

Organització d'Empreses

# Gestió de la qualitat

**Jasmina Berbegal Mirabent**  
Departament d'Organització d'Empreses  
Universitat Politècnica de Catalunya  
[jasmina.berbegal@upc.edu](mailto:jasmina.berbegal@upc.edu)



Reconeixement - No  
Comercial - Sense Obra  
Derivada de Creative  
Commons

2

## Què és qualitat

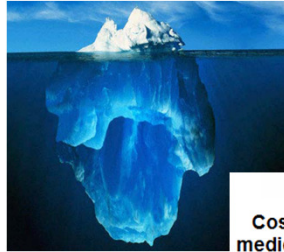
La qualitat és:

- *La qualitat és intangible → no es pot mesurar físicament*
- *Complir les especificacions*
- *Satisfer les necessitats dels clients → necessitem conèixer la seva opinió*

**Definició:** Un producte o servei és de qualitat quan satisfà les necessitats i les expectatives dels clients en quant a producte, servei, preu, ús...

Tothom (treballadors, accionistes, clients, proveïdors) vol qualitat, però... Cadascú té una percepció diferent de què és per ell qualitat.

## Què és qualitat



Es calcula que està entre el 10 i el 20% de la xifra de facturació de les empreses!

### El cost de la qualitat

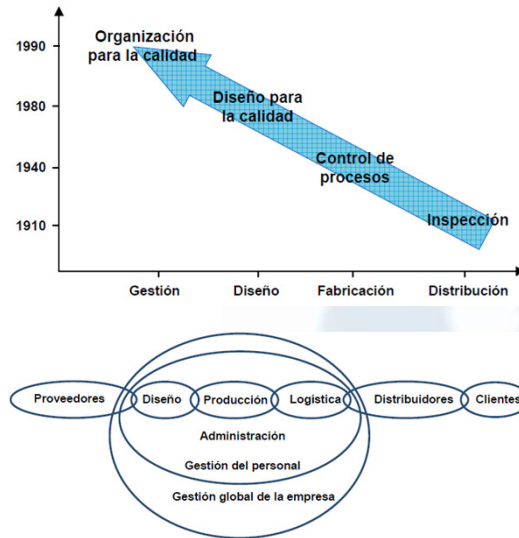


## Evolució del control de la qualitat

La preocupació per la qualitat ha anat variant al llarg dels anys...

- **Època prèvia a la revolució industrial: Artesania**
  - Els artesans elaboren tot el producte des de l'inici fins al final
  - No hi ha peces de recanvi (es fan les modificacions i ajustaments a mà)
  - L'artesà firma el producte i s'hi juga la seva reputació (AUTOCONTROL)
- **Principis del s.XX: Inici de la fabricació en sèrie**
  - Producció anònima
  - Dimensions estandarditzades (especificacions)
  - Peces de recanvi
- **Final del s.XX inici s.XXI: Preocupació per la qualitat**
  - Qualitat basada en la inspecció: al final / durant el procés
  - Automatització, mercat d'oferta i globalització: oferta > demanda (QUALITAT)
  - Gestió particular i global de la qualitat

## Evolució del control de la qualitat



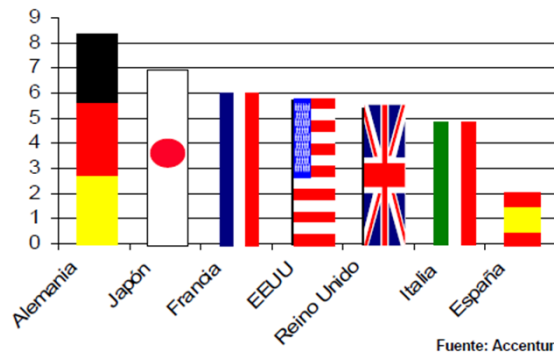
## Mesures de satisfacció de la qualitat

