniment autònom, en què predomina la idea «jo sóc responsable del meu equip», en què és el propi operari el que porta la màquina, el que realitza les inspeccions diàries, com ara la lubricació, la reparació, la substitució de peces... sobre el seu propi equip i es marca l'objectiu de mantenir-la en bones condicions per si mateix.

Com a evolució natural d'aquest tipus de manteniment neix el TPM (*total productive maintenance*, manteniment productiu total), que aporta al tradicional manteniment preventiu el fet que les activitats d'aquell siguin dutes a terme no solament pel personal de manteniment, sinó també pel personal de producció.

«El TPM s'orienta a crear un sistema corporatiu que maximitza l'eficiència de tot el sistema productiu, establint un sistema preventiu de les pèrdues en totes les operacions de l'empresa. Això inclou zero accidents, zero defectes i zero avaries en tot el cicle de vida del sistema productiu. S'aplica en tots els sectors, incloent producció i departaments administratius. Se sustenta en la participació de tots els membres de l'empresa, des de l'alta direcció fins als nivells operatius. L'obtenció de «zero pèrdues» s'aconsegueix mitjançant el treball de grups petits.»

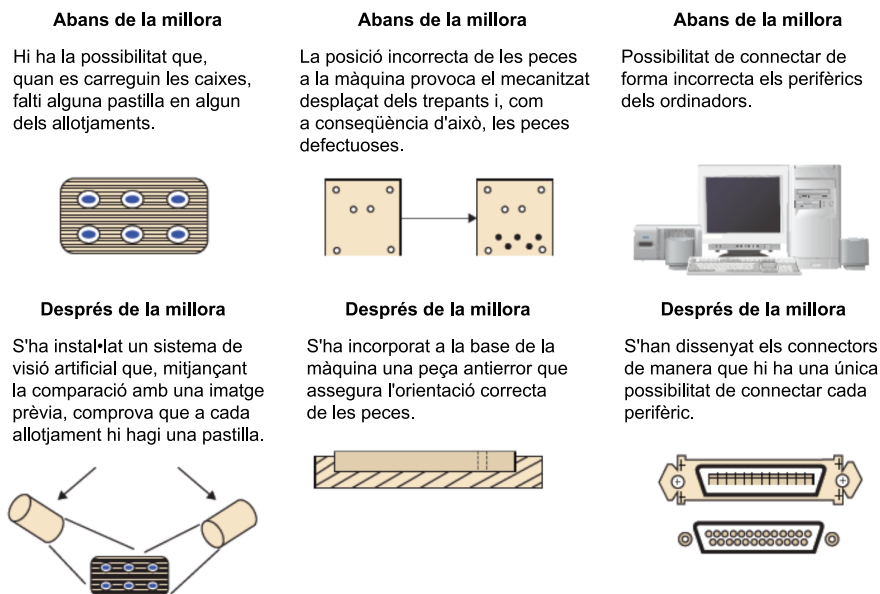
Institut Japonès de Manteniment de Plantes

D'acord amb aquesta definició, aquest nou sistema de treball implica activament tots els treballadors, amb l'objectiu de reduir els costos de manteniment, incrementar la capacitat de producció sense realitzar noves inversions, implantar un sistema de producció *just-in-time* i millorar la qualitat.

Si creiem convenient implantar un sistema TPM a la nostra empresa, hem de seguir uns processos bàsics que es denominen «pilars».

Un altre dels sistemes àmpliament utilitzats per les nostres empreses, destinat a evitar o detectar errors en el nostre sistema productiu i ajudar a obtenir el flux continu, són els **dispositius antierror** (popularment coneguts com *poka-yokes*).

Figura 31. Dispositius antierror (*poka-yoke*)



Aquests dispositius van ser introduïts a Toyota en la dècada dels seixanta per l'enginyer Shigeo Shingo. Els *poka-yokes* són sistemes, generalment senzills i econòmics, que presenten diferents funcions segons les necessitats. Alguns d'aquests es destinen a prevenir errors inadvertits, que qualsevol de nosaltres

podria cometre; en altres ocasions, ens garanteixen la seguretat al lloc de treball i n'hi ha altres que no prevenen sinó que detecten peces mal fabricades, evitant que continuïn en el procés amb el consegüent cost per a l'empresa.

L'aplicació d'aquests enginys s'estén més enllà de l'àmbit productiu, ja que, fins i tot, els podem localitzar en la nostra vida quotidiana.

### ***Poka-yokes***

És el cas de la connexió de perifèrics, com s'explica en la figura 31; quan posem carburant als nostres cotxes a gasolineres multiproducte, no us heu adonat que, per a evitar equivocacions quan seleccionem el producte, etiqueten les mànegues amb colors diferents, una veu ens adverteix del tipus de carburant que hem escollit i, si així i tot fallem, la boca del dipòsit d'alguns models no permet encaixar la mànega quan introduïm l'equivocada? Curiós, veritat? Ara segur que enteneu el que és un *poka-yoke*.

Altres exemples que ens ajuden a veure la utilitat dels *poka-yokes*, però aquests ja en l'àmbit productiu, són els dos enginys restants que es presenten en la figura. Els sistemes de visió artificial permeten que, mitjançant la comparació amb una imatge prèvia, es verifiqui que a cada allotjament de les caixes de medicaments sempre trobem una pastilla i, en el mecanitzat de les peces, la incorporació a la base de les màquines de sistemes antierror evita el posicionament incorrecte, sent un sistema 100% efectiu.

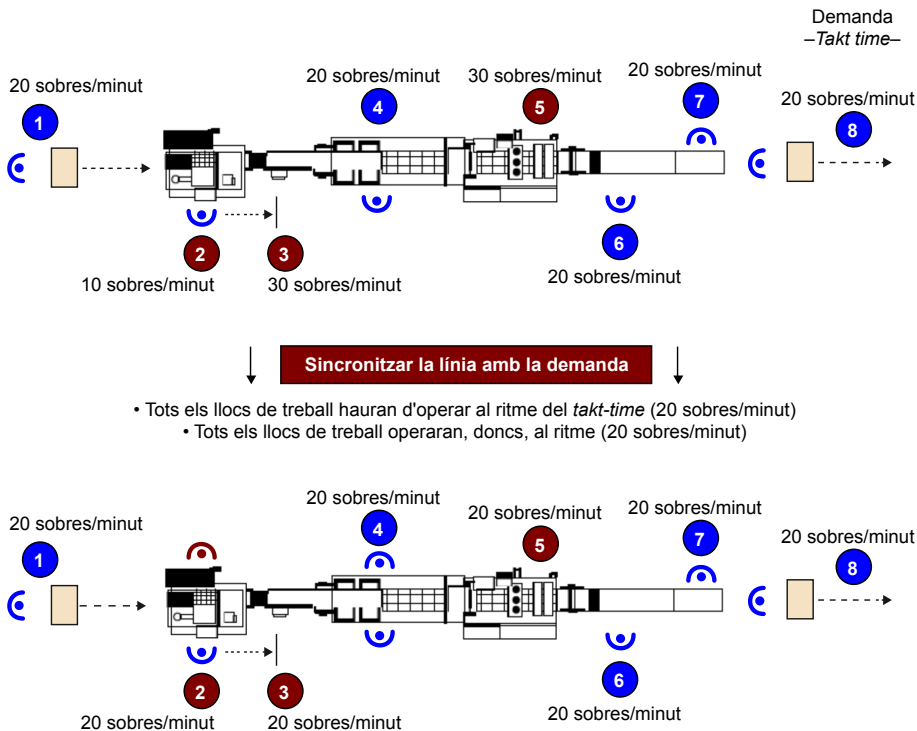
Un fet real que va costar milions de dòlars per un error evitable pel *poka-yoke* el va oferir la NASA: a causa de la col·locació a l'inrevés d'un interruptor, la sonda Gènesi no va obrir el seu paracaigudes quan tornava a la Terra i es va estavellar. Si l'interruptor hagués estat dissenyat de manera que fos impossible encaixar-lo a l'inrevés, no s'hagués produït aquest accident.

## **2.6. Producció sincronitzada i anivellada. *Takt-time* i cèl·lules de fabricació**

Una vegada hem aconseguit establir un flux continu que ens permeti processar els productes demanats, el pas següent és lliurar el producte en la quantitat sol·licitada i quan sigui requerit.

Això ens obliga a establir un ritme de producció i adaptar-lo a la demanda, fins i tot quan aquesta fluctua, ja que sinó generariem malbarataments.

És aquí on introduïrem un nou terme, el *takt-time*, que és la velocitat amb què el client consumeix el nostre producte. Per tant, no és un valor tècnic de la línia de producció, sinó un paràmetre del mercat aplicat a la línia de producció, que es mesura en segons, ja que només així podrem controlar la producció en temps real.

Figura 32. Producció sincronitzada i anivellada. *Takt-time*

No obstant això, determinar aquest ritme és molt senzill:  $Takt-time = \text{temps de treball disponible} / \text{producció que satisfà la demanda}$ .

Perquè aquest temps es converteixi en el temps de cicle real del procés, és a dir, el temps que transcorre des que s'obté una unitat de producte acabat fins que s'obté la següent, cada lloc de treball ha de lliurar al següent una unitat de producte amb aquest mateix ritme i, amb això, l'últim lloc lliurarà, al seu torn, amb aquest ritme, una unitat acabada.

Un cop establert el ritme de treball de cada lloc o *takt-time*, el pas següent serà realitzar-ho. Per a això haurem d'efectuar un repartiment equitatiu de la càrrega entre tots els llocs de treball de la línia, que tindrà una durada de temps igual al *takt-time*. De vegades, aquest repartiment pot ser complicat, ja que en ocasions hi ha la necessitat de fabricar diferents models de productes en una mateixa línia o els operaris han de fer tasques addicionals fora de la línia (apropar el material, pesar les peces...), i apareix una certa variabilitat.

Aquest repartiment de càrrega pot afectar tant les persones com les màquines:

- En el cas de les persones, i sempre que disposin de la flexibilitat necessària, n'hi haurà prou amb dividir el total de les tasques del procés en grups el temps total dels quals sigui igual al *takt-time* i assignar cadascun d'aquests grups a un lloc diferent. En ocasions, els operaris eliminen les possibles variabilitats que apareixen utilitzant petits inventaris del producte en curs que els ajuden a regular el funcionament de la línia.

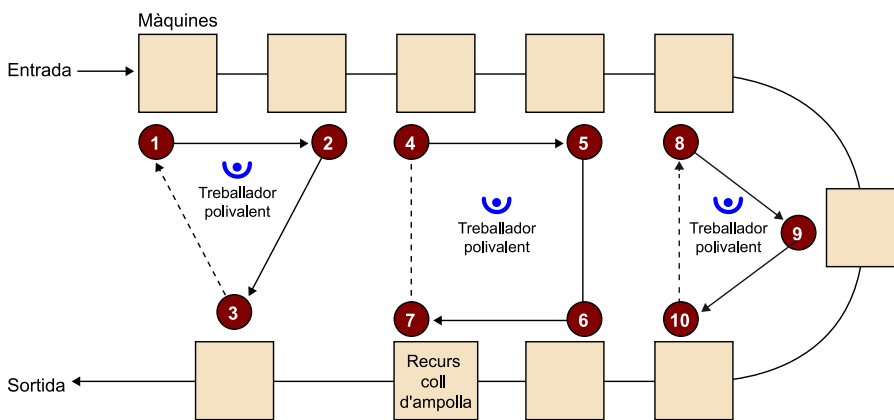
- En el cas de les màquines, si el ritme de la màquina és superior al *takt-time*, se la fa treballar el temps precís per a obtenir el producte previst i la resta del temps la manté aturada per a ajustar el seu ritme al *takt-time*. Mentre que, si el ritme de la màquina és inferior al *takt-time*, aquesta mai no podrà aconseguir el ritme desitjable i haurèm d'invertir en una nova màquina que operi en paral·lel amb la primera.

Un aspecte que hem de tenir en compte per a implementar el ritme que fixa el *takt-time* és la importància d'implantar físicament els llocs de treball a prop uns dels altres, de manera que puguem ser més flexibles a l'hora d'intercanviar els llocs de treball segons les necessitats.

Aquesta és la filosofia de la cèl·lula de fabricació o línia en U que podem veure representada en la figura següent, la qual consisteix a situar les màquines necessàries per a la fabricació de peces d'una mateixa família o que segueixen un procés similar d'operacions en línia formant una «U».

Per tant, podem definir les cèl·lules de fabricació com un conjunt de recursos associats a un grup de peces de manera que el flux de les peces mitjançant els recursos sigui el més lineal possible i de manera que l'estoc en curs sigui pràcticament nul.

Figura 33. Producció sincronitzada i anivellada. Cèl·lules de fabricació. Distribució en forma d'U



Ara bé, en el moment d'implantar una cèl·lula, hem de tenir present una sèrie de regles que poden marcar la seva eficiència, com ara evitar muntar una cèl·lula amb màquines que presenten alts índexs d'avaries, intentar evitar la marxa enrere dels materials en la mesura del possible i que el coll d'ampolla de la cèl·lula marqui el seu ritme de producció.

Precisament aquesta última regla, que ampliarem més endavant, és un factor molt important a l'hora de poder determinar la capacitat de producció d'una cèl·lula de fabricació, ja que aquesta sempre és igual o inferior a la capacitat

del seu recurs coll d'ampolla. Aquest coll d'ampolla pot ser una màquina, els operaris o, fins i tot, un utilatge, però en qualsevol cas serà el que limiti la capacitat de producció de la cèl·lula.

Només podrem incrementar aquesta capacitat augmentant els recursos del coll d'ampolla, de manera que les inversions en altres recursos poden ser justificables a fi de millorar la qualitat, la fiabilitat, etc., però mai com un increment de la capacitat de la cèl·lula.

Si bé les cèl·lules de fabricació presenten nombrosos avantatges com hem pogut veure (reducció de transports i de l'espai necessari, temps més ben equilibrats, polivalència dels operaris<sup>1</sup>, facilitat en la gestió visual de la planta i millora de la productivitat, entre d'altres), per contra també apareixen una sèrie d'inconvenients que mereix la pena destacar: inversió necessària (com que els equips són més petits i molt orientats, normalment s'ha de fer-se a mida) i alta vulnerabilitat davant les avaries, per citar els més rellevants.

