



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

Secretaría General

Secretaría de Gestión  
Pública

# **HERRAMIENTAS DE APOYO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA GESTIÓN POR PROCESOS EN EL MARCO DE LA POLÍTICA NACIONAL DE MODERNIZACIÓN DE LA GESTIÓN PÚBLICA**

## Análisis del Modo y Efecto de la Falla (AMEF)

---

### 1. ¿Qué es?

Es una herramienta de análisis para la identificación, evaluación y prevención de los posibles fallos y efectos que pueden aparecer en un bien, servicio o proceso.

### 2. ¿Cuál es el objetivo?

Prevenir ante los posibles problemas ya que permite anticiparse a la ocurrencia del fallo en los bienes, servicios o en los procesos.

### 3. ¿Cuándo se utiliza?

Cuando es necesario planificar o re-planificar la elaboración de bienes, la prestación de servicios o la realización de un proceso.

### 4. ¿Cómo se utiliza?

Siguiendo los pasos descritos a continuación:

- a) **Conformar el equipo de trabajo** el cual debe estar compuesto por personas que dispongan de amplia experiencia y conocimientos del bien, servicio o proceso objeto del AMEF.
- b) **Determinar las funciones del objeto de estudio**, sea un bien, servicio o proceso) (ej. En el producto: “Silla” las funciones serán sentarse, subirse de pie, apoyar objetos, decoración, etc.)

- c) **Determinar los modos de falla potenciales.** Este paso es muy importante y deben utilizarse todos los datos que ayuden a la tarea. (ej. Tomando en cuenta el ejemplo anterior, para cada función del producto “silla” se tienen que identificar los posibles modos de fallo, es decir: en la función sentarse de la silla las posibles fallas o defectos serán que se rompa o que sea inestable).
- d) **Determinar los efectos de falla potenciales.** Para cada modo de falla potencial deben identificarse las posibles consecuencias para el usuario o destinatario de los bienes y servicios (ej. En el caso que el modo de falla potencial sea inestable el efecto será que sea incómoda para el usuario o destinatario del bien, en el caso que sea rotura de la silla el efecto potencial será que el usuario se caiga).
- e) **Determinar el índice de gravedad o severidad (G).** Evalúa la gravedad o consecuencia del efecto de falla potencial para el cliente. Se realiza en una escala de 1 a 10 de acuerdo a la “Tabla de Severidad”<sup>1</sup>, el “1” indica una consecuencia sin efecto. El “10” indica una consecuencia grave.
- f) **Determinar las causas de falla potenciales.** Para cada modo de falla potencial se identificarán todas las posibles causas sean directas o indirectas (ej. En el caso que el modo de la falla potencial sea inestable las causas serán que las medidas de las patas no sean precisas o que los tornillos están mal fijados y en el caso que el modo de la falla potencial sea rotura de la silla las causas pueden ser que el material sea defectuoso o que le falte un tornillo).
- g) **Determinar el índice de ocurrencia (O).** Evalúa la probabilidad que se produzca el modo de falla potencial para cada una de las causas potenciales en una escala de 1 a 10 de acuerdo a la “Tabla de

---

<sup>1</sup> Ver Anexo 1



Ocurrencia”<sup>2</sup>, el “1” indica remota probabilidad de ocurrencia, el “10” indica muy alta probabilidad de ocurrencia.

- h) **Identificar sistemas de control actuales.** Buscar los controles (directos o indirectos) diseñados para evitar las posibles causas de la falla o para detectar el modo de falla potencial (ej. en el caso que las medidas de las patas no sean precisas el control actual puede ser muestreo, pero en la causa tornillo mal fijado puede que no exista ningún sistema de control). Nota: Para desarrollar este paso se recomienda utilizar diagramas de causa-efecto.
- i) **Determinar el índice de detección (D).** Evalúa para cada causa la probabilidad de detectarla, para determinarlo se supondrá que la causa de falla ha ocurrido y se evaluará la capacidad de los controles actuales para detectar la misma. Se realiza en una escala de 1 a 10 de acuerdo a la “Tabla de Detección”<sup>3</sup>. El “1” indicará una alta probabilidad de que la falla se puede detectar, el “10” indica que es improbable ser detectada.
- j) **Calcular el Número Prioritario de Riesgo (NPR).** Para cada causa potencial, de cada uno de los modos de falla potenciales, se calculará su NPR multiplicando los índices de Gravedad (G), Ocurrencia (O) y Detección (D).

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

El valor resultante debe oscilar entre 1 y 1,000 correspondiendo a 1,000 el mayor riesgo potencial.

