

---

Direcció de projectes

---

# Mòdul 6. Gestionar la qualitat dels projectes

---

Alexandre Álvarez Mena

Llicenciat en Geografia i Història per la Universitat de Barcelona i diplomat en Ciències Empresarials per la Universitat Oberta de Catalunya. Mestratge en gestió pública a ESADE.

Ha ocupat diversos llocs directius a diferents administracions locals.



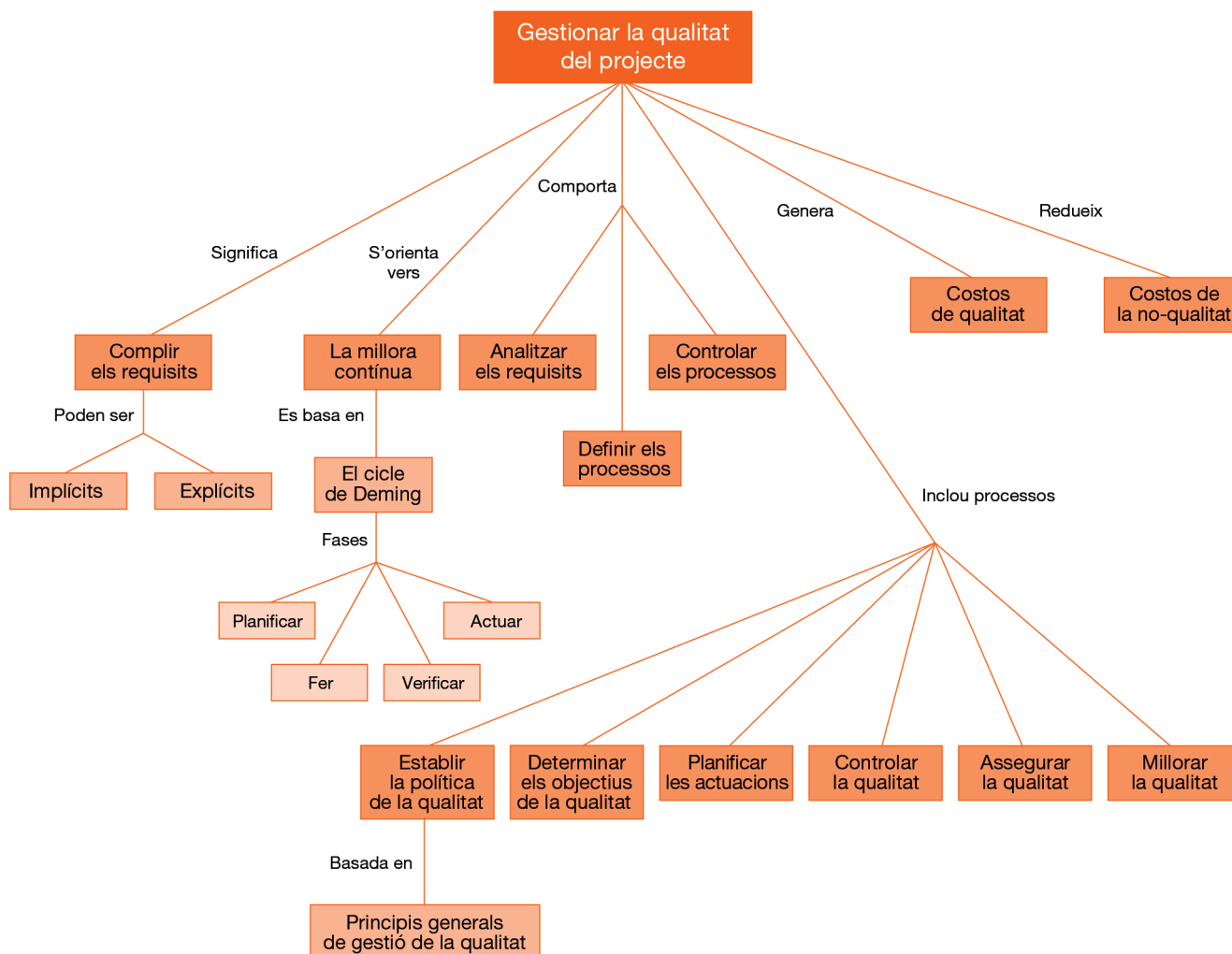
**Diputació  
Barcelona**

## Índex

---

Mapa conceptual .....	3
Introducció .....	4
<b>Unitat 1. La gestió de la qualitat dels projectes</b> .....	5
<b>Unitat 2. Processos de la gestió de la qualitat dels projectes</b> .....	8
2.1. La política de la qualitat del projecte .....	8
2.2. Els objectius de la qualitat del projecte .....	10
2.3. La planificació de la qualitat del projecte .....	10
2.4. El control de la qualitat del projecte .....	11
2.5. L'assegurament de la qualitat del projecte .....	11
2.6. La millora de la qualitat del projecte .....	12
<b>Unitat 3. El cost de la qualitat del projecte</b> .....	14
Resum .....	17
Glossari .....	18
Referències bibliogràfiques .....	19
Annexos .....	20
Annex 1. Les set eines per al control de qualitat .....	20

## Mapa conceptual



## Introducció

El darrer mòdul del curs està dedicat a una de les principals responsabilitats de la direcció del projecte: assegurar l'assoliment d'uns nivells adequats de qualitat. Aquest mòdul s'estructura en tres unitats.

En la primera unitat, estudiarem els fonaments de la gestió de la qualitat en els projectes, tot repassant les definicions principals i revisant especialment el cicle de millora contínua, que s'utilitza com a enfocament per afrontar la gestió de la qualitat en processos i projectes. Així mateix, en aquest apartat introduïm els processos que cal desenvolupar per gestionar la qualitat.

Aquests processos són tractats de forma més detallada en la segona unitat. En aquesta part, veurem quins són els principis generals de gestió de la qualitat, les característiques que han de tenir els objectius de la qualitat i de quina manera es pot planificar, controlar, assegurar i millorar la qualitat del projecte.

La unitat final del mòdul s'ocupa dels costos de la qualitat del projecte. Aquesta qualitat requereix la dedicació d'un temps i d'uns recursos, per la qual cosa genera uns costos; una bona gestió de la qualitat, no obstant això, ha de fer que es redueixi significativament la despesa que tindria el projecte si no es fes aquesta gestió, cosa que ha de generar uns estalvis.

## UNITAT 1. LA GESTIÓ DE LA QUALITAT DELS PROJECTES

Una de les principals responsabilitats de la direcció del projecte és assegurar l'assoliment d'uns nivells adequats de qualitat per als resultats del projecte.



### Definició

Per *qualitat* hi entenem la satisfacció de les necessitats i les expectatives de qui ha formulat l'encàrrec del projecte i d'altres parts interessades.

La norma ISO 9000:2005 defineix *qualitat* com "el grau en què un conjunt de característiques inherents compleix els requisits".

És a dir, com el grau en què les característiques d'un projecte (processos i resultats) compleix les especificacions necessàries per satisfer les necessitats i expectatives de qui ha formulat l'encàrrec.



### Atenció!

En gestió de qualitat, igual que en gestió i direcció de projectes, el terme *client* es refereix a l'agent destinatari del resultat del projecte.