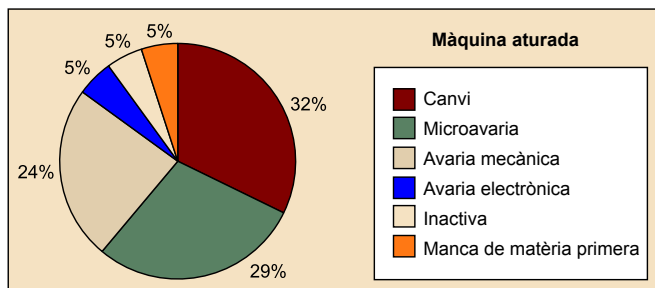
<sup>(1)</sup>En la figura 33 veiem que tres operaris porten deu màquines.

### 2.7. El control i la millora de les operacions. Indicadors i colls d'ampolla

El control i la millora de les operacions de producció precisa conèixer el nivell de compliment dels objectius establerts *a priori* i detectar les desviacions o anomalies d'acord amb les dades obtingudes directament de la planta.

Figura 34. Indicadors més utilitzats per a mesurar els sistemes productius

|                | Indicadors de nivell 2         | Indicadors de producció  |
|----------------|--------------------------------|--|
| <b>Interns</b> | Lead time de fabricació        | Temps des que entra l'MP fins que es lliura el PA                  |
|                | Compliment temps de lliurament | Percentatge de compliment dels lliuraments de les comandes         |
|                | Compliment quantitats          | Percentatge de compliment del volum total de la comanda            |
| <b>Externs</b> | Costos totals                  | Costos de produir  |
|                | Rebuig                         | Percentatge de productes rebutjats respecte dels venuts            |
|                | Saturació                      | Mesura les aturades programades per neteja, avaries, auditories... |
|                | Productivitat                  | Mesura la relació entre la producció i els recursos utilitzats     |
|                | Disponibilitat                 | Mesura les aturades a causa de neteges, canvis/avaries > 10'       |
|                | Eficiència                     | Mesura les aturades curtes i els canvis de producte < 10'          |





Un exemple de les dades recollides en planta i preparades per a la seva anàlisi el tenim en el gràfic de la figura anterior, on observem com es distribueixen les diferents causes d'aturada de la màquina, a fi d'efectuar un pla d'acció posterior que permeti minimitzar-les o eliminar-les.

Per a realitzar tot això, és necessari que escollim els indicadors més adequats al nostre sistema productiu, en funció de les seves característiques i restriccions:

- En el quadre de l'esquerra de la imatge, podem veure les mètriques més utilitzades a les plantes de producció actuals que tenen implantada la producció *lean*.
- En el bloc superior d'aquest quadre, es mostren els indicadors que ens mesuren el grau de flexibilitat de la nostra empresa, a fi d'avançar cap al model de companyia de resposta immediata. Entre les possibles mètriques que poden controlar aquest factor, hem seleccionat el *lead time* de fabricació, que ens mesura el temps des que entra la matèria primera fins que es lliura el producte acabat, el compliment del termini de lliurament als nostres clients i el compliment de les quantitats sol·licitades en les comandes.
- En el bloc inferior, apareixen els indicadors que fan referència al rendiment econòmic de la instal·lació: costos totals de producció; rebuig de peces per defectes de qualitat; aturades curtes i canvis de producte inferiors a 10 minuts que mesuren l'eficiència de la planta; neteges, canvis i avaries superiors als 10 minuts de durada que ens mesuren la disponibilitat de la instal·lació i les aturades programades a causa de neteges, avaries, auditories de qualitat... que ens mesuren la seva saturació.

Si bé l'eficiència i la disponibilitat solen ser indicadors utilitzats en plantes avançades de producció, tradicionalment, la mètrica més utilitzada és la productivitat, que ens mesura la relació entre la producció obtinguda en un període determinat de temps i els recursos utilitzats per a obtenir-la.

Un dels objectius de l'empresa per a ser competitiva és tenir una alta productivitat, i no solament en un sentit estàtic, sinó millorant-la dia a dia.

Però què cal fer per a millorar la productivitat?

Per a aconseguir-ho, hem d'observar el que succeeix realment a la fàbrica i identificar i saturar els colls d'ampolla, com veurem a continuació.

És curiós observar que, després d'una fira industrial, són molts els directius que exhibeixen amb orgull davant els seus clients i proveïdors les grans inversions en maquinària que han realitzat per a augmentar la seva productivitat i competitivitat.

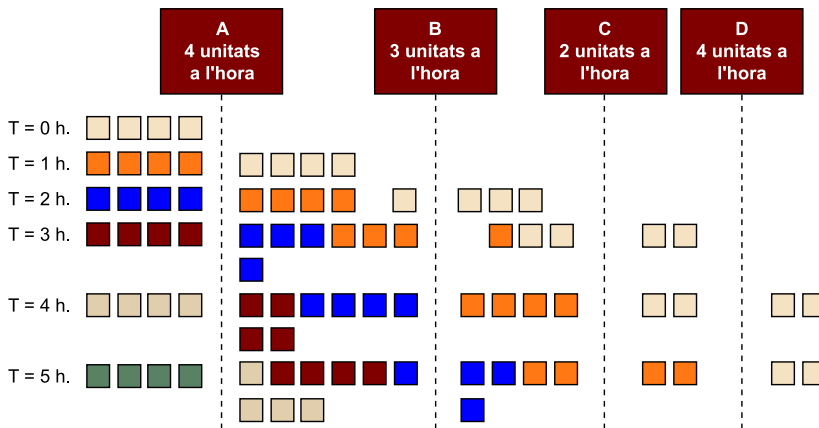
Però uns mesos més tard, se sorprenen que aquest augment de capacitat no arriba. Per què?

Les causes, lògicament, poden ser moltes, però una de les que ocorre amb més freqüència és que hem invertit els nostres recursos en una operació que no és un coll d'ampolla. Però què és un coll d'ampolla?

Un coll d'ampolla és una operació o procés dins un flux de processos, la càrrega de treball dels quals supera en temps la resta de les operacions anteriors o posteriors.

Figura 35. Els colls d'ampolla

El flux que podem obtenir del sistema serà el mateix que el ritme de treball que pugui aconseguir la limitació. És impossible aconseguir-ne més!



Si ens fixem en la figura anterior, l'activitat més lenta, «C», limita la producció realitzada (càrrega de treball) per l'activitat «D», i no solament això: la ineficiència del recurs limitador (dues unitats a l'hora) es transmet inevitablement al llarg de la resta de recursos i arriba al final del flux.

Dit això, és molt important que en el moment de dissenyar o modificar un sistema productiu tinguem en compte les premisses següents:

a) Sempre hi haurà una activitat amb més saturació que la resta. Aquesta serà la limitació, tant si té capacitat suficient com si no:

- Si l'activitat no té suficient capacitat, estem davant un coll d'ampolla que impedeix complir amb la demanda.
- Si l'activitat té suficient capacitat, estem davant una limitació que no ens impedeix complir amb la demanda, però tindrem problemes si s'incrementa la demanda i supera la capacitat de l'activitat coll d'ampolla.

b) Una hora perduda en un recurs coll d'ampolla és una hora perduda en tot el sistema: Si el recurs coll d'ampolla és el que, en última instància, determina la taxa de generació de valor en el sistema productiu, qualsevol aturada o reducció de la capacitat incidirà directament en el resultat final aconseguit.

c) Una hora guanyada en un recurs no coll d'ampolla és un miratge: això és el que li passa al director que ha invertit en un recurs que no és un coll d'ampolla, que no contribueix, en absolut, a la millora del rendiment del sistema.

d) Si tenim com a objectiu augmentar la capacitat del procés, el primer que farem serà identificar quina activitat actua com a coll d'ampolla i, una vegada identificada, millorar el rendiment d'aquesta activitat, preguntant-nos: funciona a la màxima velocitat possible?, està sempre alimentada de treball?, hi ha temps morts en la limitació?, es processen peces defectuoses en la limitació?, hi ha avaries en la limitació?...

Qualsevol millora que obtinguem en el coll d'ampolla ens ajudarà a augmentar el seu rendiment i, en conseqüència, la capacitat productiva de la instal·lació.

Aquest model de gestionar la producció és l'aplicació pràctica i resumida de la **teoria de les limitacions** (TOC, *theory of constraints*) en la planificació i el control del flux de les operacions.

La idea principal en què es basa és la que tota organització té una o molt poques limitacions en la seva capacitat d'obtenir els seus objectius. El resultat de la gestió dependrà de la forma com gestionem aquestes limitacions.

La TOC va ser desenvolupada pel doctor Eli Goldratt i donada a conèixer en la seva obra *La meta*, la lectura de la qual és altament recomanable. En l'actualitat, s'ha implantat a centenars d'empreses productives i de serveis, millorant l'eficàcia i l'eficiència de la seva gestió.

## 2.8. Distribució en planta

Qualsevol tècnica o millora organitzativa que puguem plantejar no resulta eficient si no s'acompanya d'una distribució correcta de la planta o **layout**. Per a això, haurem de determinar la millor disposició física de tots els elements que conformen el procés productiu, amb la finalitat d'aconseguir que el producte sigui el més barat possible, que la distribució resulti flexible i que sigui segura per als operaris.

La distribució de la planta ocupa un lloc destacat dins el procés d'organització racional de la producció que actualment s'imposa per a la consecució de serveis, qualitats i preus competitius.

Hem de tenir en compte que una bona distribució costa més d'instal·lar que una distribució deficient. No obstant això, una disposició defectuosa dels elements industrials és una font de malbarataments constants per a l'empresa que la instal·la.

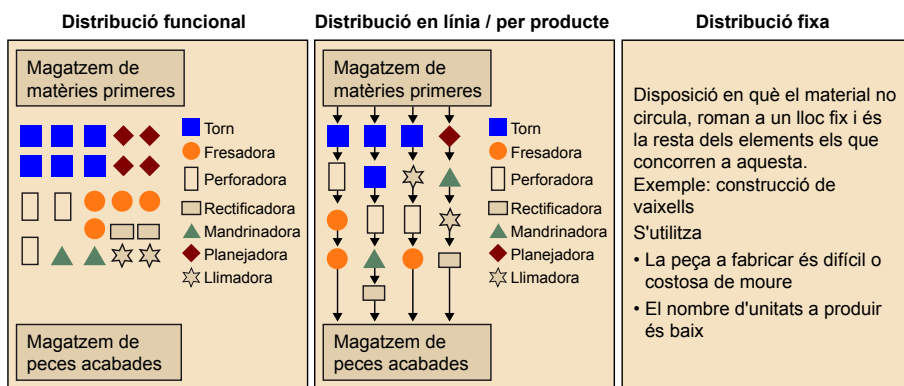
D'això es dedueix la importància d'efectuar un correcte estudi previ, basat en el coneixement dels diferents elements o particularitats implicats en la distribució i en l'aplicació dels procediments i tècniques de com ha de ser realitzada una distribució que integri eficientment tots els elements.

Quan fem el terme «distribució en planta» ens podem referir a una disposició física ja existent, a una nova disposició projectada o al treball de projectar un nou *layout*. Al mateix temps, el desenvolupament d'un *layout* pot comprendre des d'un lloc de treball individual fins a l'ordenació completa d'una planta industrial.

Però, en tots els casos, l'estudi haurà d'estar correctament planificat i executat per a aconseguir una distribució eficient.

Si bé la fi última d'una bona distribució en planta és que puguem reduir el cost de fabricació, hi ha una altra sèrie d'objectius que hem de perseguir: mínima distància recorreguda pel material, circulació correcta del material, utilització efectiva de l'espai, disposició flexible, seguretat i satisfacció del personal...

Figura 36. Distribució en planta: concepte, objectius i tipus



Distribució que consisteix a agrupar les màquines per funcions.

Exemple: tallers mecànics

S'utilitza:

- La maquinària és difícil de moure
- Gran varietat de productes per a fabricar
- Productes sota comanda o sèries molt curtes

Distribució en línia / per producte

Les màquines es disposen seguint el procés de fabricació del producte

S'utilitza:

- Demanda estable
- Alt volum de producció d'unitats similars
- Operacions equilibrades
- Disseny del producte normalitzat

Com podem veure en la figura anterior, en funció del sistema de circulació dels diferents elements involucrats, les distribucions en planta es poden classificar en tres tipus:

1) **Distribució funcional** (a l'esquerra de la figura). També anomenada distribució per procés o per funció. Consisteix en l'agrupació de totes les operacions del mateix procés.

2) **Distribució en línia** (al centre de la figura). Es coneix també com a distribució per producte o en cadena. En aquest tipus de distribució, les màquines es disposen seguint el procés de fabricació del producte.

3) **Distribució fixa** (a la dreta de la figura). Es denomina així el tipus de disposició en què el material no circula, roman en un lloc fix i la resta dels elements (eines, maquinària, homes, peces de material...) són els que concorren a aquesta. També és anomenada distribució de drassana.

El coneixement que puguem tenir d'aquests tres tipus de *layout*, a més dels seus avantatges, inconvenients i camps d'aplicació, és una eina fonamental per a la correcta anàlisi i estudi de les diferents distribucions en planta.

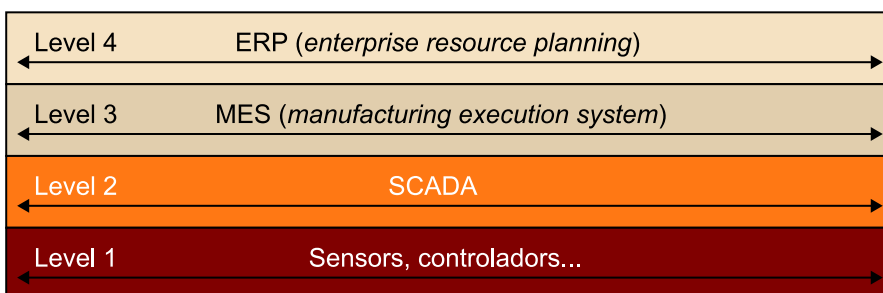
No obstant això, a la pràctica no és habitual que els trobem a la indústria en la seva forma «pura». En la majoria de les ocasions apareixeran combinats, de manera que permetin aprofitar els avantatges que cada tipus proporciona als llocs apropiats.

## 2.9. Tecnologies de control de la producció

A fi d'obtenir la màxima eficiència en el model de producció escollit, cada vegada és més necessari que comptem amb el suport dels sistemes adequats d'informació i comunicació.

Independentment del sector en què operem i de les característiques de la nostra empresa, les TIC en l'àmbit de la planta productiva ofereixen possibilitats sovint inexplorades. Si volem avançar cap a l'empresa de resposta ràpida, hem d'obtenir, en temps real, la informació del que està succeint a la planta.

Figura 37. Tecnologia de control de la producció



Font: adaptació de LogiCEL. Gestió de la informació orientada a la fabricació (març 2007).