### Perspectiva del client

Aspectes a mesurar	Mesures directes	Mesures indirectes
Imatge general	Capacitat de resposta Accessibilitat Comunicació Flexibilitat Proactivitat	Número de premis Cobertura a premsa
Serveis	Fiabilitat Qualitat Entrega	Competitivitat Índex d'errors Queixes Innovacions
Vendes i servei post-venda	Assessorament i ajuda Tractament de queixes	Tractament de queixes Índex de respostes
Fidelitat	Intenció de tornar Voluntat de recomanar	Recomanacions Devolucions

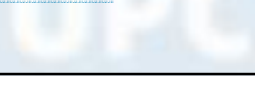
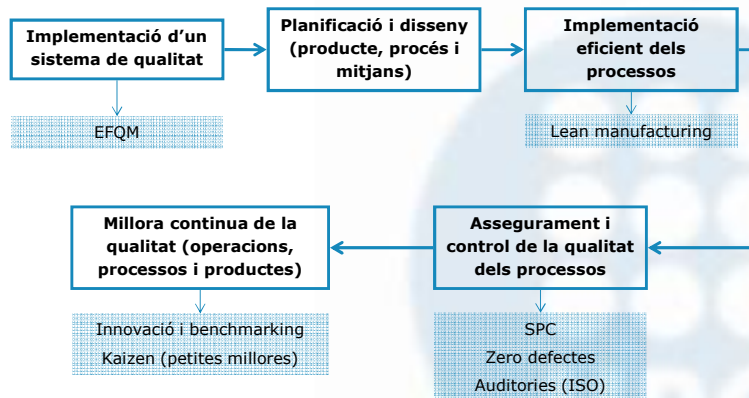
## Apreciació de la qualitat en funció del país d'origen

Perspectiva Internacional



## Etapas per implementar un procés de qualitat total

Etapas per a la implantació de la producció competitiva d'alta qualitat, minimitzant costos i temps d'entrega



## Model EFQM

### Història

- Conscienciació de les empreses
- 14 empreses s'uneixen per formar l'EFQM (1988)
- Objectiu: augmentar la competitivitat de les empreses europees mitjançant l'aplicació de la filosofia TQM
- Primer Premi Europeu a la Qualitat al 1992

### Conceptes fonamentals

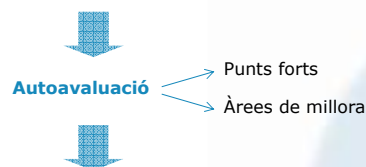
- Orientació als resultats
- Orientació al client
- Lideratge i constància dels objectius
- Gestió per processos i fets
- Desenvolupament i implicació de les persones
- Aprenentatge, innovació i millora contínua
- Desenvolupament d'aliances
- Responsabilitat social

## Model EFQM

Consisteix en realitzar un examen global i sistemàtic de ..

- les activitats de la organització (**AGENTS**)
- els resultats de la organització (**RESULTATS**)

i comparar-los amb un model d'excel·lència empresarial (**EMPRESA PUNTERA**)



mitjançant unes regles d'avaluació: **REDER**

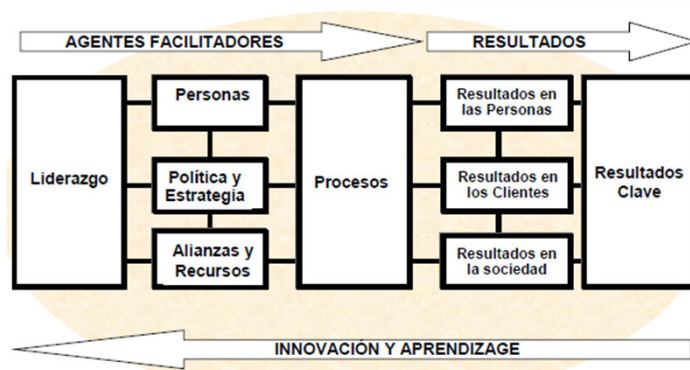
- **R** = **resultats** que volem aconseguir
- **E** = planificar l'**enfocament** que hi volem donar
- **D** = **desplegar** l'enfocament
- **E** = **avaluar** la seva implementació
- **R** = **revisar** els resultats obtinguts, tenint en compte els desitjats