Aquesta definició no té les connotacions d'intercanvi comercial pròpies del terme *client* en el sentit més col·loquial.

El client, que en el nostre cas és normalment la ciutadania (individus, entitats o la col·lectivitat), és representat pels electes de la corporació.

Qui formula l'encàrrec del projecte necessita un resultat amb unes característiques determinades. Una planificació correcta del projecte fa que aquestes necessitats i expectatives s'expressin en les especificacions corresponents, en forma de requisits.

Els requisits no sempre són formulats explícitament per l'òrgan que fa l'encàrrec del projecte; quan no ho fa aquest òrgan, ha de ser la mateixa organització del projecte, i en especial la direcció, qui els determini. En tot cas, però, sempre és el client qui determina si el producte final és acceptable per a ell, i en quin grau.

Tenint en compte que les necessitats i les expectatives dels clients són canviants en el temps, i que les administracions treballen amb recursos limitats i subjectes a l'avaluació pública d'un ús eficaç i eficient d'aquests recursos, es fa imprescindible millorar contínuament els processos de treball.



### Per saber-ne més

#### El cicle de millora contínua

La millora contínua d'un procés es pot enfocar d'acord amb l'anomenat *cicle de la millora contínua de Deming* (per Edward Deming, el formulador d'aquest cicle).

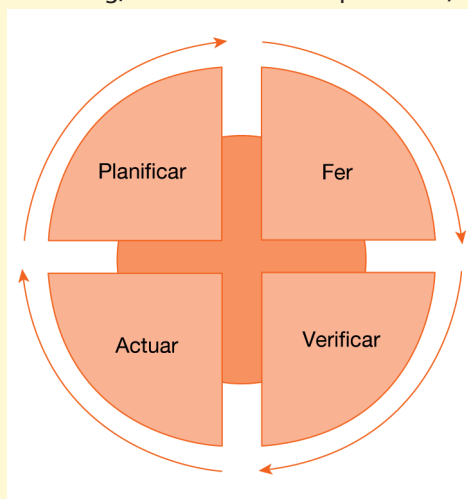


Diagrama 1. El cicle de millora contínua de Deming

El cicle consisteix en les fases següents:

- Planificar les activitats, definint els objectius que cal assolir i establint els processos de treball que cal executar.
- Fer, és a dir, tirar endavant, les activitats d'acord amb els processos definits.
- Verificar que els processos es desenvolupen d'acord amb allò que s'ha previst i que els resultats que s'obtenen compleixen les especificacions.
- Actuar d'acord amb els resultats de les verificacions, és a dir, modificar els processos o replantejar la planificació sempre que es detectin errors o possibilitats de millora.

Gestionar la qualitat dels projectes de forma sistemàtica comporta:

- Analitzar amb detall i precisió els requisits del client.
- Definir els processos de treball que permeten assolir els resultats acceptables per al client, d'acord amb els seus requisits.
- Controlar que els processos operen de la forma prevista.

Aquest enfocament ajuda a detectar quins aspectes de la gestió es poden millorar –per incrementar la satisfacció del client i d'altres parts interessades– i proporciona seguretat a la mateixa organització originària del

projecte i al mateix client sobre la seva capacitat per proporcionar resultats que satisfacin els requisits de forma coherent.



### Per saber-ne més

Una de les formes d'implantar un sistema de gestió de la qualitat en un projecte és seguir les indicacions de l'estàndard internacional ISO 10006:2003, "Sistemes de gestió de la qualitat - Directrius per a la gestió de la qualitat als projectes".

Moltes de les indicacions d'aquest estàndard es recullen en aquest mòdul.

La gestió de la qualitat del projecte és el conjunt d'activitats coordinades establertes específicament per dirigir i controlar l'organització del projecte amb relació a la qualitat.

La gestió de la qualitat del projecte inclou normalment:

- L'establiment de la política de la qualitat.
- La determinació dels objectius de la qualitat.
- La planificació de la qualitat.
- El control de la qualitat.
- L'assegurament de la qualitat.
- La millora de la qualitat.

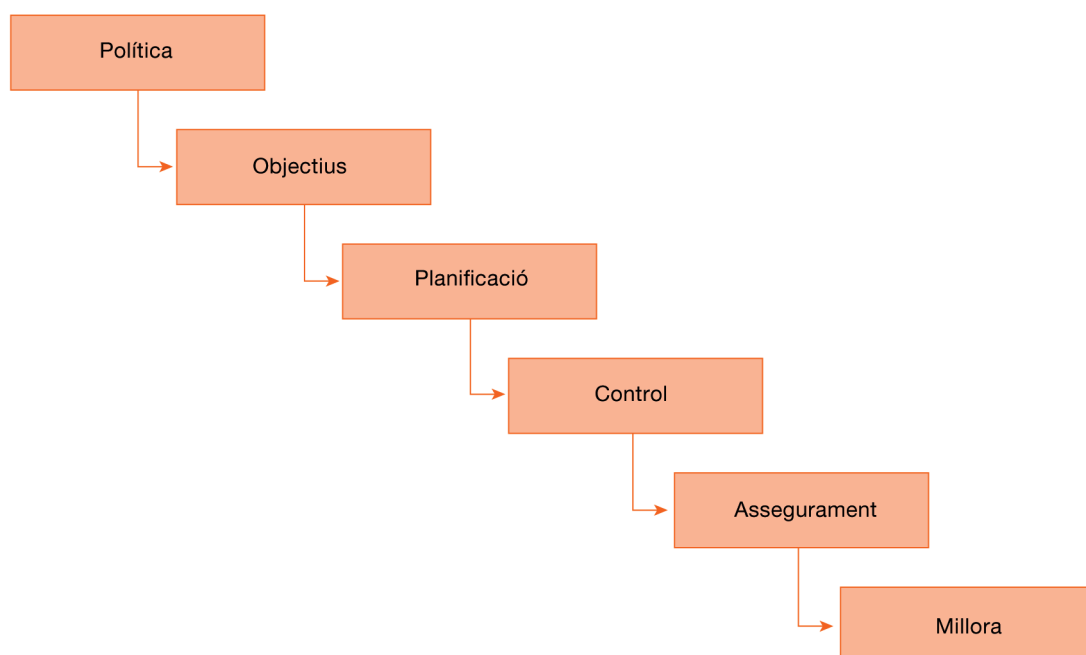


Diagrama 2. Processos de gestió de la qualitat

## **UNITAT 2. PROCESSOS DE LA GESTIÓ DE LA QUALITAT DELS PROJECTES**

La direcció del projecte té la responsabilitat única sobre la gestió de la qualitat en el projecte. La gestió de la qualitat ha de ser una prioritat al mateix nivell que el control dels costos o de la programació.

Dediquem aquest tema a revisar els processos de la gestió de la qualitat del projecte.

### **2.1. LA POLÍTICA DE LA QUALITAT DEL PROJECTE**

La política de la qualitat és la declaració d'intencions globals i l'orientació de l'organització del projecte amb relació a la qualitat.