El resultado final de un AMEF es, por tanto, una lista de Modos de Fallos Potenciales, sus Efectos posibles y las Causas que

---

<sup>2</sup> Ver Anexo 1

<sup>3</sup> Ver Anexo 1

contribuyen a su aparición clasificados por unos índices que evalúan su impacto en el usuario.

De acuerdo a la prioridad del NPR, se tiene lo siguiente:

500 – 1000	Alto riesgo de falla
125 – 499	Riesgo de falla medio
1 – 124	Riesgo de falla bajo
0	No existe riesgo de falla

- k) **Proponer acciones de mejora:** Cuando se obtengan números elevados, deberán establecerse acciones de mejora para reducirlos, se deberán definir los responsables y las fechas límite para la implantación de dichas acciones.
- l) **Revisar el AMEF:** El AMEF se debe revisar periódicamente, en la fecha que se haya establecido previamente, evaluando nuevamente los índices de Gravedad, Ocurrencia y Detección y re-calculando los números de prioridad del riesgo (NPR), para determinar la eficacia de las Acciones de Mejora.

## 5. Reglas básicas para la eficacia del AMEF

- Identificar todas las funciones o prestaciones del objeto de estudio, asimismo éstas deben corresponder a las verdaderas necesidades y expectativas del cliente o destinatario de los bienes y servicios.
- Considerar todos los modos de fallos potenciales, inclusive si se piensa que alguno podría no darse nunca.
- Identificar las causas posibles utilizando correctamente las herramientas de causalidad, como por ejemplo el diagrama de Ishikawa.
- El cálculo de los índices O y D deben estar basados en datos históricos de bienes, servicios o productos.



PERÚ

Presidencia  
del Consejo de Ministros

Secretaría General

Secretaría de Gestión  
Pública

## 6. Ventajas

- Permite anticiparnos a la ocurrencia del fallo en la producción de bienes o prestación de servicios o en el desarrollo de los procesos.
- Tiene un enfoque estructurado, por lo que asegura prácticamente que todas las posibilidades del fallo han sido consideradas.
- Permite el trabajo en equipo y la participación de todos los involucrados en el objeto de estudio.

## 7. Relación con otras herramientas

- Diagrama de Flujo
- Lluvia de Ideas
- Diagrama Causa - Efecto

### Referencias:

- [www.Fundibeq.org](http://www.Fundibeq.org)
- Sociedad Nacional de Industrias – Centro de Desarrollo Industrial – OPTISIGMA. MANUAL DE INTERVENCIÓN PAÍS – LEAN SIX SIGMA. 2013.



## ANEXO 1

## 1.1 Tabla de Severidad

Efecto	Criterio: Severidad de Efecto Definido	Ranking
<b>Peligroso: Sin aviso</b>	Efecto Muy Riesgoso. Expone al operador y al proceso, daña al cliente. Producto desechado.	10
<b>Peligroso: Con aviso</b>	El cliente muy insatisfecho. Daña al Cliente, Artículo inoperable. Alto costo de recuperación. Alto Riesgo en el empleo. Reproceso del 90% del producto.	9
<b>Muy Alto</b>	El cliente está insatisfecho. El desempeño del artículo se ve seriamente afectado, aun se puede considerar funcional, posibilidad de reproceso. No recomendable para ser usado.	8
<b>Alto</b>	Falla totalmente perceptible. Cliente inconforme. El desempeño del artículo se ve afectado, pero es operable y está a salvo. Se puede recuperar a un alto costo y tiempo.	7
<b>Moderado</b>	Falla perceptible por los clientes. Cliente insatisfecho. El desempeño del bien o servicio se ve afectado. Una parte del mismo tiene que ser desechado o reparado con alto costo y tiempo.	6
<b>Bajo</b>	Falla perceptible sin evaluación por la gran mayoría de clientes. Cliente algo insatisfecho. Efecto moderado en el desempeño del artículo o sistema.	5
<b>Muy bajo</b>	Falla perceptible con evaluación por la mayoría de clientes. Cliente algo molesto. Poco efecto en el desempeño del artículo o sistema. El bien o servicio tiene que ser reprocesado en alguna parte, sin desecho.	4
<b>pequeño</b>	Falla perceptible con evaluación por parte de algunos clientes promedio. Cliente no molesto. No afecta en el desempeño del artículo o sistema. Alguna parte del bien o servicio probablemente tenga que ser reprocesado, sin desecho.	3
<b>Muy pequeño</b>	Falla perceptible por expertos. Cliente promedio no molesto. No afecta en el desempeño del artículo o sistema.	2
<b>Ninguno</b>	Sin efecto perceptible o ningún defecto. No afecta al proceso, al producto y al cliente.	1