## Model EFQM

### Què ens garanteix?

- Proporciona una base conceptual compartida
- Llenguatge comú
- Engloba a tota l'empresa/organització
- Ben estructurat, però no prescriptiu
- Està enfocat a les persones, processos i resultats
- Aplicable a qualsevol organització
- Pensat per a l'autoavaluació

## Model EFQM



## Model EFQM

Efecte sobre..	Model EFQM
... les operacions	Contribueix a la reducció de costos, errors, defectes i del termini d'entrega, així com l'augment de la seguretat de les operacions.
... els resultats econòmics	Contribueix a enfortir la relació entre client i proveïdors, afectant positivament a la xifra de facturació i a la rendibilitat.
... els treballadors	S'observa una major implicació dels treballadors a l'empresa, contribuint a millorar la seva aportació de suggeriments, seguretat en el treball, motivació i satisfacció.
... els clients	La seva satisfacció augmenta amb la implantació del EFQM. A més a més, s'observa una major repetició de les seves compres i una disminució de les queixes realitzades.
... la imatge	Millora per dos motius: 1) perquè augmenta la satisfacció dels clients, i 2) perquè els reconeixements obtinguts per les empreses els permet obtenir una situació preferent.
... la qualitat dels productes i serveis	La implementació contribueix a adequar-se en major mesura als objectius del client, millorant la qualitat de productes i serveis.

## Filosofia Just in Time (JIT)

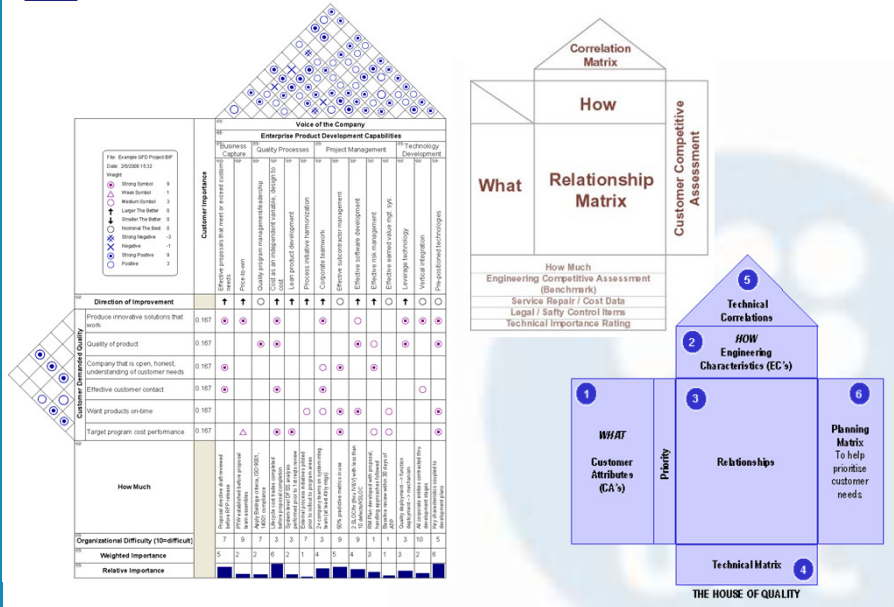
### Avantatges

- Redueix els nivells d'inventaris necessaris en tots els passos de la línia productiva i, en conseqüència, els costos de mantenir inventaris, les compres, el finançament de les compres i de l'emmagatzematge.
- Minimitza les pèrdues per causa de subministraments obsolets.
- Exigeix l'establiment d'una relació més propera amb els subministradors.
- Aquesta millor relació facilita acordar compres assegurades al llarg de l'any, que permetran als subministradors planificar-se millor i oferir millors preus.
- El sistema és més flexible i permet canvis més ràpids.