Normalment, la política de la qualitat del projecte es reflecteix en un document aprovat per la direcció del projecte i per l'òrgan de l'organització originària que ha fet l'encàrrec. En aquest document, es declaren els objectius de la qualitat, el nivell de qualitat que cal assolir i les responsabilitats en els processos de gestió de la qualitat que s'assignen entre els membres de l'equip de treball.

La política de la qualitat pot ser un dels apartats del pla general del projecte.





### Per saber-ne més

La política de la qualitat es pot fonamentar en els principis generals de gestió de la qualitat. Els principis de gestió de la qualitat són la base dels sistemes de gestió de la qualitat –i són d'aplicació a totes les fases i processos dels projectes– per aconseguir la millora en el desenvolupament del projecte.

Són els següents:

- a. Orientació al client. Les organitzacions depenen dels seus clients, i per tant han de comprendre les seves necessitats actuals i futures, satisfer els seus requisits i esforçar-se a superar les seves expectatives.
- b. Recordem que el client és l'agent al qual va destinat el resultat del projecte. En el cas de l'Administració pública, el client és la ciutadania, tot i que aquesta ciutadania actua normalment a través dels seus representants electes als òrgans de govern de l'organització originària.
- c. Lideratge. Els líders estableixen la unitat de propòsit i l'orientació de l'organització. Han de crear i mantenir un ambient intern en què el personal pugui arribar a implicar-se totalment en l'assoliment dels objectius del projecte.
- d. Participació del personal. El personal, a tots els nivells, és l'essència de l'organització del projecte. El seu compromís fa possible que les seves habilitats siguin emprades per a la finalitat del projecte.
- e. Enfocament basat en processos. Un resultat volgut s'assoleix més eficientment quan les activitats i els recursos necessaris per dur-los a terme es gestionen com a processos.
- f. Enfocament de sistema per a la gestió. Identificar, entendre i gestionar els processos d'un projecte com un sistema, que al seu torn es relaciona amb el sistema de gestió de l'organització originària, contribueix a l'eficàcia i l'eficiència de l'organització del projecte en l'assoliment dels seus objectius.
- g. Millora contínua. La millora contínua del desenvolupament global de l'organització del projecte ha de ser un dels objectius permanents d'aquesta organització.
- h. Enfocament basat en fets per a la presa de decisions. Les decisions eficaces es fonamenten en l'anàlisi de dades i d'informació, no en la improvisació i la intuïció.
- i. Establiment de relacions mútuament beneficioses amb els proveïdors. Una organització i els seus proveïdors són interdependents, i una relació mútuament beneficiosa augmenta la capacitat de les dues parts per crear valor.

L'organització i l'equip del projecte han d'aplicar aquests principis per gestionar correctament la qualitat del seu treball.

## 2.2. ELS OBJECTIUS DE LA QUALITAT DEL PROJECTE

Els objectius de la qualitat són els objectius del projecte que fan referència específicament a la qualitat.

Els objectius de la qualitat han d'establir-se amb atenció, ja que si no són factibles generen frustració i poden originar malentesos amb el client i els seus representants.

Els objectius de la qualitat han de ser, com la resta d'objectius del projecte:

- **Específics.** És a dir, concrets i referits a aspectes controlables del projecte.
- **Mesurables.** Els objectius han de poder expressar-se amb un índex numèric. Recordeu que en gestió de qualitat es diu: "Allò que no es pot mesurar, no es pot millorar."
- **Assolibles.** Els objectius no poden ser idealistes, ja que això desmotiva i fa que el personal es qüestioni el sentit del seu esforç. Però tampoc no poden ser bufar i fer ampolles, perquè aleshores no comporta cap mèrit assolir-los: això tampoc no motiva el vostre equip.
- **Rellevants.** Entre tots els objectius possibles vinculats a una visió i una missió del projecte, hem de seleccionar els que realment ens indiquen si el resultat final és el que volem o no. Controlar objectius no rellevants implica dedicar-hi un temps innecessari.
- **Temporalitzats.** Tots els objectius han d'estar acotats temporalment; s'ha d'indicar quin és el termini que es té per aconseguir-los.



Vegem dos exemples d'objectius de la qualitat:

- Respondre a qualsevol consulta o reclamació de la ciutadania en un màxim de 48 hores.
- El personal que participa en el projecte fa un curs bàsic sobre gestió de la qualitat en els projectes.

## 2.3. LA PLANIFICACIÓ DE LA QUALITAT DEL PROJECTE

És la part de la gestió de la qualitat enfocada a l'establiment dels objectius de la qualitat i a l'especificació dels processos operatius necessaris i dels recursos que hi estan relacionats, per assolir els objectius de la qualitat del projecte.

El pla de la qualitat del projecte és elaborat per la direcció del projecte amb el suport del seu equip, i a partir de la demanda que formula l'organització originària. Aquest pla determina quines activitats s'han de realitzar per aconseguir els objectius de la qualitat del projecte.

El pla de la qualitat del projecte és un document que ha d'especificar:

- Quins procediments s'han de realitzar i quins recursos s'han de tenir.

- Qui els ha d'aplicar.
- Quan s'han d'aplicar.

Aquests procediments permeten que la direcció del projecte asseguri al client que el projecte proporcionarà els resultats que satisfaran les seves necessitats.

## 2.4. EL CONTROL DE LA QUALITAT DEL PROJECTE

El control de la qualitat és la part de la gestió de la qualitat orientada a verificar que es compleixen els requisits de la qualitat. Agrupa el conjunt d'activitats i tècniques que dins dels processos de treball pretenen crear unes característiques de qualitat específiques.

Aquestes activitats inclouen:

- Monitorar els processos.
- Identificar els problemes i eliminar-ne les causes.
- Controlar els processos amb tècniques estadístiques per reduir-ne la variabilitat i incrementar-ne l'eficiència.

El control de la qualitat no ha de ser una tasca diferenciada dels processos de treball del projecte, ni ha de ser responsabilitat d'un únic membre de l'equip ni de la mateixa direcció del projecte. Tot l'equip, en la mesura que correspongui, s'hi ha d'implicar.

Un bon sistema de control de la qualitat ha de seguir els passos següents:

- Seleccionar què es controlarà.
- Establir estàndards que serveixin de referència per detectar desviacions en els processos i per establir accions correctives quan és necessari.
- Establir els mètodes de mesura que cal utilitzar.
- Comparar els resultats amb els estàndards.
- Actuar per corregir les desviacions.
- Monitorar i calibrar els instruments de mesura (quan s'utilitzen).
- Incloure documentació detallada per a tots els processos controlats.

## 2.5. L'ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT DEL PROJECTE

És la part de la gestió de la qualitat del projecte orientada a proporcionar confiança en el fet que es compliran els requisits de la qualitat establerts.

La direcció del projecte necessita establir els processos administratius i els procediments necessaris per assegurar, i sovint demostrar, que es compleixen els requisits de la qualitat determinats pel client. Ha de treballar amb el seu equip per determinar quins processos segueix per assegurar que totes les parts interessades confien que les activitats de la qualitat del projecte es realitzen adequadament.



### Important

Entre els requisits que cal assegurar que es compleixen, hi destaquen els legals i els normatius.

