



# Análisis Modal de Fallas y Efectos

**Presentación**

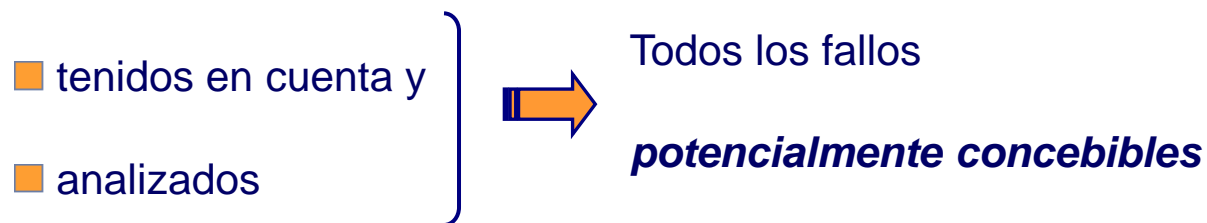
**Nociones básicas de la creación de un  
AMFE**

- 1 Introducción
- 2 Objetivos del AMFE
- 3 Tipos de AMFE
- 4 Descripción del AMFE
- 5 Metodología de trabajo
- 6 Beneficios de la aplicación de un AMFE
- 7 Ejemplo práctico
- 8 Resumen

## 1. Introducción

El **Análisis Modal de Fallos y Efectos** es una metodología de **trabajo en grupo** muy estricta para evaluar un sistema, un diseño, un proceso y/o servicio en cuanto a las formas en las que ocurren los fallos.

Permite asegurar que se han:



El AMFE nos permitirá establecer las acciones correctoras para:

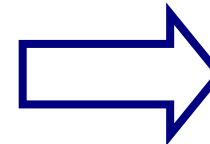
Minimizar la probabilidad de fallo

Minimizar su repercusión

## 1. Introducción

Utiliza ***tres factores*** para la identificación de un determinado fallo

- Ocurrencia (**O**) : frecuencia con la que aparece el fallo
- Severidad (**S**) : gravedad del fallo ocurrido
- Detectabilidad (**D**) : si es fácil o difícil detectar el fallo



Número de Prioridad  
de Riesgo

$$\text{NPR} = \text{S} * \text{O} * \text{D}$$

## 2. Objetivos del AMFE

Los **objetivos** que se pretenden alcanzar al realizar un AMFE son:

- Satisfacer al cliente
- Introducir la filosofía de la prevención
- Identificar modos de fallo con consecuencias importantes
- Precisar los medios y procedimientos de detección
- Adoptar acciones correctoras y/o preventivas
- Valorar la eficacia de las acciones tomadas
- Ayudar a documentar el proceso

## 2. Objetivos del AMFE

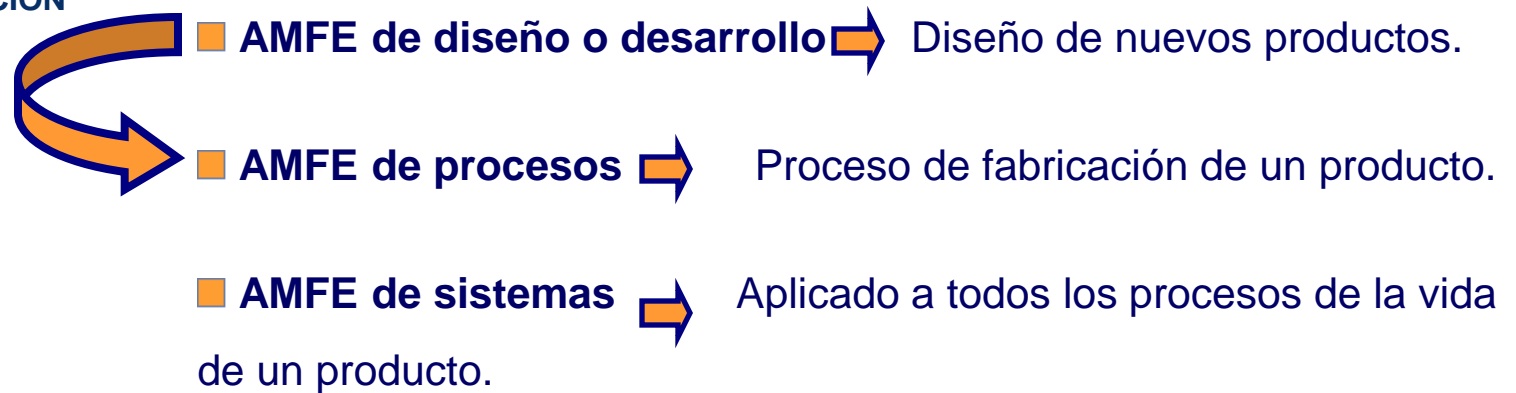
Para llegar a **conclusiones válidas** se debe tener en cuenta:

- **No todos los problemas son importantes.** Nos permite categorizar estos fallos → Hacer una preselección
- **Necesitamos conocer el cliente.** En su más amplio sentido, con el fin de determinar las consecuencias del fallo.
- **Necesitamos conocer la función.** A la que se destina el elemento que puede fallar y que se analiza → Llegar a un análisis en profundidad
- **Debemos tener una orientación a la prevención.** La razón principal del AMFE es detectar las posibles causas de fallo antes de que ocurran.

### 3. Tipos de AMFES



Se pueden distinguir tres tipos de AMFE según el tipo de proceso para el que se aplique:

CORRELACIÓN



### 3. Tipos de AMFE

#### AMFE de diseño o desarrollo

- Análisis preventivo de los diseños  Anticiparse a los problemas  
Necesidades de diseño
- Estudio de la factibilidad  ¿Es posible resolver el diseño dentro de los parámetros de fiabilidad establecidos ?
- Se orienta el diseño hacia los materiales, compras, ensayos, producción, dimensión física, problemas de realización...








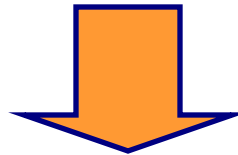
El **objeto** de estudio de un AMFE de diseño es el **producto y todo lo relacionado con su definición.**

### 3. Tipos de AMFE

#### AMFE de proceso

Identificar y corregir cualquier fallo potencial o conocido antes de iniciarse el proceso de fabricación

-  Define la función de las operaciones de proceso
-  Evalúa los riesgos de fallo del proceso y del producto, así como sus efectos en el cliente
  -  usuario final
  -  operación siguiente en el flujo de producción
-  Identifica los fallos críticos.

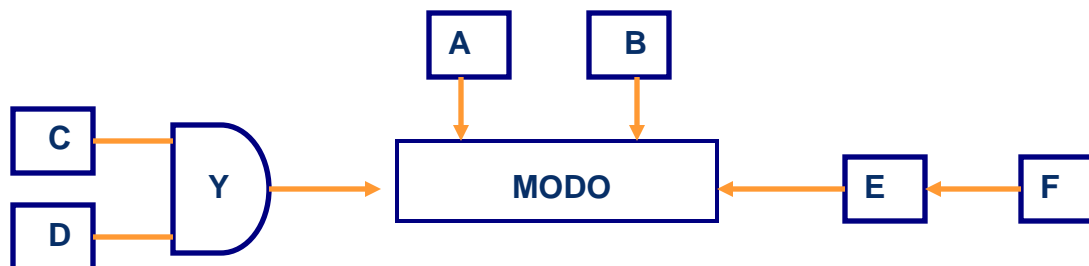


Se analiza por tanto los posibles fallos que pueden ocurrir en los diferentes elementos del proceso (materiales, equipo, mano de obra, métodos y entorno) y cómo éstos influyen en el producto resultante.

### 3. Tipos de AMFE

#### Origen de los modos de fallo

Las causas de los modos de fallo pueden estar o no relacionadas entre si. Un modo de fallo puede ser originado por causas:



- **Totalmente independientes entre ellas:** A y B
- **Encadenadas :** E y F
- **Complementarias:** C y D

## 4. Descripción del método

**Pasos para la aplicación del método AMFE:**

**Para ello nos basaremos en la siguiente tabla del AMFE**

A.M.F.E. de:      DISEÑO PRODUCTO <input type="checkbox"/> DISEÑO COMPONENTE <input type="checkbox"/> PROCESO <input type="checkbox"/>						Fecha edición: _____											
Producto: _____						Fecha fabricación: _____											
Responsable: _____						Revisado por: _____											
Equipo de desarrollo: _____						Fecha revisión: _____											
Responsable Revisión: _____						Hoja: _____ de _____											
Nombre producto	Operación o Función	EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL								SITUACIÓN RESULTANTE							
		ANÁLISIS DE FALLOS			PREVISIONES DE CONTROL	Coeficientes			NPR - SaOxD	Orden y crític.	ACCIONES CORRECTORAS	Plazo ejec.	Respon.	Coeficientes			NPR- SaOxD
		Modo de fallo	Efectos del fallo	Causa		S	O	D						S	O	D	

- **Paso 0**    **Cumplimentar la cabecera**
- **Paso 1**    **Nombre del producto o componente**
- **Paso 2**    **Operación o función**    **AMFE diseño**    **funciones de cada uno de los componentes**

**AMFE proceso**    **operaciones que sufren cada uno de los componentes en su proceso de fabricación**

## 4. Descripción del método

A.M.F.E. de:    DISEÑO PRODUCTO <input type="checkbox"/> DISEÑO COMPONENTE <input type="checkbox"/> PROCESO <input type="checkbox"/>						Fecha edición: _____											
Producto: _____						Fecha fabricación: _____											
Responsable: _____						Revisado por: _____											
Equipo de desarrollo: _____						Fecha revisión: _____											
Responsable Revisión: _____						Hoja: _____ de _____											
Nombre producto	Operación o Función	EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL								SITUACIÓN RESULTANTE							
		ANÁLISIS DE FALLOS			PREVISIONES DE CONTROL	Coeficientes			NPR = So/Dx	Orden y crítico	ACCIONES CORRECTORAS	Plazo ejec.	Respon.	Coeficientes			NPR= So/Dx
		Modo de fallo	Efectos del fallo	Causa		S	O	D						S	O	D	

- Paso 3    Modo de fallo
- Paso 4    Efectos del fallo    se recomienda usar el Diagrama causa-consecuencia
- Paso 5    Gravedad del fallo. Coeficiente S (G)
- Paso 6    Características críticas. Si  $S = 9$  ó  $10$  y  $O > 1$   $D > 1$  se identificarán con un triángulo invertido para actuar aunque el  $NPR < \text{especificado}$
- Paso 7    Causa del fallo

## 4. Descripción del método

### Cuadro de clasificación según Gravedad o Severidad de fallo

Criterio	Valor de S
Infima. El defecto sería imperceptible por el usuario	1
Escasa. El cliente puede notar un fallo menor, pero sólo provoca una ligera molestia	2-3
Baja. El cliente nota el fallo y le produce cierto enojo	4-5
Moderada. El fallo produce disgusto e insatisfacción el cliente	6-7
Elevada. El fallo es crítico, originando un alto grado de insatisfacción en el cliente	8-9
Muy elevada. El fallo implica problemas de seguridad o de no conformidad con los reglamentos en vigor	10

Este índice sólo es posible mejorarlo mediante acciones de diseño, y no se ve afectado por los controles actuales.

## 4. Descripción del método

A.M.F.E. de:    DISEÑO PRODUCTO <input type="checkbox"/> DISEÑO COMPONENTE <input type="checkbox"/> PROCESO <input type="checkbox"/>						Fecha edición: _____											
Producto: _____						Fecha fabricación: _____											
Responsable: _____						Revisado por: _____											
Equipo de desarrollo: _____						Fecha revisión: _____											
Responsable Revisión: _____						Hoja: _____ de _____											
Nombre producto	Operación o Función	EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL								SITUACIÓN RESULTANTE							
		ANÁLISIS DE FALLOS			PREVISIONES DE CONTROL	Coeficientes			NPR = So/Dx	Orden y crítico	ACCIONES CORRECTORAS	Plazo ejec.	Respon.	Coeficientes			NPR= So/Dx
		Modo de fallo	Efectos del fallo	Causa		S	O	D						S	O	D	

- Paso 3    Modo de fallo
- Paso 4    Efectos del fallo se recomienda usar el Diagrama causa-consecuencia
- Paso 5    Gravedad del fallo. Coeficiente S (G)
- Paso 6    Características críticas. Si  $S= 9$  ó  $10$  y  $O>1$   $D>1$  se identificarán con un triángulo invertido para actuar aunque el  $NPR<$ especificado
- Paso 7    Causa del fallo

## 4. Descripción del método

A.M.F.E. de:    DISEÑO PRODUCTO <input type="checkbox"/> DISEÑO COMPONENTE <input type="checkbox"/> PROCESO <input type="checkbox"/>						Fecha edición: _____										
Producto: _____						Fecha fabricación: _____										
Responsable: _____						Revisado por: _____										
Equipo de desarrollo: _____						Fecha revisión: _____										
Responsable Revisión: _____						Hoja: _____ de _____										
Nombre producto	Operación o Función	EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL							SITUACIÓN RESULTANTE							
		ANÁLISIS DE FALLOS			PREVISIONES DE CONTROL	Coeficientes		NPR = SoOxD	Orden y critic.	ACCIONES CORRECTORAS	Plazo ejec.	Respon.	Coeficientes			NPR= SoOxD
		Modo de fallo	Efectos del fallo	Causa		S	O						D	S	O	

- Paso 8 Probabilidad de ocurrencia. Coeficiente O
- Paso 9 Controles actuales
- Paso 10 Probabilidad de no detección. Coeficiente D
- Paso 11 Número de Prioridad de Riesgo (NPR= S\*O\*D)
- Paso 12 Acción correctora

## 4. Descripción del método

### Cuadro de clasificación según la Probabilidad de ocurrencia

Criterio	Valor de O
Muy escasa probabilidad de ocurrencia. Defecto inexistente en el pasado	1
Escasa probabilidad de ocurrencia. Muy pocos fallos en circunstancias pasadas similares	2-3
Moderada probabilidad de ocurrencia. Defecto aparecido ocasionalmente	4-5
Frecuente probabilidad de ocurrencia. En circunstancias similares anteriores el fallo se ha presentado con cierta frecuencia	6-7
Elevada probabilidad de ocurrencia. El fallo se ha presentado frecuentemente en el pasado	8-9
Muy elevada probabilidad de fallo. Es seguro que el fallo se producirá frecuentemente	10

## 4. Descripción del método

A.M.F.E. de:    DISEÑO PRODUCTO <input type="checkbox"/> DISEÑO COMPONENTE <input type="checkbox"/> PROCESO <input type="checkbox"/>						Fecha edición: _____											
Producto: _____						Fecha fabricación: _____											
Responsable: _____						Revisado por: _____											
Equipo de desarrollo: _____						Fecha revisión: _____											
Responsable Revisión: _____						Hoja: _____ de _____											
Nombre producto	Operación o Función	EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL								SITUACIÓN RESULTANTE							
		ANÁLISIS DE FALLOS			PREVISIONES DE CONTROL	Coeficientes			NPR = S*O*D	Orden y critic.	ACCIONES CORRECTORAS	Plazo ejec.	Respon.	Coeficientes			NPR= S*O*D
		Modo de fallo	Efectos del fallo	Causa		S	O	D						S	O	D	

- Paso 8 Probabilidad de ocurrencia. Coeficiente O
- Paso 9 Controles actuales
- Paso 10 Probabilidad de no detección. Coeficiente D
- Paso 11 Número de Prioridad de Riesgo (NPR= S\*O\*D)
- Paso 12 Acción correctora