Com ens mostra la figura anterior, en l'àmbit del control de la producció podem trobar diferents estadis evolutius a les empreses. El primer i més senzill parteix del fet de connectar sensors/controladors a les màquines que ens ajuden a conèixer l'estat de les mateixes. Aquests sensors, al seu torn, estan connectats a un centre de control bàsic.

A partir d'aquí van sorgir els sistemes SCADA (*supervisory control and data acquisition*, adquisició de dades i control de supervisió), que ens permeten veure, en un entorn gràfic adequat, l'esquema d'una instal·lació controlada per automats, els quals poden proveir tota la informació que es genera en el procés productiu a diferents usuaris, tant del mateix nivell com d'altres supervisors dins l'empresa: control de qualitat, supervisió, manteniment...

Imaginem un dipòsit d'aigua en què hem incorporat un sensor de temperatura i una resistència. El nostre sistema intenta mantenir l'aigua a la temperatura de 50 °C que hem definit. En la pantalla, veurem la temperatura real mesurada pel sensor i podrem programar una nova temperatura. Si entra aigua freda al dipòsit, el sistema activarà la resistència per aconseguir de nou la temperatura desitjada. Mentrestant, per pantalla monitoritzem tot el procés.

Un sistema més evolucionat que en els últims anys ha crescut de forma exponencial, a fi de cobrir el buit existent entre l'àrea de negoci de l'empresa i les plantes productives, integrant dos mons tradicionalment separats, són les aplicacions MES (*manufacturing execution systems*, sistemes d'execució de la fabricació), els quals ens permeten controlar i monitoritzar la fabricació en temps real, gestionar la traçabilitat...

Aquestes aplicacions incrementen la seva eficiència si les podem interconnectar amb els nivells superiors de planificació (ERP, si escau), que faciliten la presa de decisions en l'àmbit productiu.

Altres tecnologies que milloren la nostra eficiència en l'àmbit productiu són els automats programables que permeten als equips reaccionar de manera autònoma davant les diferents condicions de l'entorn, la intel·ligència artificial que ens facilita la presa de decisions en funció de l'estat de la planta, els sistemes experts que reconeixen els patrons de comportament, la visió artificial per al control de la qualitat i les màquines modulares per a incrementar la flexibilitat.

Aquestes i moltes altres tecnologies de procés que, en funció del sector en què operem i de les característiques de la nostra empresa, poden ser més o menys útils (prototipatge ràpid, tall per làser, mecanitzat d'alta velocitat...) i poden fer-nos guanyar en competitivitat.

## 2.10. La gestió de la qualitat. Qualitat total

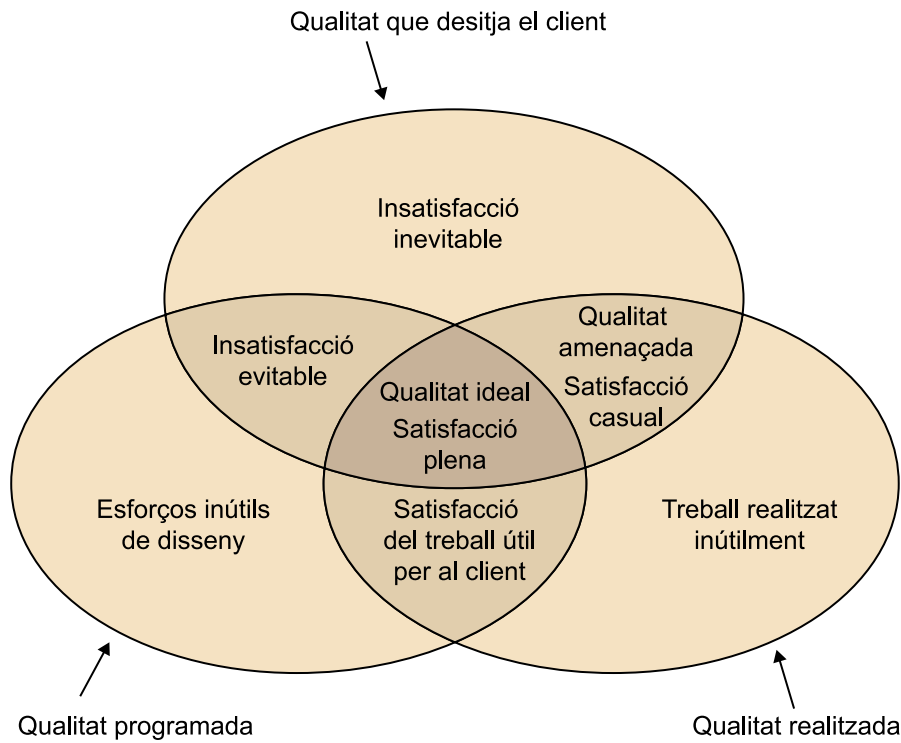
Tradicionalment, complaure els clients ha estat un dels objectius per a les empreses. I fins fa alguns anys, era suficient quedar-se al llimar per a evitar-los disgustos i molèsties. Sortosament, en l'actualitat, i com podem veure en la figura 38, aquest llimar sol resultar escàs i, avui, sense cap dubte, les empreses busquen oferir als seus clients la qualitat que necessiten per a aconseguir la seva plena satisfacció.

Com vam veure en la unitat «L'estratègia d'operacions en el marc de l'estratègia empresarial», en la història recent de l'economia industrial s'observa com en els anys seixanta es va originar un fort impuls en el sector productiu de l'empresa, estudiant els processos, automatitzant-los, etc. Era l'època en què la majoria dels mercats no estaven saturats, amb una demanda superior a l'oferta i una producció massiva amb vista d'inundar els mercats.

L'onada següent que va arribar, i en què encara estan immerses moltes empreses, és la de la qualitat. Si es mira una mica el passat, les actuacions sobre la qualitat es limitaven a controls per a evitar que els defectes i els errors arribessin als consumidors.

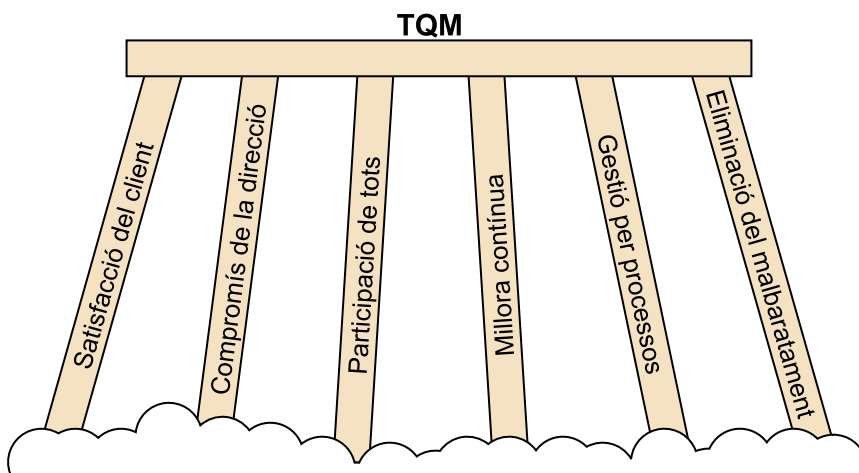
Per a superar aquesta situació, s'ha de plantejar la qualitat com una estratègia agressiva per a conquerir i mantenir els mercats, utilitzant el terme de «qualitat» com un argument fonamental. I és que ara al concepte de qualitat, que tradicionalment es considerava inherent al producte, se li assigna el de bon servei. És aquí on fonamentalment se situa la qualitat logística. El client vol que el producte tingui unes característiques concretes però, a més, exigeix que es proporcioni dins d'uns terminis i en unes condicions determinades.

Figura 38. Qualitat logística



Com ja es va comentar breument en la unitat «Nous reptes de compres i aprovisionament», la realitat dels mercats en què està immersa l'empresa d'avui varia contínuament i la forma de gestionar la qualitat que més s'adapta a l'entorn competitiu actual és la **gestió de la qualitat total** (TQM, *total quality management*).

Figura 39. Qualitat total



Aquesta tècnica innovadora de qualitat, nascuda a Japó, es caracteritza pel seu enfocament més humà, en què la qualitat, fins llavors reservada a l'àrea de producció i de qualitat, s'estén a la resta de les àrees funcionals de l'empresa: desenvolupament de producte, distribució i venda, compres...



La qualitat del producte/servei és el resultat del treball de tots els departaments de la nostra empresa, en què cadascun d'aquests no solament té la responsabilitat de dur a terme les seves funcions específiques, sinó també d'exercir el seu treball correctament, és a dir, ha d'aconseguir que els nostres productes resultin satisfactoris per als clients. La qualitat és cosa de tots. Però com podem implantar el TQM a la nostra empresa?

Com podem veure en la figura 39, el TQM se sustenta en sis principis que han de guiar la manera de treballar de la nostra empresa si volem arribar a implantar-la:

- La satisfacció del client es converteix en l'objectiu estratègic de l'organització, entenent-la com la percepció que aquest té del compliment dels requisits o de les seves necessitats o expectatives.
- La direcció ha d'evidenciar el seu compromís en el desenvolupament, implantació i millora del sistema, comunicant a l'organització la importància de complir els requisits dels clients, establint la política i els objectius de qualitat i assegurant la disponibilitat dels recursos necessaris.
- La millora contínua ha de ser interioritzada dins l'organització, com a procés estructurat en què fem participar totes les persones de l'empresa amb l'objectiu d'incrementar la nostra qualitat, competitivitat i productivitat, augmentant el valor per als nostres clients i reduint el cost dels recursos utilitzats.
- La participació de tot el personal és fonamental perquè aconseguim l'excel·lència d'aquest sistema de gestió. No ens serveix de res que únicament l'àrea de qualitat es preocupi per aquesta variable competitiva, sinó que hem de fer partícips a tots en la resolució dels problemes.
- La nostra organització ha d'estar orientada als processos, d'aquesta manera aconseguirem eliminar les barreres entre els departaments i incrementar l'eficàcia i l'eficiència global de l'empresa.
- L'eliminació del malbaratament, concepte sobre el qual ja hem anat treballant en aquesta unitat.

El pas del temps a les empreses, per norma general, imposa una manera determinada de fer les coses que queda arrelada en la mateixa cultura de la companyia i que, en moltes ocasions, no és la forma més eficaç de procedir.

En aquests casos, l'empresa assumeix el seu immobilisme com a inevitable i accepta una sèrie de costos de no-qualitat que conviuen amb els processos implantats. La causa del problema que pot estar frenant els canvis tan necessaris en un entorn tan dinàmic i exigent com l'actual es pot trobar en el desconeixement d'on, quant i com s'està fallant.

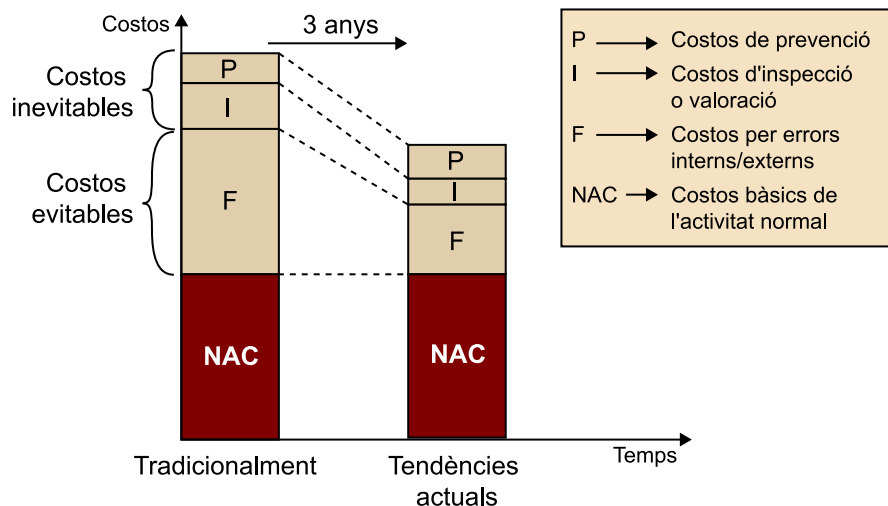
La quantificació d'aquests costos de no-qualitat en diners, a més de permetre recopilar les dades necessàries per a identificar els processos per on s'estan escapant una gran quantitat de recursos, ens facilita la comunicació amb l'alta direcció a fi que iniciï accions que ajudin a millorar la rendibilitat i competitivitat del producte/servei.

En aquest sentit, podem definir els costos de no-qualitat com tots els costos en què incorre una empresa per a assegurar-se que el producte/servei total que serveix als clients s'ajusta a les especificacions dels mateixos. Entre aquests, podem trobar:

- Costos associats directament amb oferir el producte/servei.
- Costos associats amb les activitats de suport.
- Costos ocults (oportunitats desaprofitades, desmotivació, etc.).

Com podem veure en la figura següent, els costos de qualitat es poden classificar en costos evitables i inevitables.

Figura 40. Costos de qualitat i de no-qualitat



Els costos evitables són aquells que es produeixen com a conseqüència dels errors o les fallades que es donen en l'elaboració del producte/servei. Poden ser generats per errors interns o externs.

En canvi, els costos inevitables són aquells sobre els quals la direcció té un control directe per a garantir que els clients rebin un producte/servei de qualitat. Són els costos d'inspecció i els de prevenció.

Tradicionalment, els costos inevitables d'inspecció i prevenció comprenen molta inspecció i poca prevenció. Ara bé, en aquest cas, per a aconseguir l'objectiu de zero defectes, els costos d'inspecció hauran de ser infinits. En canvi, les tendències actuals incentiven els costos de prevenció enfront dels d'inspecció, a fi de reduir els costos de fallades; en aquest cas és possible aconseguir els zero defectes amb costos finits.

Pel que fa a aquests models de costos, cal aclarir que, si bé són aplicables a la gran majoria de les indústries i serveis, es dona alguna excepció, com és el cas de la generació d'energia nuclear o el cas dels hospitals, on la seguretat i la qualitat dels productes/serveis han de quedar garantits a qualsevol cost.

### 3. Les operacions a l'àrea de distribució i servei al client

Aquesta unitat ens mostrarà la importància del servei al client com a objectiu final de tota estratègia d'operacions, cosa que ens porta a la necessitat de crear un servei d'assistència al client que, d'una banda, defineixi el nivell de servei requerit per a cada producte i client de l'empresa i, de l'altra, estableixi els mecanismes necessaris per al seu compliment.

