

FACULTAT DE NÀUTICA DE BARCELONA

**PROBABILITAT I CASUALITAT EN
EL MANTENIMENT I EN LA
MARINA MERCANT**

Autor: Ernest Verdera i Tomas

Juliol 1990

2.0. LA FALLADA O AVARIA

2.1 DEFINICIONS

En tots els sistemes tècnics, entesos com a conjunts de subsistemes, components i parts, de naturalesa artificial, i destinats a fer possible una producció o servei qualsevol, es troba implícita la possibilitat de fallada o avaria, que pertorbi, alteri o impossibiliti la funció que els hi és assignada. Aquesta afirmació és axiomàtica des del punt de vista de l'estat actual de la ciència i de la tècnica, i precisament, les conseqüències econòmiques i el risc per a les persones que la fallada produeixi, fan necessària l'existència d'una resposta proporcional en els camps del pensament científic i de l'acció tècnica.

La fallada o avaria és l'esdeveniment, de qualsevol origen, que pertorba el funcionament d'un sistema productiu o de serveis, determinant alteració en les seves característiques funcionals.

Aquesta definició planteja d'antuvi la conveniència de conèixer quines són les conseqüències de la fallada en tots els camps on siguin valuables, per tal de saber-ne l'abast.

2.2. CLASSIFICACIÓ DE LES FALLADES

S'han proposat diverses classificacions de la fallada, que en general són subjectives i serveixen per a recolzar una determinada manera de practicar el manteniment. No hi ha normalització.

La classificació més general estableix dues menes de fallades.

Fallada catastròfica: quan per causa de la fallada el sistema perd la capacitat per a continuar funcionant.

Fallada qualitativa: quan per causa de la fallada en resulta una disminució d'algun o alguns valors característics dels sistemes.

Hi ha moltes altres bases per establir classificacions:

- * Per la manera de fallar: intermitent i permanent.
- * Pel grau de la fallada: parcial i complert.
- * Per la velocitat de la fallada: instantània i gradual.
- * Pel grau i velocitat: catastròfica i degradant.
- * Per la perillositat: fallada de seguretat per a les persones, i fallada de seguretat per a la producció o per al sistema productiu.

Aquestes i altres classificacions semblants són o volen ser una guia o índex per a determinar la precedència en les accions de manteniment, és a dir, impliquen una valoració de les conseqüències tècnico-econòmiques de la fallada limitades a cada sistema productiu concret.

2.3. SIGNIFICACIÓ ECONÒMICA DE LA FALLADA

L'estudi de la valoració econòmica de la fallada es fonamenta en les dades estadístiques que periòdicament es publiquen en l'estat espanyol i a l'estranger. Aquestes dades no parlen de la fallada, més del manteniment, que definirem en un apartat proper. El concepte manteniment és en aquest cas la funció que representa el centre global de tot el cost que és conseqüència de la fallada. (Fig. 2)

Les fonts d'informació que s'han utilitzat són molt diverses i d'elles s'han extret dades particulars que s'han conjuntat i contrastat per tal de donar prou fiabilitat

al quadre de la situació econòmica del manteniment a l'estat espanyol. De vegades, no s'han pogut aconseguir dades estadístiques suficients i s'han aplicat hipòtesis de treball enraonades.

En els sectors Primari, Secundari i Terciari s'ha seguit el mètode de recollir totes les dades possibles publicades sobre el valor de les produccions i serveis respectius, pel 1988 i s'han posat al dia pel 1989, segons les previsions de creixement del quadre macroeconòmic estatal, aplicant-hi els índexs de costos de manteniment al valor de la producció o serveis corresponents. Els índexs esmentats s'han tret de publicacions estatals i estrangeres i dels congressos, conferències, jornades i taules rodones, etc., organitzats per l'AEM i la EFNMS (European Federation of National Maintenance Societies). Aquests índexs s'han comparat i contrastat valorant-ne la fiabilitat en funció de l'antiguitat i semblança o proximitat a la nostra economia i, quan ha calgut, s'han contrastat amb els valors provinents d'empreses prou representatives dels valors mitjos. Els valors aconseguits s'han analitzat novament mitjançant estimacions basades en magnituds de contrast.

S'ha utilitzat la "Encuesta Industrial" publicada per l'"Instituto Nacional de Estadística" en 1988.

Pel sector públic, el càlcul s'ha basat en la recopilació de les partides destinades a conservació i reparació en els "Presupuestos Generales del Estado" pel 1989 i en una estimació de les despeses de manteniment de Comunitats Autònomes i Corporacions Locals, aplicant-hi als seus pressupostos pel 1989 el mateix índex aconseguït per l'Administració Central.

Pel Sector Privat, de gran importància, s'han emprat les dades de l'última "Encuesta de Presupuestos Familiares", actualitzant els valors a 1989.

Els valors obtinguts de les despeses dels particulars destinades a manteniment, provenen de la suma dels codis de despeses específiques de tal

estimació, reparacions de vivendes i de les seves instal·lacions, d'estrís d'equipament personal i de vivendes, i dels vehicles.

2.4. RESULTATS

Del quadre de la Fig. 2, es pot observar que l'esmentada previsió de despesa a l'estat espanyol per al 1989, fou de 4.627.100 mil·lions de pessetes el que és equivalent al 10,5% del Producte Interior Brut, previst (FIB a preus de mercat). Es distingeix la grandària del cost de manteniment del Sector Privat, que gairebé és igual a la suma de les despeses de manteniment de la indústria i dels serveis, i que ha crescut de manera important en els darrers anys. Sembla evident que això del manteniment sigui cosa de tots.

Es conserva el valor mig del percentatge (respecte a 1982) sobre les vendes, la facturació, dels costos del manteniment en el sector Secundari, Indústria i Construcció. Els sectors Primari i Terciari donen percentatge més baix, però el valor total del cost és elevat per causa del gran volum de la facturació.

Per altra banda, el Sector Públic, no manifesta gran interès per al manteniment, però donada la gran dimensió del seu patrimoni, la quantitat de diners que es consumeixen per aquest concepte és molt important.

Tampoc queda prou clar si el cost de mà d'obra per a manteniment, en els Ministeris de l'Interior i Defensa està definit en termes industrials, materials i mà d'obra, exclusius per a manteniment.

D'aquest estudi es dedueix que el pes de la funció manteniment, en el conjunt de l'economia, és prou important per a atreure l'atenció de la societat, o almenys, de la part d'ella que s'ocupa de la recerca, de la tècnica i de l'economia del sistema productiu.

PREVISIÓ DE DADES PEL MANTENIMENT
A L'ESTAT ESPANYOL PER L'ANY 1989

SECTOR	MIL·LIONS PTES.	%
SECTOR PRIMARI		
(AGRICULTURA, PESCA, RAMADERIA)	217.500	4.7
SECTOR SECUNDARI		
(INDÚSTRIA, CONSTRUCCIÓ)	1.545.500	33.4
SECTOR TERCIARI		
(SERVEIS, COMERÇ, TRANSPORTS)	564.500	12.2
SECTOR PÚBLIC		
(ADMINISTRACIONS CENTRAL, AUTONOMICA, LOCALS, SEURETAT SOCIAL)	384.000	8.3
SECTOR PRIVAT		
(VIVENDES, BÉNS MOBLES, VEHICLES)	1.915.600	41
TOTAL	4.627.100	100

Fig. 2

2.5. LES DADES DE LA C.E.E.

En el mes de juny de 1989, es va publicar un informe (36) sota el títol "Maintenance Engineering in Europe". Aquest treball va ésser encarregat per la C.E.E. dins del programa BRITE/EURAM i estava orientat cap a l'estudi de les possibilitats de col.laboració per I+D en el si de la comunitat per millorar l'eficàcia del manteniment.

L'estudi tenia dos objectius principals:

- . Accedir als millors mètodes i tècniques de manteniment disponibles.
- . Estimar el valor del camp disponible per a l'aplicació de les millors i més adequades tècniques i mètodes de manteniment.

L'ens encarregat del treball, MARCH, va entrar en contacte amb l'AEM, entre altres fonts d'informació, i va assignar a l'estat espanyol el valor de 3,6% de cost de manteniment sobre el preu de venda, segons dades que corresponien a l'any 1982.

El quadre europeu resulta ser aquest:

**Despeses de manteniment
en % sobre el preu de venda en la C.E.E.**

UK	3,7%
França	4,0%
Itàlia	5,1%
Espanya	3,6%
Irlanda	5,1%
Holanda	5,0%

C.E.E.: entre 7.920 i 11.440 bil.lions de pessetes.
entre el 10% i el 12% del valor afegit:
Ocupa 2.000.000 de persones en 350.000 empreses.

Aquestes xifres, en primera aproximació, semblen indicar que en l'estat espanyol la despesa per a manteniment és baixa respecte a la resta d'Europa, és a dir, o bé es despèn poc perquè es fa poc manteniment, o bé les nostres indústries són modernes, d'alta tecnologia, des del punt de vista del manteniment, o sigui, molt fiables, de cost d'inversió molt elevat per persona ocupada i en conseqüència de baix cost de manteniment.

Bibliografia

MANTENIMIENTO

1984-1990.

Puntex. Barcelona.

SEIICHI, N.

Education Training and Motivation in TPM.

VIII European Maintenance Congress, 1986 AEM. Barcelona.