En projectes complexos, una de les formes d'assegurar la qualitat del projecte és la realització d'**auditories** internes o externes de la qualitat. Una auditoria és una avaluació independent realitzada per persones internes o externes a l'organització, per assegurar que el projecte es desenvolupa d'acord amb els requisits de la qualitat i segons els procediments i les polítiques de la qualitat establerts.



### Atenció!

La realització d'auditories de la qualitat és una pràctica aconsellable quan els projectes són d'una dimensió significativa.

També és recomanable que l'organització originària es plantegi la realització d'auditories de la qualitat quan hi ha fases importants del projecte que són executades per empreses externes.

## 2.6. LA MILLORA DE LA QUALITAT DEL PROJECTE

La millora de la qualitat és la part de la gestió de la qualitat orientada a augmentar la capacitat de l'organització de complir els requisits de la qualitat en el projecte mateix, i en projectes futurs.

Els requisits poden estar relacionats amb qualsevol aspecte, com l'eficàcia o l'eficiència del projecte.

La millora contínua consisteix a realitzar activitats que permetin incrementar aquesta capacitat de complir els requisits de forma recurrent, i no puntual.

El procés de millora contínua dels projectes es fonamenta a:

- a. Obtenir dades del desenvolupament del projecte i dels resultats que es van obtenint, utilitzant els sistemes de control que s'han implantat.
- b. Revisar les dades i la informació obtingudes per la direcció del projecte.
- c. Determinar accions en funció de les dades i la informació analitzades. Aquestes accions poden ser **correctives** quan pretenen eliminar la causa d'una no-conformitat (incompliment de requisits) detectada o d'una altra situació no volguda, i **preventives** quan es prenen per eliminar la causa d'una no-conformitat potencial o d'una altra situació potencial no volguda.

**Important**

Les accions preventives es prenen per evitar que succeeixi un esdeveniment negatiu, mentre que les accions correctives es prenen per evitar que torni a passar.

## UNITAT 3. EL COST DE LA QUALITAT DEL PROJECTE

La gestió de la qualitat del projecte genera uns costos per al projecte mateix, però també evita els costos derivats de no fer aquesta gestió.

En general, parlem de:

- a. **Costos de la qualitat**, pròpiament dits, que són els derivats d'implantar el sistema de gestió de la qualitat del projecte.
- b. **Costos de la no-qualitat**, que són els costos que resulten de no gestionar la qualitat.

L'objectiu de la gestió de la qualitat del projecte és que, tot i generar uns costos, aquests costos siguin inferiors als costos de la no-qualitat.



Els costos de la qualitat són, per exemple, els derivats de la formació del personal o de dedicar temps i recursos a fer verificacions, mesures, controls i revisions, etc.

Els costos de la no-qualitat són els que es deriven de resultats incorrectes, d'haver de repetir tasques mal fetes o que han generat errors, l'atenció d'un nombre important de queixes que es podrien reduir, haver de pagar indemnitzacions o despeses no previstes per errors comesos, etc.

Una forma de classificar els costos de la qualitat és la següent:

### 1. Costos de la qualitat (CQ)

- a. **Costos de prevenció (CP)**. Els derivats de l'aplicació d'activitats i procediments establerts per evitar que apareguin disconformitats amb els requisits del projecte.
- b. **Costos d'avaluació (CA)**. Els costos relacionats amb els processos d'avaluació i de revisió dels processos del projecte i dels resultats d'aquests processos.

### 2. Costos de la no-qualitat (CNQ)

- a. **Costos de fallades internes (CFI)**. Són els costos relacionats amb les activitats que cal fer quan l'organització detecta no conformitats amb els requisits del projecte: repetició de tasques, productes inservibles, accions correctives, etc.
- b. **Costos de fallades externes (CFE)**. Són els costos relacionats amb activitats que cal fer quan el client determina que no s'han satisfet els seus requisits.

Gestionar la qualitat té, per tant, un cost.

La tendència, però, ha de ser que progressivament la gestió de la qualitat faci que es redueixin els costos de la no-qualitat, i incrementar així l'eficiència del projecte.

D'una banda, s'incrementen els costos de prevenció i, de l'altra, a mesura que es consoliden els sistemes preventius, es redueix la necessitat de l'avaluació i, per tant, els costos que té. L'efecte d'aquests costos de la qualitat redunda en benefici d'una reducció dels costos de la no-qualitat i en la generació d'un estalvi.

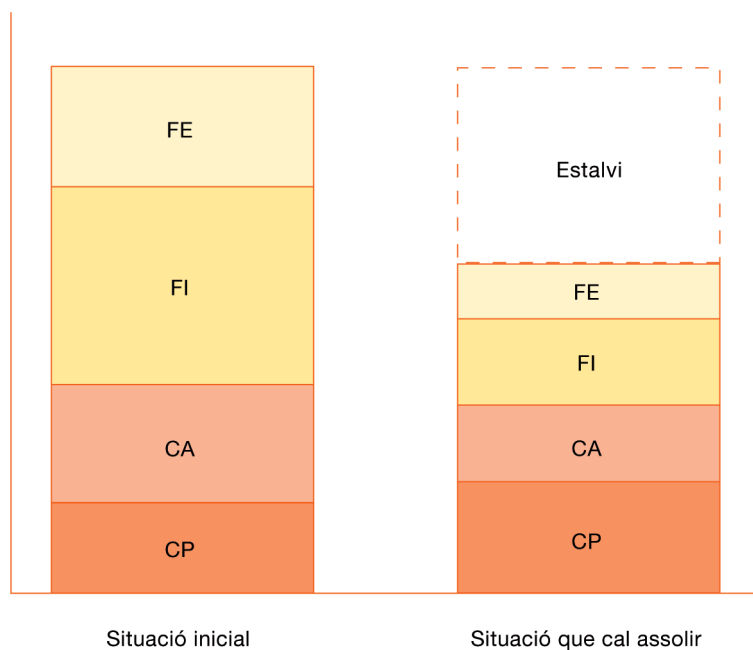


Diagrama 3. Evolució dels costos de la qualitat

S'ha de tenir en compte que buscar l'eliminació total dels errors pot ser una solució ideal des de la perspectiva de la qualitat, però no és una solució eficient des de la perspectiva dels costos del projecte, ja que per aconseguir-la s'ha de produir un increment molt important dels costos de prevenció i avaluació, superior a la reducció del cost de la no-qualitat que s'aconseguiria.