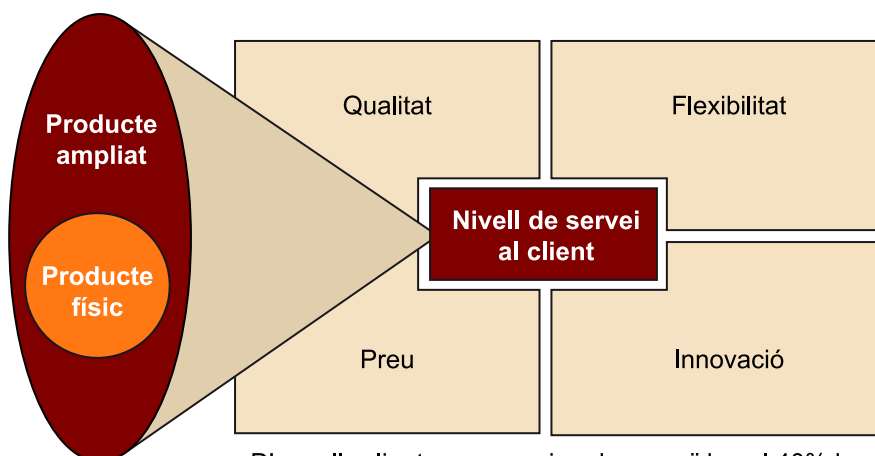
També ens presentarà com en l'optimització de la relació amb el client una part fonamental és la xarxa de distribució, ja que per a l'acostament a cada tipus de client s'han de redissenyar els canals necessaris. Una xarxa de distribució que ha de ser eficient gestionant els estocs, els magatzems i els transports per a fer arribar els nostres productes/serveis al client de la forma més rendible possible.

Finalment, s'abordarà l'important creixement experimentat en els últims anys en la subcontractació dels operadors logístics, els indicadors més utilitzats en aquesta àrea i algunes bones pràctiques implantades amb gran èxit per algunes empreses en l'àmbit de l'ECR: reaprovisionament eficient, *category management*, *cross docking*, assortiment eficient...

#### 3.1. Servei al client. Definició del nivell de servei

Tal com vam explicar en la unitat «L'estratègia d'operacions en el marc de l'estratègia empresarial» i podem veure en la figura següent, els productes no solament han de ser excel·lents en els seus aspectes físics, sinó que també han de ser hàbils subministrant serveis.

Figura 41. Introducció al nivell de servei



«D'aquells clients que canvien de proveïdor, el 40% ho fan per motius de servei... solament un 8% ho fan per raons de preu o producte».

És el que denominem productes ampliats, que combinaven una part tangible amb una altra intangible, i en aquest sentit la direcció d'operacions té molt a aportar en aquest augment d'expectatives en el nivell de servei rebut pels clients.

El descens de la influència de les marques dels productes, quan van desaparèixer les característiques que els diferenciaven entre si, porta els clients i, en conseqüència, la funció comercial a reconèixer el servei al client com a element diferenciador entre l'oferta d'una empresa i la de la seva competència. Dit d'una altra manera: és vist com un valor afegit al del producte bàsic, fent-lo més atractiu a la demanda.

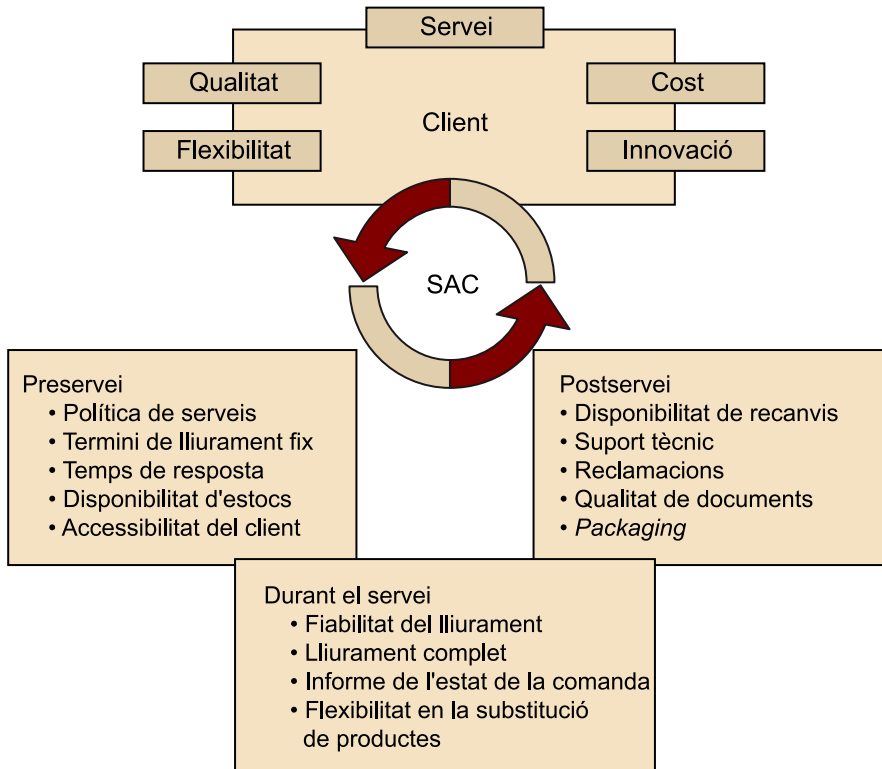
Aquesta realitat ha portat les empreses líders del mercat a incorporar el nivell de servei al client com una filosofia d'empresa i una variable a tenir molt en compte en la presa de decisions. Per aquest motiu, és clau a l'empresa establir un compromís entre totes les àrees (vendes, màrqueting, producció, finances, etc.), el fet de considerar prioritari donar un bon nivell de servei al client –que és qui dona el benefici–, ja que juntament amb la qualitat, la flexibilitat, el preu i la innovació, configura la visió que els consumidors tenen dels productes.

Per això, actualment moltes empreses estableixen el nivell de servei al client que estan disposades a oferir per a ser més competitives, definint la seva finalitat, els seus límits i aspiracions, per a disposar d'una clara indicació dels fonaments sobre els quals l'empresa pretén consolidar la seva posició d'avantatge, basada en un acostament en les seves relacions amb el client.

En aquest sentit, el nivell de servei al client està directament relacionat amb la gestió i l'eficiència de la cadena de subministrament: fluxos d'informació, de materials, de productes... Com més efectiva sigui la gestió de la cadena de subministrament, més valor afegit incorporarà el servei prestat al client.

Tot el comentat anteriorment només serà possible si l'empresa crea un departament de servei d'assistència al client (d'ara endavant SAC) o designa una persona de l'organització (*consumer manager*, amb accés a tota la documentació disponible) que s'ocupi de respondre a les seves consultes i de fidelitzar-lo.

Figura 42. El servei d'assistència al client (SAC)



La fidelització del client permet a l'empresa retenir-lo, de manera que ens assegurem la rendibilitat de la inversió que hem realitzat per a captar-lo, desenvolupar productes específics per a aquest i prestar-li el servei.

Perquè el SAC pugui donar una resposta satisfactòria a totes les sol·licituds del client i oferir-li un bon servei, hem d'establir els mecanismes i processos de coordinació necessaris, destinats a garantir que s'aconsegueixin els objectius definits en la política de serveis.

El resultat de diferents estudis sobre el nivell de servei al client coincideixen que, avui, el servei logístic se centra en tots els aspectes que estan relacionats amb la transacció. En aquest sentit, tal com podem veure en la figura anterior, el SAC dona resposta a qualsevol activitat que té lloc abans, durant i després d'una transacció comercial:

- Les tasques prèvies al servei són activitats relacionades amb la definició de la política de serveis, on es resolen aspectes com ara el termini de lliurament, el temps de resposta davant un imprevist, la disponibilitat de l'estoc, l'accessibilitat del client per a sol·licitar informació...
- Durant la transacció, el SAC verifica la fiabilitat dels lliuraments, que aquests s'hagin realitzat de forma completa, atén qualsevol sol·licitud d'informació del client sobre la seva comanda i dona resposta al més ràpidament possible a les demandes de canvi dels productes.

- Les tasques postservei, el conegut comunament com a servei postvenda, inclouen les funcions de reparació, instal·lació, manteniment, gestió de les reclamacions, formació i suport tècnic després del servei.

Tradicionalment, hem considerat el servei postvenda com una activitat poc rellevant i generadora de costos dins les operacions. Actualment, té un paper molt important en la nova cadena de subministrament, ja que un servei postvenda eficient pot ser considerat com un generador d'ingressos futurs, ja que permet atreure els clients potencials, millorar els productes actuals i recollir informació sobre el nivell de servei.

Abans de definir la nostra política de servei al client, ens hem de formular la pregunta següent: El nivell de servei subministrat ha de ser homogeni per a tots els productes, clients... de l'empresa?

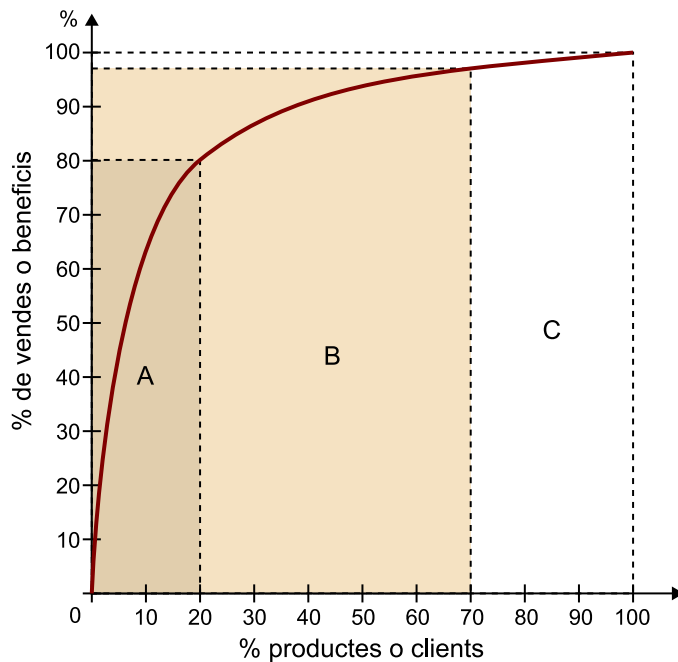
Com és fàcil d'entendre, no seria eficient per a l'empresa oferir el mateix nivell de servei per a tota la cartera de clients o productes, ja que la rendibilitat aportada per cadascun d'aquests tampoc no és la mateixa.

El primer pas que hem de fer per a definir el nivell de servei és establir una prioritització en el servei al client, partint de la base que el pressupost que tenim assignat és limitat.

L'eina més senzilla que podem utilitzar per a realitzar aquesta classificació és el diagrama de Pareto, el raonament del qual ens diu que el 80% de les vendes correspon al 20% dels productes i que el 80% dels beneficis el proporciona el 20% dels clients, tal com podem veure en el diagrama de la figura següent:

Figura 43. Segmentació del nivell de servei

S'ha de prioritzar el nivell de servei aplicat a cada producte, servei... en funció de la rendibilitat que aporta a l'empresa



En aquest diagrama podem apreciar tres zones clarament diferenciades:

- **Zona A**, constituïda pel 20% de productes i clients que aporten el 80% de la rendibilitat i beneficis de l'empresa.
- **Zona B**, formada pel següent 50% de productes i clients, que aporten únicament un 15% de la rendibilitat i beneficis de l'empresa.
- **Zona C**, formada pel 30% de productes i clients restants, que contribueixen solament amb un 5% de la rendibilitat i beneficis de l'empresa.

D'aquí podem deduir que la rendibilitat de l'empresa depèn, en realitat, de molt pocs clients i de molt pocs productes (zona A), sent sobre aquests sobre els quals hem de repercutir un major nivell de servei.

En relació amb els productes, els clients que aporten poc marge de contribució o no són rendibles (zona C), o els hem d'eliminar de la cartera si el mercat ho permet o reestructurar-los a fi d'augmentar el seu marge de contribució.

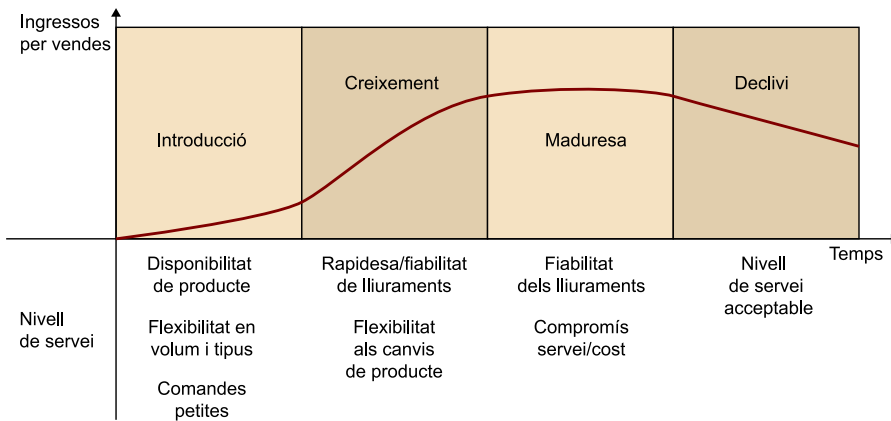
Aquest ordre de prioritat que ha sorgit de l'aplicació estricta de la regla de Pareto és aconsellable que sigui ponderat amb una apreciació més pràctica que també tingui en compte el valor crític d'un producte per al client. D'aquesta manera, s'ha de tenir en compte que, els productes que poden ser poc rendi-



bles per a l'empresa, és necessari mantenir-los en la cartera de productes i assignar-los un nivell de servei superior, ja que poden ser demanats per clients que ens sol·liciten altres productes molt rendibles.

Un altre aspecte que hem de considerar, quan determinem el nivell de servei que proporcionarem als nostres productes, és el de conèixer en quina fase del seu cicle de vida estan aquests a partir dels seus ingressos per vendes.

Figura 44. Nivell de servei basat en el cicle de vida del producte



Com podem observar en la figura anterior, en el cicle de vida d'un producte es distingeixen quatre trams clarament diferenciats:

- 1) Una fase inicial, de desenvolupament de nous productes, en què és difícil realitzar una previsió encertada de la demanda pel desconeixement de l'acceptació del nou producte al mercat. En aquesta etapa, les prioritats del servei s'han de centrar en la disponibilitat del servei, en la flexibilitat de gestionar diferents volums de productes i tipologies de clients heterogènies, i en la capacitat de subministrar comandes bàsicament petites.
- 2) La fase de creixement, en què hem de potenciar la rapidesa i la fiabilitat dels lliuraments i ser flexibles als canvis de productes, que en aquesta etapa seran força freqüents.
- 3) La fase de maduresa, en què hem de focalitzar el servei en la fiabilitat dels lliuraments i en la cerca d'un compromís entre el servei i el cost.
- 4) I, finalment, la fase de declivi, en què ha de prevaler la cerca de la màxima reducció dels costos i únicament focalitzar l'atenció en aquells clients que justifiquin un nivell determinat de rendibilitat. Per aquest motiu, en aquesta etapa, únicament hem d'oferir un nivell de servei acceptable.

La conclusió que podem extreure quan analitzem el gràfic és que, a mesura que les nostres línies de productes avancen per les diferents fases del seu cicle de vida, el nivell de servei que hem d'administrar ha de ser diferent i, en conseqüència, les nostres decisions en l'àmbit de les operacions i el disseny

de la nostra xarxa de distribució també han de variar (nombre i tipus de magatzems, disseny de la xarxa de distribució, tipologia de transport, sistema de planificació i control escollit, nivell d'estocs...).

És per aquest motiu que ja no és vàlid el model tradicional de tenir una única xarxa de distribució per on passen tots els productes: es necessiten xarxes diferents orientades a complir amb les prioritats competitives de cada línia de producte. Aquest fet reforça encara més la tendència a l'externalització de la distribució als operadors logístics (sobretot amb empreses que comercialitzen diferents productes).

### 3.2. Estratègies en els canals de distribució

Com es desprèn del comentat anteriorment i es presenta en la figura següent, a mesura que les línies de producte van madurant, hem de passar d'una xarxa de distribució descentralitzada, amb magatzems reguladors i regionals (vàlida per a una estratègia orientada a lliuraments ràpids i flexibles), a una xarxa centralitzada que mantingui un compromís entre el servei al client i el cost, en què les fàbriques introdueixin els productes als seus clients per mitjà de plataformes logístiques amb molt poc inventari.

Figura 45. Disseny d'una xarxa eficient de distribució

|                               | Innovació   | Servei al client  | Servei/cost   | Lideratge en costos  |
|-------------------------------|---|---|---|--|
| Centres logístics (magatzems) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un o pocs</li> <li>• Control del producte</li> <li>• Gestió externa</li> </ul>                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reguladors i regionals</li> <li>• Gestió informatitzada</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regionals i plataformes</li> <li>• Gestió automatitzada</li> </ul>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uns o pocs</li> <li>• Totalment automatitzats</li> <li>• Gestió pròpia</li> </ul> |
| Xarxa logística               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lliuraments directes des d'una fàbrica</li> <li>• Pocs magatzems</li> <li>• Magatzems externs</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Xarxa multiesglaons</li> <li>• Descentralització de fàbriques i magatzems reguladors</li> </ul>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lliuraments directes</li> <li>• Reduir magatzems locals i regionals externs</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre mínim de magatzems</li> <li>• Fàbrica enfocada al producte</li> </ul>      |
| Transport                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ràpid</li> <li>• Extern</li> <li>• Agrupament</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emergència Courier</li> <li>• Extern/propri</li> <li>• Agrupament i càrregues completes</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propri (llarga distància) i extern (capil·lar)</li> <li>• Expedició directa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baix cost</li> <li>• Propri</li> <li>• Càrrega completa i tren</li> </ul>         |
| Integració vertical           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuitat i qualitat en els subministraments</li> <li>• Proveïdors flexibles</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proveïdors amb rapidesa</li> <li>• Fiabilitat dels lliuraments</li> </ul>                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiabilitat en els lliuraments</li> <li>• Disponibilitat de línia completa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Economia d'escala</li> <li>• Centralització de les compres</li> </ul>             |

Aquesta necessitat dels canals de distribució en canvi constant contrasta amb la realitat actual, que dibuixa xarxes de distribució tremendament rígides i estables a causa de les pràctiques inamovibles de la indústria i la manca d'alternatives.

Ara bé, l'acceleració del canvi tecnològic, les exigències més grans del mercat i la modificació de la composició demogràfica de la població sembla que estan vencent aquesta inèrcia de les xarxes de distribució i estan fent veure als diferents agents de la cadena de subministrament que els mètodes tradicionals, còmodes i progressius, ja no serveixen.

També s'ha de tenir en compte que les operacions, a l'àrea de distribució, són la imatge de l'empresa davant el client (presentació de la càrrega, aspecte del mitjà de transport, tracte directe amb el client...) i, per tant, una funció bàsica de generació de valor.

Per aquests motius, hem de seleccionar i utilitzar metodologies que ens ajudin a dissenyar xarxes de distribució eficients, amb les quals puguem anar evolucionant els nostres canals a mesura que el producte vagi avançant en el seu cicle de vida. Un procediment vàlid per a dissenyar els canals és el següent:

- Dissenyar l'estratègia de la xarxa de distribució i transport.
- Identificar la tipologia més adequada del sistema de distribució física.
- Localitzar i dissenyar magatzems.
- Dur a terme procediments d'optimització del transport diari.
- Dur a terme procediments d'optimització de la manipulació diària.

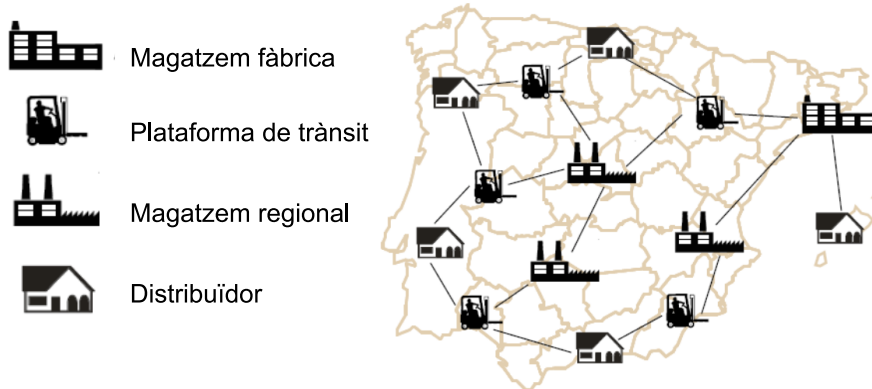
Les tres primeres fases són més estratègiques i en aquestes es defineix l'esquema general de la xarxa de distribució (això és, el camí que han de recórrer les mercaderies des de l'origen a la destinació final), especificant el mitjà de transport seleccionat i la ubicació dels diferents magatzems o centres de consolidació o desconsolidació de les càrregues.

Les últimes dues fases són més tàctiques i en aquestes es defineixen els procediments que permeten optimitzar els costos de transport i de manipulació en el dia a dia.

Tal com hem vist en la unitat anterior quan s'ha explicat els conceptes associats al *lean*, el disseny de la distribució física, com tot procés logístic, s'ha de realitzar de forma inversa al flux (es dissenya des del client).

Dos models que s'han de considerar en el moment de dissenyar la xarxa de distribució més apropiada per a cada producte són la xarxa d'estoc centralitzat i la xarxa d'estoc descentralitzat.

Figura 46. Models de xarxes de distribució i costos associats



La primera d'aquestes és útil quan es disposa de moltes referències. En general, solen ser productes de gran valor, petit volum de transport o poca urgència de servei. Els avantatges d'aquest sistema són:

- La reducció dels estocs necessaris i la millora del seu control.
- La necessitat d'un espai menor d'emmagatzematge i de personal.
- La concentració dels mitjans logístics, la qual cosa comporta una gestió més eficient dels mateixos.

El procés seguit per aquest model de distribució és el que s'explica a continuació.

La comanda es genera en el client i arriba a l'estoc centralitzat, en què es duu a terme el *picking* o preparació de les comandes. Les comandes es preparen mitjançant la consolidació de diferents unitats de referències diferents.

El segon model és vàlid per a les empreses que distribueixen materials pesats, amb una alta rotació, un valor petit i la necessitat d'un servei ràpid. Els avantatges d'aquest sistema són:

- Distàncies i recorreguts dels transports més curts.
- Servei més ràpid, ja que el producte està més a prop de la seva destinació final.

Aquest sistema s'utilitza a Europa per a servir les comandes als supermercats i als clients amb un pes intermedi per lliurament.

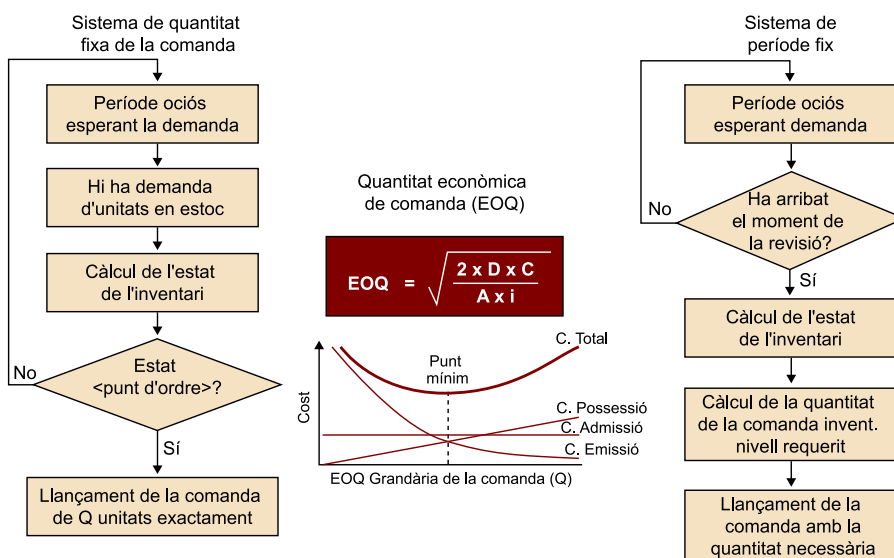
Utilitzem un model o un altre, els resultats de l'àrea de distribució s'han de mesurar en comparació del servei que s'ofereix al client i la inversió que suposa per a l'empresa el fet d'oferir aquest servei. Per aquest motiu, és fonamental que, en el moment d'escollir el model òptim de distribució, considerem tots els costos associats i interrelacionats que ens podem trobar:

- **Costos associats a la gestió de l'estoc :** identificarem solucions que tenguin cap a una reducció permanent de l'estoc (sense que això perjudiqui el servei).
- **Costos associats a l'emmagatzematge:** crearem xarxes i centres de distribució que optimitzin els espais d'emmagatzematge i maximitzin la productivitat en la gestió i preparació de les comandes.
- **Costos associats al transport:** dissenyarem les xarxes de distribució buscant la màxima rapidesa i la flexibilitat sense que això ens suposi un alt cost.
- **Costos administratius:** buscarem optimitzar els processos que millorin l'eficiència d'aquests costos.
- **Costos d'adaptació al comportament del mercat:** evitem les obsolescències o les depreciacions dels productes, i també les ruptures dels estocs (vendes perdudes).

### 3.3. La gestió dels estocs

Encara que hi ha diferents variants de conducta, generalment, els enfocaments logístics tradicionals utilitzen mètodes estadístics per a determinar el nivell òptim de les existències i també el de la quantitat de productes que és necessari obtenir en una sèrie de producció, en funció de les sortides històriques o de les previstes.

Figura 47. Models de gestió dels estocs



Tradicionalment, són dos els sistemes utilitzats en la gestió dels estocs : el primer es denomina «**sistema de quantitat fixa de comanda**» i es representa a l'esquerra de la figura anterior, segons el qual, quan els estocs adquireixen un

nivell inferior al denominat «punt establert de reordre», es llança una nova comanda d'una quantitat fixa d'unitats. El segon es denomina «**sistema de període fix**» i es representa a la dreta de la imatge. S'aplica fixant un període predeterminat de renovació a intervals fixos entre les comandes, en què es verifiquen els nivells de l'estoc existent, moment en què se sol·licita una quantitat de material variable segons l'estoc existent.

En aquests enfocaments tradicionals es pot recórrer al concepte de quantitat econòmica de comanda o lot econòmic (EOQ) per a delimitar la quantitat adequada que es necessita renovar i constituir l'inventari, basat a minimitzar el cost total, sumatori del cost de possessió, cost d'adquisició i cost d'emissió, tal com es mostra en el gràfic de la figura anterior.

S'ha de tenir en compte que, amb aquests models tradicionals, es manté durant tot el cicle de la comanda un nivell d'existències superior al necessari, especialment quan la demanda depèn o deriva d'unes altres, externes o del nivell següent de la cadena logística. Això és a causa del fet que no és necessari mantenir un nivell d'estocs durant tot el temps, sinó que n'hi ha prou amb aprovisionar-se just abans d'haver de subministrar el producte.

Al contrari dels models tradicionals i en la línia de l'exposat en la unitat «Sistemes de producció eficients», trobem la filosofia JIT (*just-in-time*, just a temps), que argumenta que no s'ha de realitzar cap operació fins que no hi hagi la demanda corresponent i ajustar l'operació a la classe, la quantitat i el moment exigít per aquesta demanda.

En aquest sentit, el que s'intenta és minimitzar, fins i tot anul·lar, l'estoc de seguretat, ja que aquest augmenta la quantitat d'existències improductives. La finalitat d'aquestes existències de seguretat era la d'atendre possibles demandes superiors a les esperades o cobrir la contingència de variacions en el seu termini, cobrir la manca de fiabilitat en la qualitat...

Moltes vegades aquests estocs de seguretat es determinen segons els criteris de comoditat dels mateixos gestors de les àrees d'aprovisionament, fabricació o distribució.

### **3.4. La gestió dels magatzems. Tipus, funcions...**

Quan algú ens demana que li definim quina és la funció principal d'un magatzem, la resposta és força senzilla: emmagatzemar productes i materials en un espai físic determinat.

Atès que el magatzem representa una inversió important en l'actiu fix i circulant de les companyies, el millor magatzem per a l'empresa és el magatzem que no existeix, ja que si es crea segurament mai no estarà buit.

Si la instal·lació d'un magatzem o la seva ampliació és necessària per a evitar que qualsevol fluctuació en la cadena de subministrament alteri el nivell del servei, és fonamental que ens plantejem les qüestions següents:

- Quin tipus de magatzem necessitem? Quina serà la funció del magatzem: emmagatzematge pròpiament dit o trànsit?
- Quin valor afegit aportarà aquest magatzem dins la cadena de subministrament?
- És necessari que invertim en la construcció d'un magatzem o és millor subcontractar aquesta funció?

Figura 48. Quin tipus de magatzem necessitem? Quina serà la funció del magatzem?