## 4. Descripción del método

### Cuadro de clasificación según la Probabilidad de no detección

Criterio	Valor de D
Muy escasa. El defecto es obvio. Resulta muy improbable que no sea detectado por los controles existentes.	1
Escasa. El defecto, aunque es obvio y fácilmente detectable, podría raramente escapar a algún control primario, pero sería posteriormente detectado	2-3
Moderada. El defecto es una característica de bastante fácil detección	4-5
Frecuente. Defectos de difícil detección que con relativa frecuencia llegan al cliente	6-7
Elevada. El defecto es de naturaleza tal, que su detección es relativamente improbable mediante los procedimientos convencionales de control y ensayo	8-9
Muy elevada. El defecto con mucha probabilidad llegará al cliente, por ser muy difícil detectable	10

Es necesario no confundir control y detección, pues una operación de control puede ser eficaz al 100%, pero la detección puede resultar nula si las piezas no conformes son finalmente enviadas por error al cliente.

## 4. Descripción del método

A.M.F.E. de:    DISEÑO PRODUCTO <input type="checkbox"/> DISEÑO COMPONENTE <input type="checkbox"/> PROCESO <input type="checkbox"/>						Fecha edición: _____											
Producto: _____						Fecha fabricación: _____											
Responsable: _____						Revisado por: _____											
Equipo de desarrollo: _____						Fecha revisión: _____											
Responsable Revisión: _____						Hoja: _____ de _____											
Nombre producto	Operación o Función	EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL								SITUACIÓN RESULTANTE							
		ANÁLISIS DE FALLOS			PREVISIONES DE CONTROL	Coeficientes			NPR = S*O*D	Orden y critic.	ACCIONES CORRECTORAS	Plazo ejes.	Respon.	Coeficientes			NPR= S*O*D
		Modo de fallo	Efectos del fallo	Causa		S	O	D						S	O	D	

- Paso 8 Probabilidad de ocurrencia. Coeficiente O
- Paso 9 Controles actuales
- Paso 10 Probabilidad de no detección. Coeficiente D
- Paso 11 Número de Prioridad de Riesgo (NPR= S\*O\*D) → Límite =100
- Paso 12 Acción correctora

## 4. Descripción del método

A.M.F.E. de:    DISEÑO PRODUCTO <input type="checkbox"/> DISEÑO COMPONENTE <input type="checkbox"/> PROCESO <input type="checkbox"/>						Fecha edición: _____											
Producto: _____						Fecha fabricación: _____											
Responsable: _____						Revisado por: _____											
Equipo de desarrollo: _____						Fecha revisión: _____											
Responsable Revisión: _____						Hoja: _____ de _____											
Nombre producto	Operación o Función	EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL								SITUACIÓN RESULTANTE							
		ANÁLISIS DE FALLOS			PREVISIONES DE CONTROL	Coeficientes			NPR =	Orden y crítico	ACCIONES CORRECTORAS	Plazo ejec.	Respon.	Coeficientes			NPR= SuOxD
		Modo de fallo	Efectos del fallo	Causa		S	O	D						S	O	D	

- Paso 13 Definir responsables
- Paso 14 Acciones implantadas
- Paso 15 Nuevo número de Prioridad de Riesgo

## 5. Metodología de trabajo

Las etapas para la implantación sistemática del AMFE en la empresa son:



## 6. Beneficios de la aplicación de un AMFE

**Los principales beneficios son:**

- Potencia la atención al cliente
- Potencia la comunicación entre departamentos
- Facilita el análisis de los productos y procesos
- Mejora la calidad de los productos y procesos
- Reduce los costes operativos
- Ayuda a cumplir con requisitos ISO 9000 y directivas europeas de responsabilidad de productos.

## 8. Resumen

El AMFE es una metodología **orientada a maximizar la satisfacción del cliente** mediante la reducción o eliminación de los problemas potenciales o conocidos.

Como requisito previo necesario hay que contar con el ***apoyo de la gerencia*** ya que:

- Se realiza en horas de trabajo
- Implica cambios que cuestan dinero y a veces no son fáciles de hacer
- Se llega a conclusiones que requieren el apoyo de la dirección

La gerencia debe conocer el método y apoyar su aplicación y animar al equipo de trabajo, por que la persistencia es uno de los factores de éxito