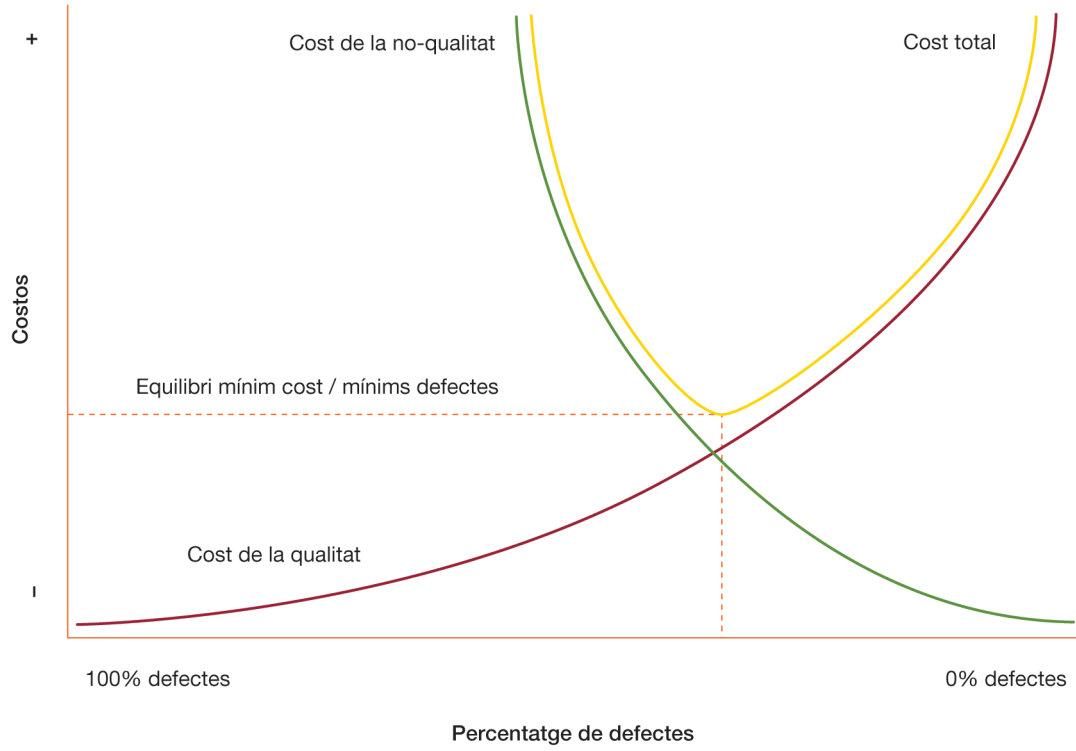


Diagrama 4. Equilibri entre cost mínim i defectes mínims



## Resum

En aquest darrer mòdul hem treballat diferents aspectes relatius a la gestió de la qualitat en els projectes.

D'entrada, hem examinat en què consisteix la gestió de la qualitat en els projectes. S'ha definit la qualitat com el grau en què les característiques d'un projecte compleix les especificacions necessàries per satisfer les necessitats i les expectatives de qui ha formulat l'encàrrec (en el cas de l'Administració pública, no és normalment el *client*).

A continuació, hem estudiat el cicle de millora contínua de Deming, amb les quatre fases cícliques que té: planificar, fer, verificar o controlar, i actuar per la millora. Aquest cicle és important perquè serveix habitualment de base per al plantejament general dels processos de gestió de la qualitat dels projectes.

Aquests processos de gestió de la qualitat han estat treballats en la unitat 2. Recordem-los succintament:

- Establiment de la política de la qualitat.
- Determinació dels objectius de la qualitat, que han de ser específics, mesurables, assolibles, rellevants i temporalitzats.
- Planificació de la qualitat, que dóna lloc al pla de la qualitat.
- Control de la qualitat.
- Assegurament de la qualitat, si escau mitjançant auditories i revisions específiques.
- Millora de la qualitat, amb l'aplicació de mesures correctives i preventives, entre d'altres.

Quan hem parlat de la política de la qualitat, a més, hem recordat els principis generals de gestió de la qualitat:

- Orientació al client.
- Lideratge.
- Participació del personal.
- Enfocament basat en processos.
- Enfocament de sistema per a la gestió.
- Millora contínua.
- Enfocament basat en fets per a la presa de decisions.
- Establiment de relacions mútuament beneficioses amb els proveïdors.

Finalment, en la tercera unitat, hem tractat dels costos de la qualitat i dels costos de la no-qualitat. Així, hem vist que, tot i que comporta uns costos, la gestió de la qualitat permet que redueixin els costos de la no-qualitat (és a dir, els que existeixen si no es gestiona la qualitat), i per tant, el resultat global és un estalvi per al projecte.

També hem remarcat que la situació ideal d'eliminació de tots els errors i defectes del projecte no acostuma a ser una solució eficient des de la perspectiva dels costos, ja que suposa un increment molt important dels costos de la qualitat i desapareix l'estalvi esmentat.

## Glossari

**acció correctiva**

Actuació realitzada per eliminar la causa que dóna lloc a una no-conformitat detectada o a una altra situació no volguda.

**acció preventiva**

Actuació realitzada per eliminar la causa d'una no-conformitat potencial (és a dir, que encara no s'ha materialitzat) o d'una altra situació potencial no volguda.

**client**

Organització o persona que rep el resultat del projecte.

**millora contínua**

Activitat que es desenvolupa de forma recurrent per incrementar la capacitat de l'organització de complir els requisits.

**no-conformitat**

Incompliment d'un requisit del projecte.

**política de la qualitat**

Definició de les intencions globals i l'orientació de l'organització del projecte relatives a la qualitat, feta per la direcció del projecte. La política de la qualitat del projecte pot ser una adaptació de la política de la qualitat de l'organització originària, definida per l'alta direcció d'aquesta organització.

**qualitat**

Grau en què el conjunt de característiques d'un projecte, inclòs el resultat d'aquest projecte, compleix els requisits definits.

**requisit**

Necessitat o expectativa establerta, generalment implícita o obligatòria.

## Referències bibliogràfiques

**Cos Castillo, Manuel de** (1995). *Teoría general del proyecto*. Vol. I: *Dirección de proyectos*. Madrid: Síntesis.

**Diversos autors** (1996). *Human Resource Skills for the Project Manager*. Newton Square: Project Management Institute (PMI).

**Diversos autors** (2003). International Standard ISO 10006:2003. Quality Management Systems. Guidelines for Quality Management in Projects. Ginebra: ISO.

**Diversos autors** (2005). Norma internacional 9000:2005. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario. Ginebra: ISO.

**Kerzner, Harold** (2009). *Project Management. A Systems Approach to Planning, Scheduling and Controlling* (10a. edició). Hoboken, Nova Jersey: John Wiley & Sons.

**March, James G.; Simon, Herbert A.** (1981). *Teoría de la organización*. Barcelona: Ariel.

**Ramió, Carles** (1999). *Teoría de la organización y administración pública*. Madrid: Tecnos.

**Ramió, Carles; Ballart, Xavier** (1993). *Lecturas de teoría de la organización* (2 vol.). Madrid: Ministerio para las Administraciones Públicas.

## Annexos

### ANNEX 1. LES SET EINES PER AL CONTROL DE QUALITAT

Les set eines emprades més comunament en els processos de control de la qualitat, també anomenades **set eines d'Ishikawa** (pel nom de l'enginyer japonès que les va impulsar), són un conjunt d'eines estadístiques senzilles que, aplicades sistemàticament, poden ajudar a detectar les incidències (variabilitat) que es produeixen en els projectes i a resoldre-les adequadament.

Aquestes set eines serveixen per obtenir dades i identificar problemes, i per analitzar-los.

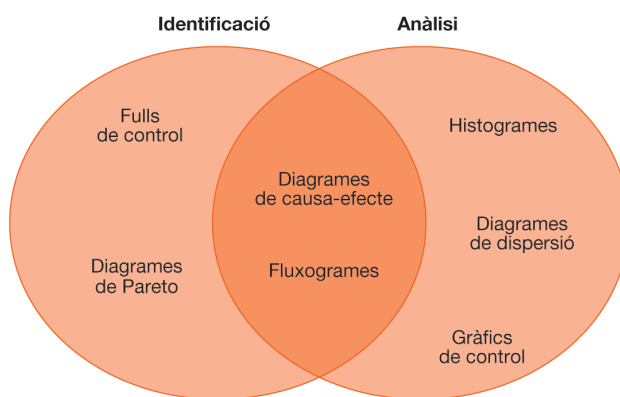


Diagrama 1. Les set eines per al control de la qualitat

1. Els **fulls de control** són documents senzills utilitzats per recollir dades d'un procés de treball en el moment i en el lloc en què es realitza aquest treball. Normalment és una matriu en blanc preparada per marcar les dades de les variables que es vol controlar, que poden ser qualitatives o quantitatives.

Projecte X

Full de control d'incidències

Dates: del 03/05 al 07/05

Treballador: Pere Pan

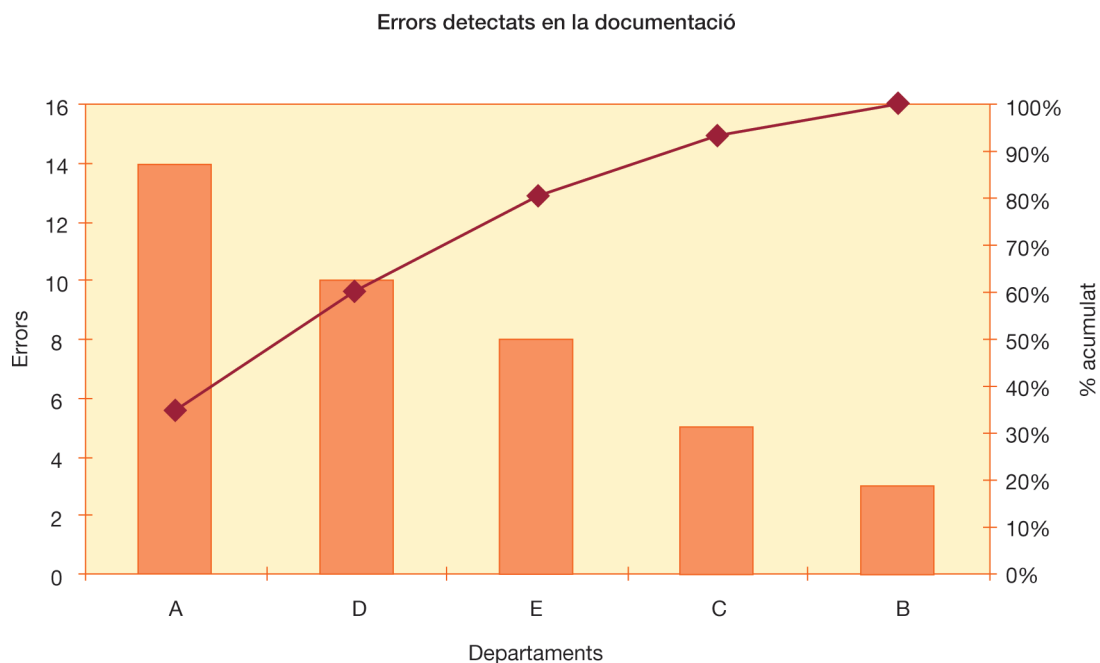
Incidència	Dia 03/05	Dia 04/05	Dia 05/05	Dia 06/05	Dia 07/05	Suma
Retard en arribada	///					3
Retard en sortida		//		///		5
Material incorrecte		###	////	//		11
Albarà incorrecte			###			5
Factura incorrecta						0
Altres						0

Diagrama 2. Exemple de full de control d'incidències

2. Els **diagrames de Pareto** són un tipus especial de gràfic de barres que ajuda a identificar i prioritzar àrees de problemes. Un diagrama de Pareto utilitza dades d'incidències per ordenar-les d'acord amb la freqüència en què tenen lloc i mostra també el percentatge acumulat per cada incidència. Amb aquesta informació es mostra clarament quines són les incidències que tenen una freqüència més important (normalment, les que generen el 80% de les incidències acumulades), i sobre les quals en principi cal actuar.

Tot seguit, hi incloem una mostra, en el diagrama de Pareto, d'uns errors detectats sobre la documentació que es treballa en un projecte:

Errors detectats en la documentació			
Departament	Errors	% d'errors	% acumulat
A	14	35	35
B	3	8	43
C	5	13	55
D	10	25	80
E	8	20	100
Suma	40	100	



Segons aquesta mostra, cal prioritzar les actuacions sobre els errors que produeixen els departaments A, D i E, i que representen el 80% acumulat de les incidències.

Normalment, el diagrama de Pareto de les incidències inicials es compara amb el resultant després de dur a terme les accions correctives pertinents, per posar de manifest l'impacte de les millores.

3. Els **diagrames de causa-efecte** o **diagrames d'Ishikawa** són un instrument per a la determinació sistemàtica de les causes d'un problema, que ja hem vist en treballar el mòdul 2, "El rol de la direcció de projectes", en parlar de l'anàlisi de problemes.

També són coneguts com a *diagrames d'espina de peix*, perquè tenen un aspecte que s'hi assembla:

Projecte X

Full de control d'incidències

Dates: del 03/05 al 07/05

Treballador: Pere Pan

Incidència	Dia 03/05	Dia 04/05	Dia 05/05	Dia 06/05	Dia 07/05	Suma
Retard en arribada	///					3
Retard en sortida		//		///		5
Material incorrecte		###	////	//		11
Albarà incorrecte			###			5
Factura incorrecta						0
Altres						0

Diagrama 3. Model de diagrama de causa-efecte

Definit un problema, es treballa sobre una sèrie de categories apropiades a la naturalesa d'aquest problema (originalment, en entorns industrials, es tractava de *persones, mètodes, màquines, materials, mesures* o *controls* i *entorn*). En aquest cas es proposen sis categories: persones, processos, equips (recursos materials, tecnològics, instal·lacions), informació, entorn i gestió.

Es fa una pluja d'idees per detectar possibles causes que originen el problema, en cadascuna de les categories. Cada causa és una *espina* que apunta a l'eix de cada categoria.

Es poden trobar també causes secundàries, causes que donen lloc a altres causes.

Finalment, cal demanar-se per què es donen aquestes causes.

4. Els **fluxogrames** o **diagrames de flux**. Els fluxogrames són una representació gràfica de la seqüència d'activitats que cal realitzar per desenvolupar un procés i produir un determinat resultat.

És una eina útil per descriure amb tant detall com sigui possible, i d'una forma visualment comprensible, com es realitza una activitat o un procés.