### Inconvenients

- Perill de problemes, retards i suspensions per falta de subministraments, que poden causar retards i suspensions de la línia productiva i impactar en les despeses negativament.
- Limita la possibilitat de reduir els preus de compres si les compres són de baixes quantitats encara que, depenent de la relació amb el subministrador, aquest inconvenient es pot mitigar.
- Augment el cost de canviar de subministrador.

## QFD: House of quality



## Control estadístic de processos

### Objectius

- **Finalitat:** Millorar la qualitat dels processos a partir de la reducció de la variabilitat entre productes, és a dir, disminuir la producció defectuosa i evitar errors.
- **Objectiu:** Aconseguir processos estables, amb la mínima variabilitat possible.
- **Cost:** El cost d'implementar el SPC ha de ser inferior al benefici que se n'obtingui.
- **Quan cal aplicar-lo?** En aquells processos que tendeixen a tenir causes assignables costoses, ja que es detecten fàcilment i es pot actuar ràpidament.
- **Ús de patrons dels símptomes.**

### Procediment

1. Escollir una característica d'interès (CCC)
2. Establir un comportament de referència per la CCC en el procés que s'analitza:
  - Identificar el model matemàtic que la representi (llei normal, Poisson, ...)
  - Estimació dels paràmetres:  $N(\mu, \sigma)$ ,  $P(\lambda)$ , ...
3. Construir els gràfics de control ( $6\sigma$ ), comprovar si tenen sentit, i analitzar-los.
4. Implementar el control estadístic: com recollir les dades, tamany de la mostra, pla d'actuació, pla de prevenció, etc.
5. Registrar l'aprenentatge.



## Estudis de capacitat

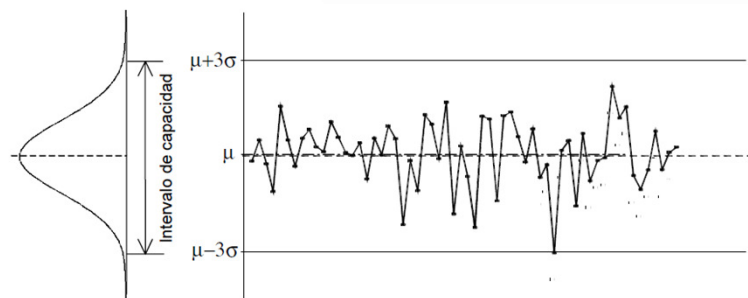
### Objectius

- **Capacitat** = Mesura de variabilitat = Amplada de la campana.
- **Objectiu**: Conèixer la situació de la màquina o procés en relació a determinades especificacions o toleràncies de la característica d'estudi, sense haver de mesurar un per un tots els productes fabricats.
- **Requisits**:
  - El procés ha d'estar sota control estadístic (estable al llarg del temps).
  - Les dades han de seguir una llei normal: distribució centrada i simètrica.
  - La mostra ha de ser representativa.

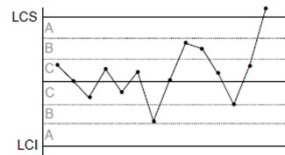
### Procediment

1. Recollir una mostra representativa (50 unitats seguides/espaiades).
2. Comprovar que el procés està sota control estadístic (ajust màquina).
3. Detectar i analitzar els possibles defectes assignables.
4. Realitzar l'estudi.

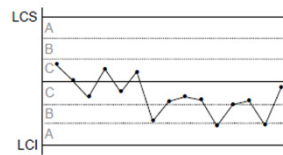
## Gràfics de control



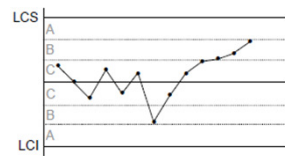
## Alertes en els gràfics de control



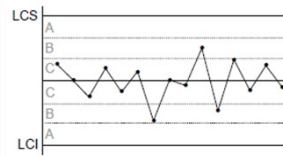
Un punt fora de límits



9 punts seguits al mateix costat de la línia central



6 punts seguits creixent o decreixent



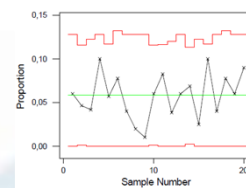
14 punts seguits alternativament amunt i avall

**Actuar només quan es detectin observacions "sospitosos"**

## Gràfics de control per a atributs (1)

### Gràfic p

- S'utilitza quan els individus d'un procés es classifiquen en: defectuosos/no defectuosos, fora/dins de toleràncies, ... i es vol controlar la proporció de  $p$  individus en un d'aquests grups.
- Al gràfic s'anota la proporció d'individus defectuosos.



#### Procediment:

- Agafar  $k$  mostres ( $k \geq 20$ ) de tamany  $n$  de forma consecutiva i a intervals de temps constants.
- Calcular:  $p_i = \frac{n^\circ \text{ defectos de la mostra}_i}{n_i}$
- Calcular l'estimació de  $p$ , a través del total d'individus defectuosos trobats:

$$\bar{p} = \frac{\sum n_i p_i}{\sum n_i} = \frac{\text{(Total defectuosos)}}{\text{(Total mostra)}}$$

- Calcular les límits del gràfic

$$LS = \bar{p} + 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}} \quad LC = \bar{p} \quad LI = \bar{p} - 3\sqrt{\frac{\bar{p}(1-\bar{p})}{n_i}}$$

**Observació:** Si el tamany de la mostra va variant, les límits de control també.

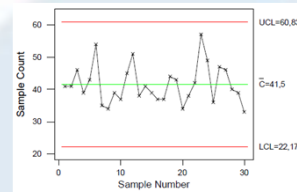
## Gràfics de control per a atributs (2)

### Gràfic np (~ Gràfic p)

- Indica la quantitat d'individus defectuosos
- El tamany de la mostra és constant

### Gràfic C

- Indica el nombre de vegades que té passa un fenomen per unitat de mesura:
  - # de defectes en un producte
  - # d'accidents laborals per cada x hores treballades
  - # de trucades telefòniques per hora
- El tamany de la unitat és constant



### Gràfic U (~ Gràfic C)

- Les unitats no són del mateix tamany (p.e. peces de tela d'aproximadament 1 m<sup>2</sup>)
- Es controla el nombre de defectes per unitat, però no pot ser un nombre enter.

## Factors per a la construcció de gràfics de control

N	A <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>
2	1.880	1.128	0	3.267
3	1.023	1.693	0	2.575
4	0.729	2.059	0	2.282
5	0.577	2.326	0	2.115
6	0.483	2.534	0	2.004
7	0.419	2.704	0.0076	1.924
8	0.373	2.847	0.136	1.864
9	0.337	2.970	0.184	1.816
10	0.308	3.078	0.223	1.777
11	0.285	3.173	0.256	1.744
12	0.266	3.258	0.284	1.716
13	0.249	3.339	0.308	1.692
14	0.235	3.407	0.329	1.671
15	0.223	3.472	0.348	1.652
16	0.212	3.532	0.364	1.636
17	0.203	3.588	0.379	1.621
18	0.194	3.640	0.392	1.608
19	0.187	3.689	0.404	1.596
20	0.180	3.735	0.414	1.586

## Bibliografia recomanada

---

- Prat, A.; Tort-Martorell, X.; Grima, P.; Pozuela, L.; Solé, I. (1997). "Métodos estadísticos. Control y mejora de la calidad". Barcelona: Edicions UPC.
- EFQM: <http://www.efqm.org/en/>
- Kaizen Institute: <http://www.kaizen.com/>
- Six Sigma: <http://www.6sigma.us/>