Per a donar resposta a la primera pregunta, és imprescindible que coneguem prèviament els diferents tipus de magatzems existents i poder valorar els seus avantatges i inconvenients abans d'escollir el més adequat. En aquest sentit, els magatzems els podem classificar per:

a) La naturalesa dels articles emmagatzemats (matèries primeres, matèries semielaborades, productes acabats i matèries auxiliars).

b) La seva funció en la logística de distribució:

- Magatzems de planta, els quals contenen productes acabats tot esperant ser distribuïts i solen estar situats dins el recinte de la fàbrica, constituint el primer graó logístic.
- Magatzems de camp (regionals, provincials, locals...), que tenen per missió el manteniment dels estocs del sistema logístic.

- Magatzems de trànsit o plataformes, la funció dels quals és atendre les necessitats del transport, compensant els costos d'emmagatzematge amb majors volums transportats.

- I magatzems temporals o dipòsits, dedicats al pas de productes peribles.

c) Segons el seu règim jurídic:

- Magatzem propi, on l'empresa té feta una inversió en espai i en equips, destinat a l'emmagatzematge de les seves mercaderies.
- Magatzem de lloguer, on la seva configuració sol estar orientada a l'ús múltiple i generalitzat, oferint avantatges com la no exigència d'inversió fixa, costos variables baixos i ubicació flexible.
- Magatzem en *lísing*, que es presenta com una alternativa intermèdia a les dues anteriors.

d) Segons les tècniques de manipulació, en què s'enumeren els tipus següents de magatzems convencionals, en bloc, compactes *drive-in*, dinàmics, mòbils, semiautomàtics, automàtics i autoportants.

Com hem vist, la segona pregunta important que ens hem de plantejar quan instal·lem un magatzem o l'ampliem és: quin valor afegit aportarà aquest magatzem dins la cadena de subministrament?

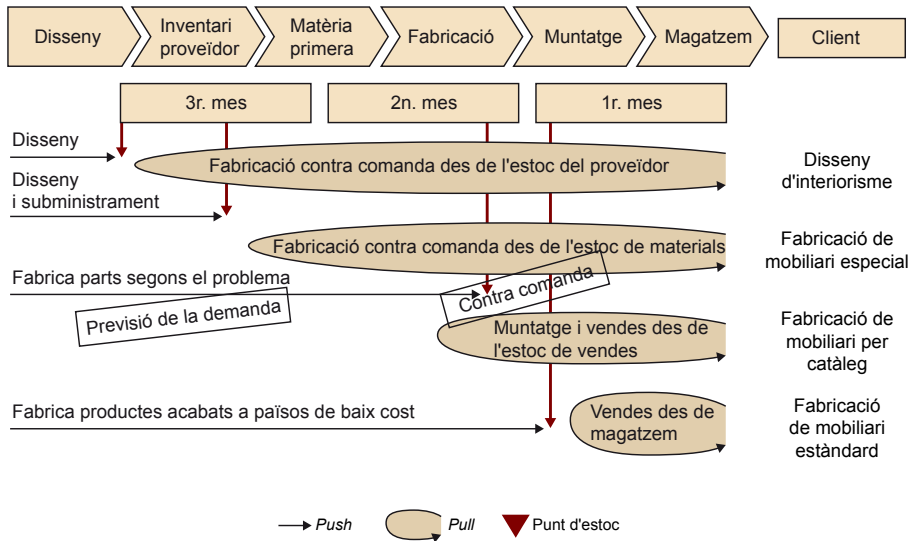
Si bé les filosofies de gestió com el *just-in-time* tendeixen a l'inventari zero, tots sabem que aquest objectiu és inassolible, ja que sempre necessitem un cert matalàs d'estoc de seguretat per a gestionar correctament la nostra cadena de subministrament. Ara bé: on hem de tenir aquest petit estoc de seguretat?

Moltes de les nostres empreses ho tenen disposat al llarg de tota la cadena, però, com ja s'ha explicat, l'estoc és la font principal d'ocultació dels malbarataments.

La teoria del punt de penetració de la comanda (d'ara endavant PPP) ens diu que hem d'emmagatzemar en un sol punt de la cadena de subministrament, que és aquell des d'on servim les comandes als nostres clients. És el punt on, a partir d'aquí, els materials ja estan associats, ja porten el nom adherit virtualment d'una comanda o d'un client.



Figura 49. El punt de penetració de la comanda



Així, com podem veure en la figura anterior, si ens centrem en el sector de la fabricació del moble, i més concretament en la fabricació de mobiliari estàndard, el PPP se situa en el producte acabat, en un magatzem local o al centre de distribució des d'on servim la comanda al client.

En la fabricació de mobiliari per catàleg, el PPP se situa en els materials semielaborats o els components des d'on assemblem, configurem el producte segons els requeriments del catàleg preestablert.

En la fabricació de mobiliari especial, el PPP se situa en la matèria primera, en els panells de fusta que tallarem i assemblem a mida de l'habitació del client.

I finalment, en el disseny d'interiorisme, el fabricant no té estoc de materials: el PPP situarà l'estoc a casa dels proveïdors del fabricant, ja que el fabricant comprarà els materials per a fabricar el moble de disseny quan rebí la comanda del client.

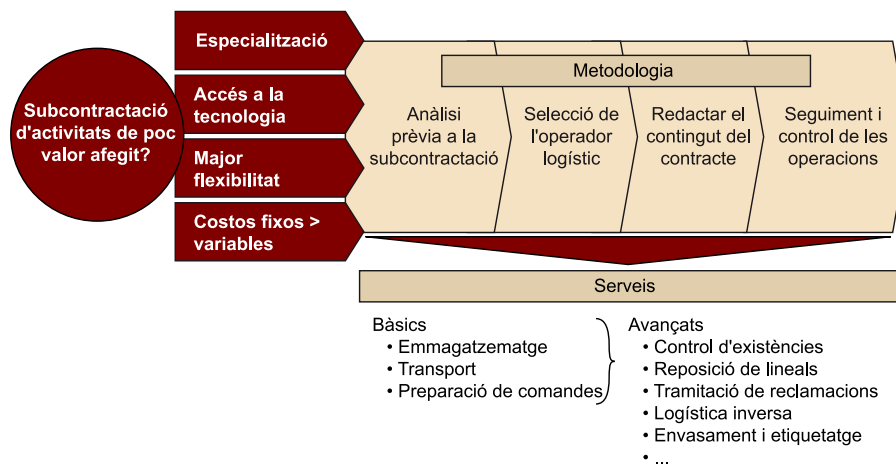
En tots els casos, la ubicació del PPP en la cadena logística ha de respondre a la premissa que la suma dels temps emprats a administrar la comanda, aprovisionar-se dels materials, fabricar, assemblem, embalar, etiquetar, transportar i lliurar al client han de ser iguals o inferiors al termini de lliurament del segment del mercat en què la nostra empresa competeix (si no, possiblement ens quedaríem fàcilment fora d'aquest mercat).

Per tant, principalment hem d'emmagatzemar només en el PPP. Més avall del PPP en la cadena logística, no té sentit emmagatzemar.

Més amunt del PPP en la cadena d'aprovisionament treballem contra demanda, ja que, si treballem contra estoc, hi ha la temptació fàcil d'emmagatzemar i requerirem de bons gestors per a optimitzar els processos de compres i aprovisionament, de fabricació, d'assemblatge, per a minimitzar les incidències (aturades, avaries, defectes...) i els inventaris (lots, fiabilitat, flexibilitat...).

Únicament hi ha tres motius pels quals seria rendible la inversió en un magatzem: quan s'emmagatzemen productes amb una forta corba estacional (bàsicament productes agrícoles): aquest és el cas d'alguns dels agents de la cadena logística que els ha d'emmagatzemar de forma congelada o en conserva..., quan el producte emmagatzemat guanya valor amb el pas del temps d'emmagatzematge (pernils, vi...) o quan s'emmagatzemen materials com a activitat especulativa.

Figura 50. Subcontractació d'activitats de poc valor afegit



I finalment ens queda respondre la pregunta: és necessari que invertim en la construcció d'un magatzem o és millor subcontractar els serveis logístics?

L'entorn cada vegada més competitiu de què hem parlat en repetides ocasions fa que les empreses busquin adaptar-se ràpidament als canvis del mercat, a les innovacions tecnològiques... centrant-se en aquelles activitats que formen part inherent de l'empresa i del seu avantatge competitiu *core business* i subcontractant les activitats en què no són experts i no aporten valor als anomenats operadors logístics (emmagatzematge, preparació de comandes, transport...).

Aprofitar els increments de la productivitat i els nivells de servei a causa de l'especialització, accedir a la tecnologia a què l'empresa no pot fer front de forma individualitzada, millorar la flexibilitat davant les fluctuacions del mercat i la demanda, i convertir en variables alguns dels costos que actualment són fixos són alguns dels avantatges que ens pot proporcionar aquesta indústria

d'operadors logístics que ha experimentat un fort creixement en els últims anys, tant en volum com en nous serveis (control d'existències, reposició de lineals o marxandatge, tramitació de reclamacions, logística inversa...).

El nivell i l'abast de la subcontractació de les activitats logístiques pot ser total, si el departament de logística de l'empresa es dedica únicament al seguiment i control de les operacions logístiques dutes a terme per un tercer, o parcial, si el departament de logística reté la gestió de certes operacions i cedeix a un tercer només aquelles que considera oportunes.

Tenint en compte tot el que s'ha dit, quan ens enfrontem a la possibilitat de dur a terme un procés de subcontractació logístic, el primer que haurem de decidir és si ens interessa fer-ho o no. En aquest sentit, la subcontractació dels serveis logístics ha de respondre a la consecució d'una major competitivitat empresarial i no a una moda «passatgera».

Com podem veure en la figura 50, perquè un procés de subcontractació tingui èxit i compleixi els objectius plantejats, és necessari ajustar-nos a les fases següents de desenvolupament:

a) Anàlisi prèvia a la subcontractació, en què es valoraran els avantatges, els inconvenients i els riscos que aquesta decisió comporta. D'una banda, s'estudiarà el sistema logístic actual (costos, nivell de servei, sistemes d'informació, volums de tràfic...) i, de l'altra, es definirà el nou sistema logístic que s'implantarà, tenint en compte la reestructuració que haurà de patir el sistema actual.

b) Selecció de l'operador logístic. El primer pas serà identificar tots els operadors logístics existents i seleccionar un nombre reduït d'aquests per a sotmetre'ls al procés d'avaluació. A partir de les seves ofertes, s'ha de seleccionar aquell que ofereixi majors avantatges (menor preu, millor servei, millors equips...), fiabilitat i confiança (experiència, antecedents...) i flexibilitat enfront dels canvis o necessitats puntuals.

c) Redactar el contingut del contracte que ens servirà de guió per a delimitar les relacions entre l'empresa i l'operador. Entre els punts a considerar, destaquen la descripció de les operacions, els equips, la definició dels paràmetres de servei, els informes de gestió, la previsió de les revisions, la determinació de la forma de pagament...

d) Seguiment i control de les operacions mitjançant el lliurament d'informes setmanals o mensuals per part de l'operador, que tenen com a objectiu analitzar periòdicament el sistema logístic, realitzant els ajustos que es considerin necessaris a fi d'optimitzar contínuament el servei.

Ara bé, la subcontractació de serveis logístics no sempre pot comportar beneficis, ja que augmenta el risc de disfunció d'un sistema logístic respecte a una gestió pròpia. Hi ha tres fonts de risc en un procés de subcontractació de les operacions logístiques d'una empresa que hem de tenir presents:

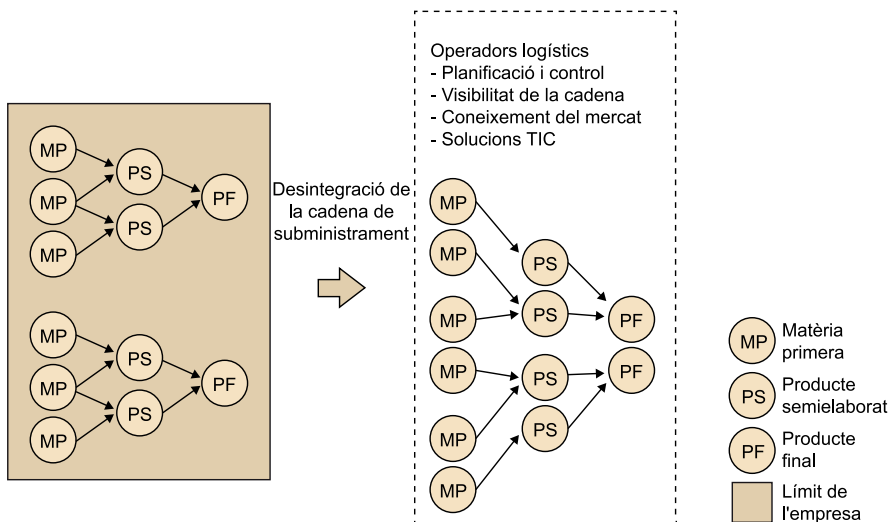
- Riscos vinculats al procés de decisió de la subcontractació (operacions, equips, nivell de servei, mesures de seguiment, etc.).
- Manca de coordinació i comunicació sòlida i fluïda entre l'empresa i l'operador logístic, que comporta la ruptura de la relació.
- Deixar sense solucionar situacions excepcionals que es puguin presentar i que no abordem quan caldria per una manca de comunicació.

Enfront d'aquests possibles riscos hem d'actuar estudiant amb detall la selecció de l'operador, implementant un sistema d'avaluació i de seguiment, duent a terme aliances a llarg termini i establint un contracte adequat.

### 3.5. Subcontractació de les activitats logístiques

Com hem pogut extreure de la figura 50, en les últimes dècades les empreses estan abandonant les antigues cadenes de subministrament jeràrquiques a favor de les xarxes fragmentades amb acords de partenariat amb altres entitats externes a l'empresa.

Figura 51. *Outsourcing* logístic. Gestió coordinada de la cadena logística



A mesura que augmenta la dependència dels proveïdors externs, el pas següent en l'*outsourcing* ha estat l'aparició de nous operadors a escala global i neutrals en la *supply chain*<sup>2</sup> que ofereixen coordinar i alinear els objectius de tots els participants que interactuen en aquesta, redissenyant-la en cas de ser necessari, si amb això s'aconsegueixen cadenes de subministrament més eficients.

<sup>(2)</sup>Exel, TNT Logístics, Tibbett & Britten, Christian Salvesen...

Aquesta tendència s'observa en sectors capdavanters com el de l'automoció, l'electrònica i la química, però també en altres més tradicionals com ara el tèxtil, que han desplaçat la major part de la producció dels països desenvolupats als països en vies de desenvolupament.

El fet que tantes empreses han decidit externalitzar parts de la seva cadena de subministrament a l'estranger es deu, en part, al menor cost aconseguit per les economies d'escala<sup>3</sup>, la millor qualitat dels productes, l'auge d'empreses líders minoristes (Walt Mart...), i també la necessitat de desprendre's d'aquells actius no rendibles i centrar-se en activitats de major valor afegit com ara la innovació, el màrqueting i la venda.

<sup>(3)</sup>Aproximadament un 20% d'estalvi en el transport i un 10% en el d'emmagatzematge.

L'aparició d'aquests operadors globals no hauria estat possible sense l'avenç experimentat en els últims anys per les tecnologies de la informació i comunicació (TIC), que els ha permès operar a escala global, comunicar-se en temps real amb els agents de tota la xarxa de subministrament i optimitzar el seu flux d'informació.

Ens imaginem una tasca semblant sense l'ajuda de les TIC?

Impensable. Aquest nou model, a més, ha de ser dissenyat de manera que tots els agents de la cadena tinguin no solament el poder de localitzar els materials, sinó també l'habilitat per a modular i reconfigurar els sistemes perquè es puguin aconseguir la transparència i la visibilitat a tota la xarxa. Únicament d'aquesta forma les cadenes d'aprovisionament seran capaces d'adaptar-se de forma contínua a les necessitats canviants del mercat.

### **3.6. La distribució física. Gestió del transport**

Sense cap dubte, la gestió del transport és una activitat molt important dins la cadena d'aprovisionament, ja que li proporciona el seu moviment.

D'una banda, podem dir que és complexa i costosa, afectant directament la planificació de la producció, la gestió de l'inventari i el que és més important: la satisfacció de les necessitats del servei. Però, de l'altra, un transport eficient ens permet obtenir preus més baixos, augmentar la qualitat de la mercaderia (productes més frescos) i disposar d'una dimensió global.

Figura 52. Introducció i tipus de transport

|  | Productes                                       | Avantatges  | Inconvenients   |
|--|---|---|---|
| <b>Carretera</b><br>(enviaments de totes les mides a tot tipus de mercats) | Tèxtil<br>Mobiliari<br>Electrònica<br>...       | Flexibilitat<br>Servei al client<br>Velocitat<br>...        | Saturació<br>Costos variables elevats<br>Sinistralitat<br>... |
| <b>Ferrocarril</b><br>(enviaments massius a llargues distàncies)           | Mineria<br>Agrícola<br>Productes químics<br>... | Flexibilitat quant a tonatge<br>Ús intermodal<br>...        | Servei poc fiable<br>Terminis llargs de lliurament<br>...     |
| <b>Marítim</b><br>(enviaments internacionals de grans volums)              | Petroli<br>Mineria<br>Automoció<br>...          | Baix cost<br>Rutes transoceàniques<br>Alta capacitat<br>... | Lent<br>No ofereix servei porta a porta<br>...                |
| <b>Aeri</b><br>(enviaments internacionals de petit volum)                  | Peribles<br>Farmacèutics<br>Diaris<br>...       | Ràpid en distàncies llargues<br>Flexibilitat<br>...         | Costos elevats<br>Poca capacitat<br>...                       |
| <b>Pipeline</b><br>(enviaments de grans volums a llargues distàncies)      | Petroli<br>Gas natural<br>Oli<br>...            | Eficient<br>Econòmic<br>...                                 | Lent<br>Rang limitat de serveis<br>...                        |

D'una manera general, els transports es classifiquen en privats, que utilitzen personal i mitjans propis, i públics, que són gestionats per agències o empreses especialitzades en distribució física. I al seu torn, tal com podem veure en la figura anterior, aquests se subdivideixen en diferents tipus de transport, que ofereixen el mateix servei bàsic, però cadascun té les seves pròpies característiques:

1) **Carretera**. El gran avantatge que ofereix aquest tipus de transport és la flexibilitat que proporciona el lliurament porta a porta i que la resta dels mitjans que es comentaran no poden oferir.

Si bé genera més del 75% dels ingressos totals del transport de càrrega, la seva estructura econòmica, amb alts costos variables i baixos costos fixos, contribueix a l'existència de nombrosos transportistes i al fet que no es produeixin economies d'escala.

La saturació de les vies utilitzades pel transport de carretera, complementat amb els problemes mediambientals, està portant les autoritats a imposar restriccions en aquest tipus de transport.

2) **Ferrocarril**. En distàncies curtes és percebut com un transport amb terminis llargs de lliurament i poc fiables. La seva eficiència la trobem en transports massius a distàncies superiors als 400 km.

Els seus costos fixos elevats, conseqüència de les grans inversions necessàries, provoquen que els seus clients principals siguin les indústries extractores de matèries primeres (minería, agrícoles...). Malgrat això, l'enorme inversió que

en els últims anys ha recaigut sobre aquest tipus de transport ha anat permetent superar aquests punts febles i algunes grans empreses, com ara SEAT, han començant a confiar en aquest.

**3) Marítim.** Encara que és un sistema lent, presenta avantatges, com el seu baix cost (en relació amb el ferrocarril, però no respecte al transport per carretera), la qual cosa el fa ideal per a enviaments internacionals de grans volums.

Podem trobar dos tipus de transports marítics: el servei de línia, que empra una gran varietat de vaixells i amb rutes fixes i programades, i el noli, que lloga vaixells durant un temps per a la ruta que el client desitgi.

**4) Aeri.** Sense cap dubte, és el mitjà de transport més ràpid en distàncies llargues, però és el menys utilitzat pels seus costos elevats.

És un tipus de transport que s'empra en serveis urgents, productes peribles, farmacèutics, diaris...; encara que pels importants avantatges que ofereix (reducció del cost d'inventari, risc d'obsolescència i l'arribada del comerç electrònic), s'espera que en els propers anys augmentin les càrregues en un 5,5% anual.

**5) Pipeline.** Aquest tipus de transport mou grans volums (petroli, gas natural, olis...) a llargues distàncies, no tenint pràcticament aplicació per a productes sòlids. És el tipus de transport amb uns costos operatius més baixos per tona, però també el més lent.

**6) Multimodal.** És l'articulació entre diferents tipus de transport, a fi de realitzar més ràpidament i eficaçment les operacions de transbord dels materials i de les mercaderies, des del seu lloc d'origen fins a la seva destinació final.

El creixement d'aquest tipus de transport s'ha produït gràcies a l'aparició dels *containers* (compatibles amb diferents mitjans de transport), millora de les TIC...

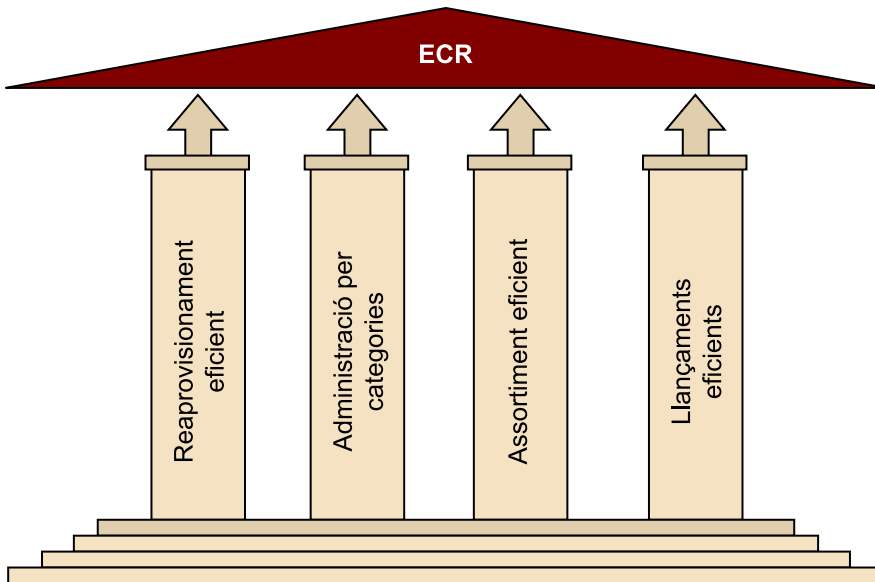
Aquest sistema de transport ofereix nombrosos beneficis, com ara contrarestar els problemes d'accessibilitat d'alguns dels mitjans de transport que hem vist anteriorment i aprofitar les fortaleeses de cadascun d'aquests a fi de reduir el cost total del transport.

### **3.7. Programes de col·laboració entre el client i el proveïdor. ECR**

Al començament de la dècada passada, els proveïdors, els fabricants i els distribuïdors dels Estats Units es van adonar que la manca de sinergia entre les seves operacions donava lloc a una manca de rendibilitat del producte col·locat en el lineal de venda.

Davant aquesta situació, apareix una nova estratègia denominada ECR (*efficient customer response*, resposta eficient al consumidor), en què els diferents operadors de la cadena d'aprovisionament es comprometen a treballar conjuntament amb l'objectiu d'aportar valor afegit als consumidors, amb «costos totals» mínims en els processos de generació i satisfacció de la demanda.

Figura 53. Els quatre pilars de l'ECR



Fruit d'aquest entorn col·laboratiu que integra la gestió de la demanda amb la gestió de la cadena de subministrament total, s'aconsegueix una reducció important del cost del producte que arriba al consumidor, la qual cosa permet incrementar les vendes per disposar dels productes conformes, al lloc i quantitats correctes, en el moment oportú i amb el cost adequat.

Per a aconseguir aquests guanys, l'estratègia de l'ECR (que va arribar a Europa el 1994 i a Espanya el 1995) es fonamenta en els quatre pilars que veiem en la figura i en què els proveïdors, els fabricants i els distribuïdors de productes de gran consum han de treballar de forma conjunta:

1) El **reaprovisionament eficient** consisteix bàsicament a integrar els diferents cicles de reaprovisionament actualment desconnectats en un integral, posicionant el consumidor final com a primera baula de la cadena. El seu objectiu consisteix a minimitzar el temps, els inventaris i els costos incorreguts al llarg d'aquest procés.

Per a això, es poden utilitzar diverses tècniques que es comenten a continuació:

- **Ordenament assistit per computadora (CAO).** La generació de comandes per a la reposició de productes es realitza sobre la base de la informació de



la demanda real, capturada en la línia de caixa del punt de venda (escaneig dels productes).

- **Sistema de recepció electrònica**, que permet el lliure flux de la informació sense necessitat de papers, connectant-se via EDI.
- **Cross docking**. Eina de reaprovisionament eficient en què la mercaderia que arriba al centre de distribució no és emmagatzemada, sinó que es col·loca en un àrea d'enviament predefinida.
- **Lliuraments directes al punt de venda**. Els lliuraments realitzats pel proveïdor s'envien directament al punt de venda, sense que el producte passi pel centre de distribució del detallista.

2) L'administració **per categories** o *category management* és un procés pel qual es passa de «vendre el que es compra a comprar el que es ven» i en què el proveïdor i el detallista manegen les categories com a unitats estratègiques de negoci, amb la finalitat d'aconseguir, per a tots dos, millors resultats ja que se centra a afegir valor al consumidor.

Una **categoria** és un grup diferenciat de productes/serveis que els consumidors perceben com a interrelacionats o insubstituïbles per a satisfer una necessitat al consumidor.

3) L'assortiment **eficient** té com a objectiu optimitzar el lineal del punt de venda, oferint al consumidor aquells productes que més necessita. Amb aquesta tècnica es pretén incrementar la satisfacció del client i maximitzar la rendibilitat de totes les categories de productes investigades.

4) Els **llançaments eficients** tenen com a objectiu optimitzar les inversions realitzades en el desenvolupament i en el llançament dels nous productes al mercat, disminuint el percentatge de llançaments fallits. Això s'aconsegueix compartint informació entre els proveïdors i els distribuïdors, i determinant el potencial d'acceptació dels productes/serveis al mercat.

### **3.8. El control i la millora de l'àrea de distribució i servei al client**

Tal com ja hem comentat en la resta de processos que intervenen en la cadena de subministrament, per a efectuar el control i la millora de les operacions de distribució i servei al client resulta d'especial importància disposar d'indicadors que permetin:

- Mesurar de forma homogènia el funcionament d'aquesta àrea.

- Disposar d'informació en temps real per a donar resposta als diferents problemes de gestió que es puguin presentar en les activitats de servei al client, magatzem, transport, administració...

El mesurament és important per dos motius. D'una banda, perquè permet prendre decisions que influeixen directament sobre el funcionament de l'àrea de distribució i servei al client i, de l'altra, perquè proporciona els criteris necessaris per a determinar si les accions implantades han permès aconseguir els objectius definits prèviament.

Quan es tracta d'establir un sistema per a mesurar el rendiment de l'àrea de distribució i servei al client, la primera qüestió que hem d'afrontar és: quins indicadors es consideraran? Els indicadors seleccionats han d'estar alineats amb els indicadors de primer nivell, que presentem en la primera unitat, i, al seu torn, amb els objectius de l'àrea (sense oblidar el nivell de desenvolupament de l'empresa). Per a cadascun dels indicadors seleccionats, haurem de definir el que mesura, quins són els mecanismes utilitzats per a mesurar, la periodicitat amb què es realitzarà i com s'utilitzaran els resultats obtinguts.

En la taula mostrada en la figura següent, podem veure les mètriques més utilitzades a l'àrea de distribució i servei al client:

Figura 54. Indicadors més utilitzats a l'àrea de distribució i servei al client

|                | Indicadors de nivell 2        | Indicadors de distribució i servei al client   |
|----------------|-------------------------------|--|
| <b>Externs</b> | Satisfacció del client        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivell de servei</li> <li>• Taxa de fidelització</li> <li>• Preferència per la marca</li> </ul>                                 |
|                | Terminis de distribució       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiabilitat en els terminis</li> <li>• Freqüència dels lliuraments</li> <li>• Terminis de preparació de les comandes</li> </ul>  |
|                | Reclamacions                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de reclamacions</li> <li>• Percentatge de devolucions</li> </ul>   |
| <b>Interns</b> | Magatzem (gestió dels estocs) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivells dels estocs</li> <li>• Rotació dels inventaris</li> <li>• Ruptura d'estocs</li> <li>• Fiabilitat dels estocs</li> </ul> |
|                | Transport                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre de viatges</li> <li>• Percentatge de càrregues</li> <li>• Lliuraments a temps</li> <li>• Lliuraments complets</li> </ul> |
|                | Administració                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conformitat amb les factures</li> </ul>   |
|                | Costos                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos de distribució</li> <li>• Costos d'emmagatzematge</li> <li>• Costos de transport...</li> </ul>                           |

En el bloc superior d'aquest quadre, es mostren els indicadors que ens mesuren la satisfacció del client, els terminis de distribució i les reclamacions; mentre que, en el bloc inferior, es presenten els indicadors que ens mesuren com temim gestionats els estocs, quant eficient és el nostre transport, la gestió administrativa i els costos de l'àrea.

Possiblement sigui adequat completar els indicadors apuntats amb indicadors qualitius, que ens permetran complementar les dades extretes amb certs matisos que els nombres no ens poden oferir.

### **3.9. Cas pràctic**

L'Enrique Fuentes és director general de la Companyia Espanyola de Distribució i actualment es troba davant d'una situació difícil a l'empresa que dirigeix. Des que va ser nomenat director general, fa tres anys, les vendes no han fet més que retrocedir i les queixes dels clients han augmentat notablement. El punt culminant va ser la incorporació d'una nova gamma de productes dos anys enrere, tan extensa que va provocar seriosos problemes en la seva gestió.

Ha de presentar davant el Consell d'administració un pla d'acció prioritzat a implantar en els propers sis mesos. Per a això, haurà de fer una anàlisi extensa de les capacitats de la gestió logística de l'empresa (DAFO) que permeti identificar les àrees principals dels problemes i presentar les actuacions de millora en l'estratègia i operacions.

En la reunió trimestral del Consell d'administració li van deixar ben clar: tenia temps fins a final d'any per a donar la volta a la situació. Li quedaven sis mesos de treball intens per davant si no volia tenir tot el temps lliure que sempre havia desitjat.

#### **La Companyia Espanyola de Distribució**

La Companyia Espanyola de Distribució va ser fundada el 1985 per dos socis, Pedro Conde i Miguel López, amb l'objectiu d'introduir una nova gamma de productes a Espanya en el sector de la distribució, que fins llavors havia tingut un èxit enorme als Estats Units i havia fet tímides incursions en alguns països europeus.

La gamma de productes en qüestió era fabricada per una multinacional important i distribuïda a molts països per la mateixa. No obstant això, com a estratègia d'entrada a nous mercats, aquesta multinacional va dissenyar un programa de desenvolupament de mercat amb socis locals. Com que el Pedro i el Miguel eren dos experts reconeguts del sector, van ser contactats per la multinacional i al cap de pocs mesos van començar la distribució a Espanya d'aquesta gamma de productes.

Els inicis, com a qualsevol empresa, no van ser fàcils. El Pedro es va dedicar a la part comercial. Sovint recorda les voltes que va fer el comptaquilòmetres del seu cotxe, recurrent bona part de la geografia espanyola. El Miguel es va centrar en la gestió interna de l'empresa i a assegurar que les comandes que el Pedro aconseguia fossin ateses correctament.

Amb esforç i moltes ganes, l'empresa va anar creixent, fins que a la fi dels anys noranta van decidir dotar l'empresa de l'estructura necessària, en relació amb la grandària que havia adquirit.

A poc a poc es van anar retirant d'algunes activitats a mesura que la nova organització les anava absorbint, fins que tres anys enrere van promoure l'Enrique al lloc de director general. A partir d'allí, el Pedro i el Miguel es van retirar completament del dia a dia delegant aquesta responsabilitat a l'Enrique, qui trimestralment havia de rendir comptes al Consell d'administració, presidit pel Pedro, i en què, a més del Miguel, estaven representats alguns petits accionistes que s'havien anat incorporant a l'empresa al llarg del temps, com a forma de finançar el creixement de la mateixa.

### **La gamma de productes**

La gamma de productes de la Companyia Espanyola de Distribució estava formada per dues famílies de productes. La família A, que representava el 85% de la facturació, estava formada per aproximadament unes 300 referències. La família B, incorporada dos anys enrere, estava formada per més de 1.600 referències. En les negociacions prèvies amb el proveïdor d'aquesta gamma de productes, diferent del proveïdor de la família A, es va establir que de les 1.600 referències només es disposaria a Espanya de 800. Les 800 restants només se servirien als clients sota comanda.

### **La xarxa comercial**

La xarxa comercial, formada per 40 comercials, estava organitzada per zones geogràfiques i al capdavant de cadascuna hi havia un director de zona. La funció principal dels comercials era la d'informar als clients de les novetats de la gamma de productes i de les promocions vigents a cada moment. La Companyia Espanyola de Distribució es caracteritzava per tenir una activitat promocional elevada, fins al punt que sovint els mateixos comercials no tenien clares les promocions vigents a cada moment.

Addicionalment a la informació de les promocions als clients, els comercials prenen nota de les comandes. Alguns utilitzaven un programa informàtic que permetia el traspàs automàtic de les comandes al sistema central. Uns altres utilitzaven paper i llapis, i trucaven a les oficines centrals, on una persona entrava les comandes al sistema.

Els clients també podien trucar a les oficines centrals per a realitzar ells mateixos les comandes. La queixa més generalitzada era la dificultat de contactar amb el *call-center* de recepció de comandes.

### **L'organització logística**

Una vegada la comanda ja estava al sistema, aquesta era traspasada al magatzem, on es preparaven les comandes segons l'ordre del camió de repartiment. Això sovint provocava que una comanda efectuada al matí estava en espera fins a la nit, si la seva ruta no sortia fins al matí següent, provocant algunes vegades que quan arribava el moment de la seva preparació s'havia esgotat el gènere promès al client.

Mereixen una menció a part les comandes de les 800 referències de la família B que no estaven en estoc. Quan un client demanava alguna d'aquestes, es feia una comanda específica al proveïdor, però sovint hi havia retards, pèrdues o equivocacions.

### **La resolució de les incidències**

Al *call-center* hi havia un equip de persones encarregades de gestionar les incidències en el lliurament de les comandes dels clients, encara que les vies d'entrada d'una incidència a l'empresa eren molt variades. La més usual, a més del *call-center*, eren els mateixos comercials. Atès el nombre creixent de les incidències, el col·lapse a l'equip de gestió de les incidències era important.

Quan un client detectava una incidència, aquest informava l'empresa per qualsevol de les vies esmentades, però sovint la informació no arribava a l'equip de gestió de les incidències. L'equip d'incidències es posava en contacte amb el client per a aclarir l'origen i pactar un pla d'acció. L'acció acordada era alimentada al sistema, i sovint desencadenava un procés de recollida del producte erroni, d'abonament del mateix i d'enviament del producte correcte. Aquestes accions entrades al sistema es gestionaven de la mateixa manera que una comanda normal, de manera que algunes vegades havia ocorregut que s'havien comès errors en la resolució de la incidència.

### **La reunió del Consell d'administració**

Davant d'aquesta situació, i amb l'ultimàtum de l'últim Consell d'administració, l'Enrique havia de preparar un pla de reacció per a presentar-lo al Consell i dur-lo a terme de forma imminent.

## Resum

En la unitat «La funció de compres a l'empresa actual» hem reflexionat sobre la importància de l'àrea de compres i aprovisionament, ja que l'adquisició de materials i serveis representa entre el 50% i el 80% de les despeses de l'empresa, depenent del sector en què treballi, la qual cosa ens dona una idea del seu pes específic.

Com hem vist, les tasques tradicionals de cerca continuada de la reducció de costos i la gestió optimitzada dels inventaris, fruit de les pressions traslladades als proveïdors que són controlats per procediments i auditories periòdiques de qualitat, no són una garantia que permeti abordar els nous reptes que es presenten en aquesta àrea, de manera que s'ha de reinventar i desenvolupar una nova estratègia de compres.

En el subapartat dedicat a l'estratègia, hem analitzat els canvis profunds que ha de dur a terme l'àrea de compres i aprovisionament, si vol assumir les noves funcions que li està exigint el mercat actual, i la necessitat que aquesta estratègia estigui alineada amb la de l'empresa. Un altre aspecte que haurem de treballar serà el desenvolupament d'amplis programes de selecció i integració dels proveïdors que aportin tecnologia, coneixement, productes i serveis a l'empresa, aspecte molt vinculat amb la nova estratègia d'operacions que estableix la necessitat d'enfortir les relacions amb tots els participants de la cadena de subministrament.

Un cop definida l'estratègia, haurem d'abordar la seva implantació definint com haurà de ser l'organització, els processos i la tecnologia que ho faci possible. Començarem amb l'organització interna de l'àrea, explicant com el perfil del comprador dins l'empresa ha d'assumir noves responsabilitats (tècnica, comercial, financera, econòmica i administrativa) i com dos termes, el de compres i l'aprovisionament, que tradicionalment han estat emprats per a descriure funcions similars, s'han de separar per a abordar missions diferents. Si abordem l'organització en un sentit ampli, entendrem la importància d'establir diferents tipus de relacions, depenent del tipus de material o servei que ens proporciona cada proveïdor i la importància de desenvolupar acords de qualitat concertada amb els més estratègics.

Una vegada definits els objectius i l'organització, ja estem en disposició de definir les diferents activitats que integraran el procés d'aprovisionament, aplicant aquelles bones pràctiques que més s'adeqüin a les nostres necessitats (JIT, ordre de compra, VMI i *postponement*).

Aquest procés de compres i aprovisionament serà més eficient com més integrades estiguin les noves tecnologies basades en internet (*e-procurement*) a l'àrea, ja que el comerç electrònic i els seus models més sofisticats (compres agregades, subhastes invertides i *e-marketplaces*) ens permetran optimitzar les relacions amb els proveïdors i reduir, de manera notable, els costos dels processos de compra.

En aquesta unitat, també hem vist com la col·laboració de la nova funció de compres i els seus proveïdors amb els equips de disseny en les etapes inicials del desenvolupament de nous productes pot aconseguir reduccions significatives en el nombre de canvis a fer sobre els desenvolupaments realitzats i, en conseqüència, sobre el *time-to-market* del producte/servei (temps que va des de la concepció del producte/servei fins a la seva col·locació al mercat).

Finalment, s'han presentat els indicadors més utilitzats a l'àrea de compres i aprovisionament, que ens permetran conèixer si els objectius inicialment plantejats s'han aconseguit i, en cas contrari, prendre les mesures correctores pertinents modificant l'estratègia, l'organització o els processos.

Pel que fa als «sistemes de producció eficients», cal dir que avui les empreses de tot el món estan intentant implantar mètodes de treball que augmentin el ritme i la flexibilitat dels seus processos, millorin la seva qualitat i redueixin els malbarataments. Saben que sense un bon sistema de producció orientat al mercat, que busqui de forma recurrent la satisfacció dels clients, perdran competitivitat.

Per això és molt important que no oblidem els sistemes productius en el moment de definir i dur a terme la nostra estratègia d'innovació en les operacions.

La implantació d'eines de millora contínua a les nostres plantes i sistemes de producció ajustada (*lean manufacturing*) trencarà amb la nostra forma tradicional de produir i de fer les coses, però si, a més, aconseguim la involucració de tot el personal en la seva execució, això ens permetrà obtenir eficiències a les instal·lacions (OEE) superiors al 90%.

Un altre dels aspectes que mereix la pena destacar en aquesta unitat i sobre el qual hem reflexionat, és la importància d'acompanyar la inversió en noves tecnologies amb sistemes organitzatius eficients. La incorporació d'un nou equip, per si sol, no ens garanteix augments de la capacitat productiva: aquesta ha d'anar acompanyada d'una anàlisi del coll d'ampolla que ens identifiqui el recurs limitador del sistema.

També hem comentat que qualsevol tècnica o millora organitzativa que puguem plantejar no resulta eficient si no s'acompanya d'una distribució correcta i senzilla de la planta o *layout*. Per a això, haurem de determinar la millor

disposició física de tots els elements que conformen el procés productiu, amb la finalitat d'aconseguir que el producte sigui el més barat possible, que la distribució resulti flexible i que sigui segura per als operaris.

No seria adequat finalitzar aquestes conclusions sense fer referència a la important evolució experimentada per la gestió de la qualitat en les últimes dècades, ja que avui no la veiem com un control al final del procés de producció, sinó com una eina de gestió que afecta tota la cadena de valor de l'empresa. La qualitat és responsabilitat de tota l'empresa, i així ho argumenta en els seus principis la tècnica innovadora en gestió de la qualitat que millor s'adapta a l'entorn competitiu actual: el TQM (gestió de la qualitat total).

Finalment, les operacions a l'àrea de distribució i servei al client tenen com a objectiu fer arribar els nostres productes/serveis al client de la forma més rendible possible.

Per a això és necessari:

- Dissenyar una xarxa logística, en què es localitzen els magatzems i els mitjans de transport que utilitzarem.
- Definir la política d'estocs més adequada.
- Presentar com es manipularan, de forma eficient, els productes als magatzems, des de la recepció, la preparació de les comandes, les càrregues i descàrregues, fins a la utilització dels mitjans de transport.
- Fomentar la col·laboració entre les empreses de la cadena de subministrament, potenciant les tècniques de l'ECR entre els fabricants i els detallistes de gran consum.

Hem de tenir en compte que la distribució física és la imatge de l'empresa davant el client i, per tant, és una funció bàsica de generació de valor per a la nostra empresa.

Haurem de buscar variables competitives, aspectes nous de diferenciació enfront dels clients, factors que determinin l'elecció d'un producte/servei i no la del competidor. Variables que giren entorn del servei al client i en què la distribució física té un paper fonamental. En aquest sentit, haurem de:

- Crear un departament de servei d'assistència al client (SAC), que s'ocupi de respondre a les consultes dels clients i de fidelitzar-los.
- Definir el nivell de servei que volem oferir a cada client i producte/servei...



Un altre aspecte que cal considerar és la contractació dels serveis d'un operador logístic, els quals, gràcies a la utilització de plataformes de trànsit o magatzems de connexió amb molt poc estoc, ens aporten avantatges de cost (substituint un cost fix per un de variable), accés a tecnologies més costoses (informàtica, magatzems frigorífics, magatzems d'alta seguretat...), que d'una altra manera no podríem tenir.

En l'actualitat, un disseny encertat de la xarxa de distribució serà determinant en l'èxit o fracàs del qualsevol producte/servei. La introducció de noves tecnologies col·laboratives entre els clients i els proveïdors (EDI, XML...) ens ajudaran molt a reduir els costos de la distribució i millorar el servei.

Finalment, cal recordar que, encara que aquests sistemes millorin el temps de resposta de la distribució, si no aconseguim disminuir prèviament el temps de resposta de la resta dels subsistemes de la cadena d'aprovisionament (producció, aprovisionament, proveïdors...) no millorarem la seva eficiència global. Això és conseqüència del gran nombre de disfuncions existents, que implicaran la insatisfacció dels clients i un augment considerable dels costos, la qual cosa ens farà perdre posicions competitives al mercat.

Per aquest motiu és urgent que comencem un procés d'integració de tots els sistemes logístics de l'empresa.