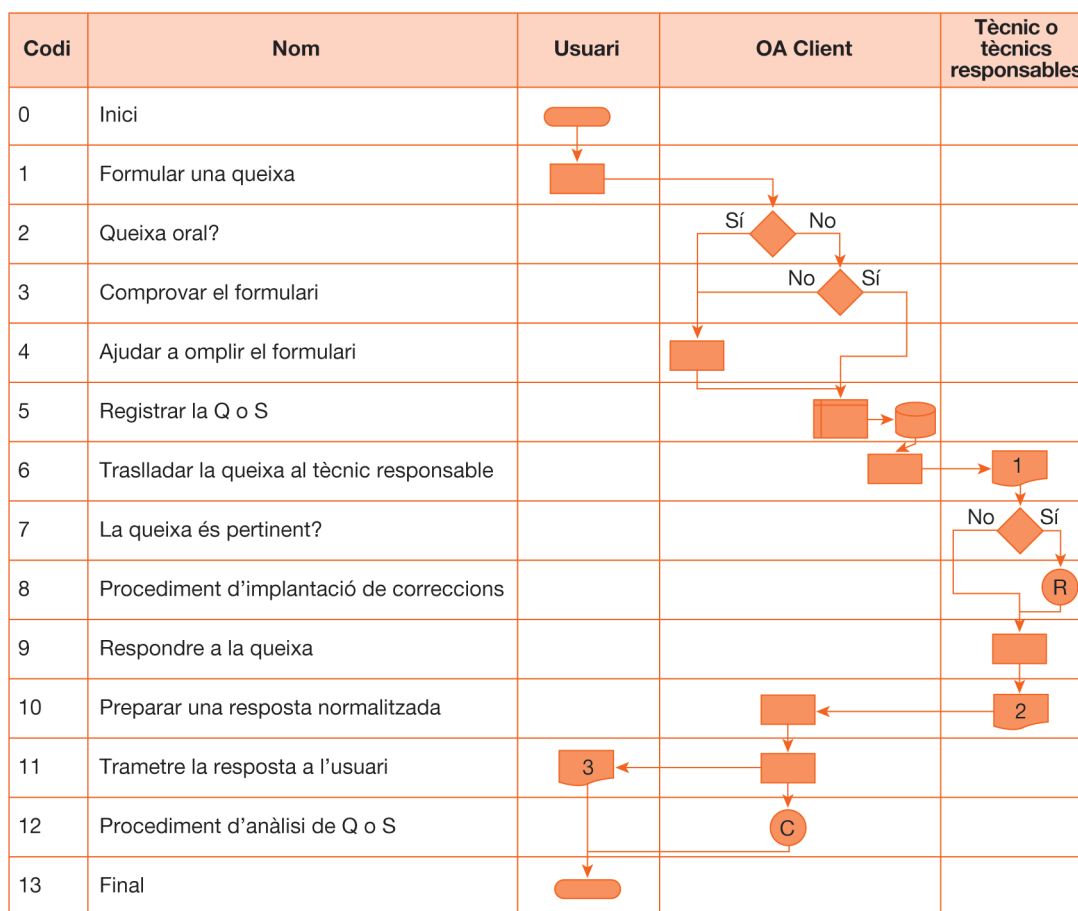


Diagrama 4. Exemple de diagrama de flux o fluxograma

5. Els **histogrames** són representacions d'una variable en forma de gràfic de barres, en el qual cada barra és proporcional a la freqüència dels valors representats. En l'eix vertical es representen les freqüències, i en l'eix horitzontal els valors de la variable.

Classe	Freqüència
10	8
20	14
30	28
40	38
50	47
60	35
70	31
80	14
90	11
100	2

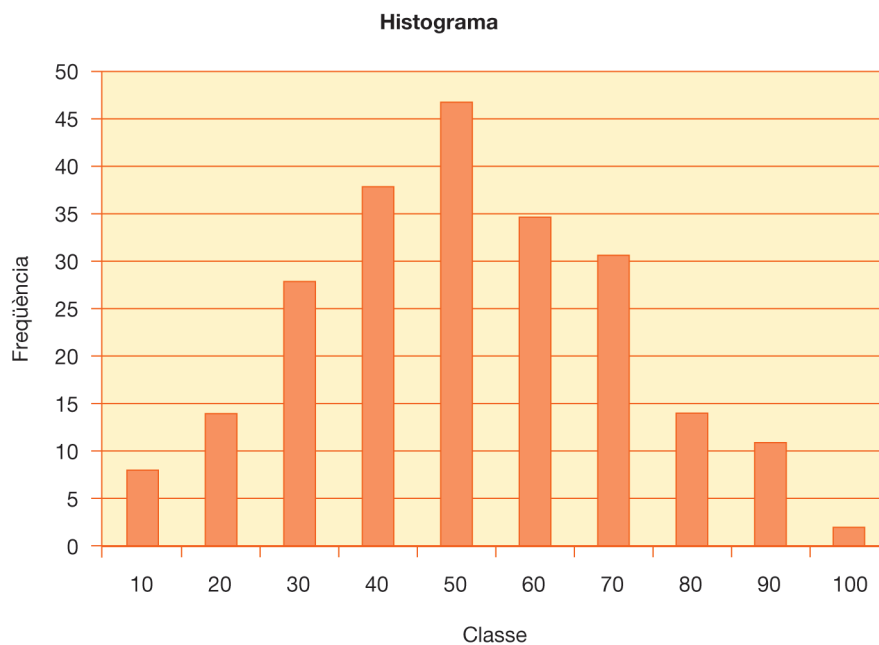


Diagrama 5. Exemple d'histograma

6. Els **diagrames de dispersió**. Els diagrames de dispersió organitzen les dades emprant dues variables que es mostren en els eixos X i Y del gràfic, i que es pretenen relacionades. Normalment la variable independent es mostra en l'eix X i la variable dependent en l'eix Y.

Aquests tipus de diagrames intenten mostrar gràficament el grau de correlació existent entre les dues variables, que es mostren com un núvol de punts.

Un diagrama de dispersió suggereix diversos tipus de correlacions entre les variables:

- Correlació positiva (augment).
- Correlació negativa (descens).
- Correlació nul·la (variables no correlacionades).

Sovint el diagrama mostra també una línia d'ajustament, denominada també *línia de tendència*, amb la finalitat d'estudiar la correlació entre les variables.

Com més propers siguin els punts a la línia de tendència, més forta serà la correlació.



El gràfic següent ens mostra la correlació lineal (negativa) existent entre dues variables: l'experiència en mesos d'un grup de treballadors de l'àmbit administratiu i el nombre d'errors detectats en els documents que elaboren durant el darrer mes:

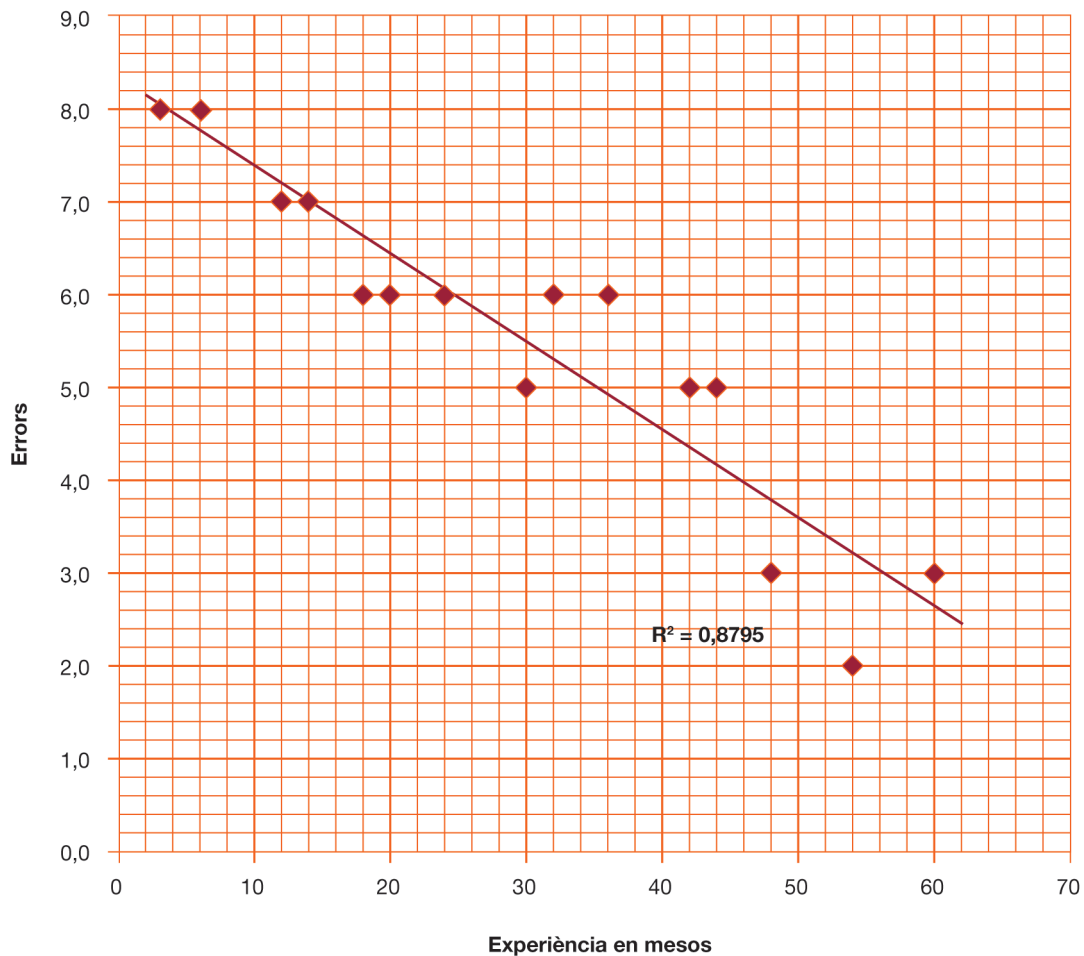


Diagrama 6. Exemple de diagrama de dispersió

El diagrama mostra també el valor del coeficient de correlació (com més s'apropa a 1, més forta és la correlació).

- 7. Els gràfics de control.** Els gràfics de control serveixen per determinar si un procés és estable o no, o si té un rendiment que es pugui preveure. Mostren com es comporta un procés al llarg del temps, i posen de manifest quan es produeixen variacions per una causa fora de control.

El gràfic de control recull dades d'un procés que no es computen de forma aleatòria, i mostra canvis exagerats, sobtats, tendències de variació constant, etc.

A cada gràfic de control es mostren els límits acceptables de comportament del procés; quan els esdeveniments es mantenen dins d'aquests límits, no és necessari fer ajustaments al procés.

La construcció, l'ús i la interpretació dels gràfics de control es basen habitualment en la distribució estadística normal. La línia central del diagrama representa la mitjana de les dades ( $\bar{X}$ ). El límit superior de control (LSC) i el límit inferior de control (LIC) representen respectivament aquesta mitjana  $\pm 3$  desviacions estàndard de les dades ( $\bar{X} \pm 3\sigma$ ).



### Per saber-ne més

La distribució normal és una corba amb forma de campana (a vegades s'anomena *campana de Gauss*), simètrica respecte de la mitjana, i que s'inclina cap avall en els dos extrems i tendeix a l'infinit.

En la distribució normal, el 99,73% de les mesures es troben en la zona entre  $\bar{X} + 3$  i  $\bar{X} - 3$ ; per això els límits dels diagrames de control es denominen sovint *3 límits*.

El següent gràfic de control mostra les incidències esdevingudes en un procés durant un any, mes per mes.

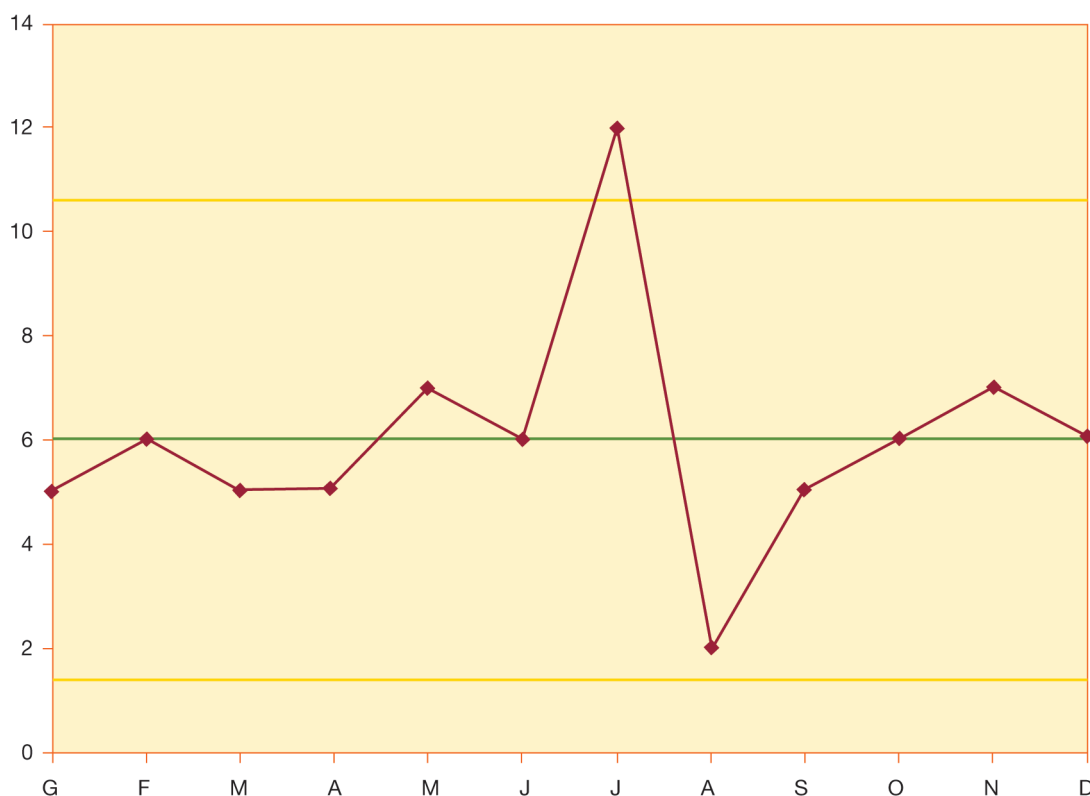


Diagrama 7. Exemple de gràfic de control

El gràfic mostra el nombre d'incidències, la mitjana i els límits LSC i LIC que corresponen a  $\bar{X} \pm 3\sigma$ . S'observa que les incidències només superen el límit al mes de juliol, per la qual cosa cal investigar la causa que origina aquesta dada.