## 1.2 Tabla de Ocurrencia

Probabilidad de falla	Ratios posibles de fallas	Cpk	Ranking
<b>Muy alta:</b> Fallas persistentes, casi inevitable, genera un impacto serio en el proceso y en el cliente o destinatario de los bienes y servicios.	$\geq 1$ en 2	$< 0,33$	10
	1 en 3	$\geq 0,33$	9
<b>Alta:</b> Fallas frecuentes, generalmente asociada con procesos similares a procesos previos que han fallado frecuentemente, generan inconvenientes de mayor grado para el cliente o destinatario de los bienes y servicios.	1 en 8	$\geq 0,51$	8
	1 en 20	$\geq 0,67$	7
<b>Moderada:</b> Fallas ocasionales, generalmente asociados con procesos similares a procesos previos que han experimentado fallas ocasionales, pero no en proporciones significativas.	1 en 80	$\geq 0,83$	6
	1 en 400	$\geq 1,00$	5
	1 en 2000	$\geq 1,17$	4
<b>Baja:</b> Fallas aisladas asociadas con procesos similares, notado por clientes que interactúan con bienes o servicios con procesos semejantes.	1 en 15000	$\geq 1,33$	3
<b>Muy baja:</b> Solo fallas aisladas asociadas con procesos similares. Notado por clientes especiales que desarrollan bienes o prestan servicios especiales.	1 en 150000	$\geq 1,5$	2
<b>Remota:</b> La falla es improbable, no existen antecedentes, no se conocen fallas que se hayan producido en procesos semejantes.	$\leq 1$ en 1500,000	$\geq 1,67$	1





### 1.3 Tabla de Detección

Probabilidad de detección	Criterio	Ranking
<b>Casi imposible</b>	No se puede detectar el defecto en el diseño y en el proceso. Está relacionada con la naturaleza propia de la durabilidad de los materiales o del servicio. Necesita Trabajos de Investigación. Prueba detecta menos del 80% de fallas.	10
<b>Muy remota</b>	No se puede detectar el defecto en el diseño y en el proceso. Se requiere instrumentos y personal especializado en las características propias de los materiales o del servicio. Usualmente servicios de terceros. Prueba debe detectar el 80% de fallas.	9
<b>Remota</b>	Defecto es una característica de los materiales que no han sido considerados en las especificaciones técnicas de diseño. Prueba debe detectar el 82.5% de fallas.	8
<b>Muy baja</b>	Defecto es una característica de los procesos y actividades del producto. Muy probable a ser detectados durante la revisión de los procesos y actividades mediante ensayos de laboratorio. Prueba debe detectar el 85% de fallas.	7
<b>Baja</b>	Defecto es una característica de los procesos y actividades del producto. Muy probable a ser detectados durante la revisión de los procesos y actividades con el apoyo de especialistas. Prueba debe detectar el 87.5% de fallas.	6
<b>Moderada</b>	Defecto es una característica del producto. Muy probable a ser detectados durante el proceso de producción, mediante los mecanismos de control y con supervisión directa. Prueba debe detectar el 90% de fallas.	5
<b>Altamente moderada</b>	Defecto es una característica del producto. Muy probable a ser detectados durante el proceso de producción, mediante los mecanismos de control. Prueba debe detectar el 92.5% de fallas.	4
<b>Moderada</b>	Defecto es una característica funcional percibida con facilidad por operarios y clientes. Prueba debe detectar el 95% de fallas.	3
<b>Muy alta</b>	Defecto es una característica funcional inmediatamente percibida por los operarios y clientes. Prueba debe detectar el 97.5% de fallas.	2
<b>Casi seguro</b>	Defecto Obvio. Es una característica funcional. Controles seguros para detectar. Prueba debe detectar el 99.5% de fallas.	1



PERÚ

Presidencia del Consejo de Ministros

Secretaría General

Secretaría de Gestión Pública

## ANEXO 2 Formato recomendado

ANÁLISIS DEL MODO DE FALLOS Y EFECTOS																	
Bien / Servicio / Proceso:									Responsable del análisis:								
									Fecha de aprobación:								
									Fecha de revisión:								
Componente / Actividad	Función / Beneficio	Modo potencial de falla	Efecto potencial de falla	Severidad	Causa potencial de falla	Ocurrencia	Controles actuales de prevención	Controles actuales de detección	Detección	NPR	Acciones recomendadas	Responsable	Fecha de implementación	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR