



FORMULACIÓN DE PLANES DE MANTENIMIENTO – UNIDAD I

CENTRO DE CARRERAS TÉCNICAS

NOMBRE DOCENTE – PROFESIÓN



Introducción.

UNIDAD 2

ANÁLISIS MODOS Y EFECTOS DE FALLA (AMEF)

Introducción.

- **Unidad 2:**
 - **Día 1**
 - ¿Qué es un AMEF (FMEA)
 - Inicios del AMEF
 - Tipos de AMEF
 - ¿Para que Sirve?
 - ¿Cuándo se aplica?
 - ¿Dónde se aplica?
 - ¿Cómo se aplica?

Introducción.

- **Unidad 2:**
 - **Día 2**
 - ¿Cómo construir el Mejor AMEF?.
 - Cómo se representa.
 - Artículo o función.
 - Modo de falla.
 - Efecto de falla.
 - Severidad.
 - Causas Potenciales /Mecanismo de falla.
 - Ocurrencia.
-

Introducción.

- **Unidad 2:**
 - **Día 2**
 - **Cómo se representa:**
 - Controles de diseño actuales (Prevención y Detección).
 - Detección.
 - Cálculo NPR.
 - Planes de acción.
 - Resultado del plan de acción.
 - Resumen.

Introducción.

- **Unidad 2:**
 - **Día 3**
 - **Ejercicio práctico:**
 - Entrega formato AMEF.
 - Aplicar lo aprendido con al menos 02 sistemas o componentes.
 - Exponer los hallazgos del trabajo realizado y responder consultas.
 - Trabajo individual o en grupo de máximo 2 alumnos.

¿Qué es un AMEF (FMEA)?

- Esta es una herramienta de evaluación de riesgos
- Viene del acrónimo **Análisis de Modos y Efectos de Falla**
- Según la QS9000 (QUALITY SYSTEM 9000) Es un grupo sistemático de actividades destinado a
 - a. Reconocer y evaluar la falla potencial de un producto / proceso y los efectos de esta falla.
 - b. Identificar acciones que podrían eliminar o reducir la posibilidad de ocurrencia de una falla potencial.
 - c. Documentar todo el proceso.

Esto es complementario en el proceso de definición de lo que el proyecto o proceso debe hacer para satisfacer al cliente.

Inicios del AMEF.

AMEF fue desarrollado por el Ejército de Estados Unidos a finales de la década de 1940. Su frustración al producir municiones que fallaban al ser utilizadas era muy grande, y es por eso que desarrollaron un método que eliminaría todas las posibles causas subyacentes. Un método detallado se documentó: MIL-P-1629. Funcionó y entonces fue aceptado por la industria nuclear y aeroespacial.



Inicios del AMEF.

NASA indica que el éxito de los alunizajes se basa en parte en el uso de AMEF.



Los AMEF son ampliamente utilizados por la industria de la aviación civil para evaluar la seguridad de las aeronaves.



Inicios del AMEF.

La industria automotriz también fue una de las primeras en adoptar los AMEF. Ford Motor Company abrió el camino Como respuesta interna a sus problemas de seguridad y relaciones públicas con el modelo Ford Pinto a mediados de la década de 1970. Otros fabricantes de automóviles de EE. UU., Europa y Reino Unido pronto siguieron el ejemplo de Ford.

 elEconomista.es

Ford Pinto: la historia del coche que explotaba con un leve impacto por detrás

Así el combustible acababa derramándose y provocando un gran incendio al saltar la más mínima chispa tras el impacto; por otra parte, un choque...



Tipos de AMEF

Tipos de AMEF/FMEA



¿Para qué sirve?

Esta técnica colabora con gran eficacia en la implementación de un estudio de confiabilidad y/o en un proceso de calidad que se pretende instalar en cualquier producto (proyecto, procesos y sistemas) o servicio cuya planificación exija control significativo de la relación costo-beneficio para garantizar la satisfacción total del cliente final y bienestar de cualesquier tipo de organización. (tamaño, sector o filosofía).

¿Cuándo se aplica?

Quando iniciamos un proyecto (proyecto, proceso y sistema) el servicio nuevo o revisado y después de establecido el proceso APQP (La Planificación Avanzada de la Calidad) o cuando se pretende corregir los problemas ya ocurridos o desarrollándose aún, con elevado índice de frecuencia. (“concerning resolution”)

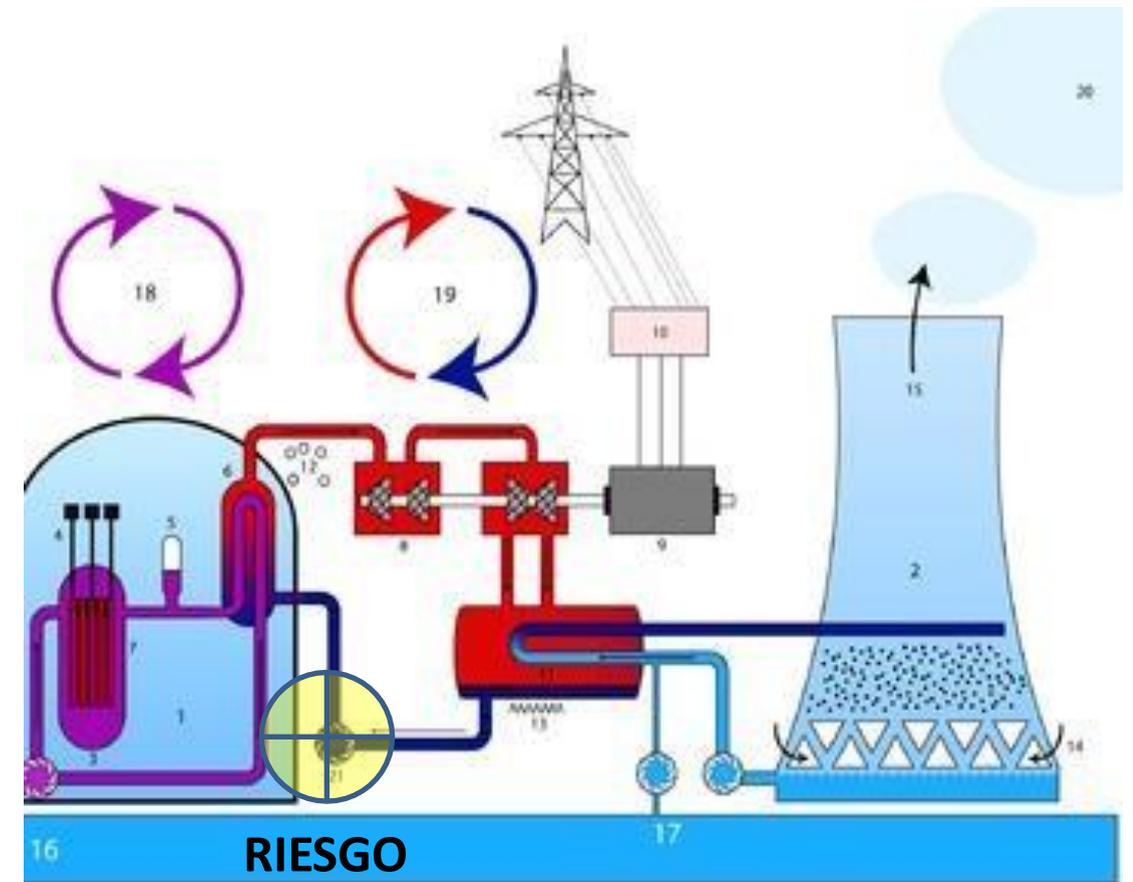
¿Dónde se aplica?

Donde necesitamos evaluar el riesgo y/o solucionar los defectos que ocasionan algún grado significativo de severidad en nuestro producto (proyecto, procesos y sistemas) o servicio tales Como,

- Proyectos y procesos Críticos
- Ítems de Seguridad
- Nuevas Tecnologías
- Servicio Social ...

Podemos simplificar diciendo:

“Haga donde realmente sea necesario”



¿Cómo se aplica?

Una buena ruta para una correcta planificación y consecuente aplicación de un AMEF , la obtenemos al responder las preguntas,

- ¿Quién debe ser responsable del AMEF ?
 - ¿Quién y Cómo debe participar del desarrollo de un AMEF ?
 - ¿Debemos evaluar el sistema, el subsistema o los componentes individuales (de arriba para abajo) o debemos comenzar con los componentes (de abajo para arriba)?
 - ¿Cuándo debemos comenzar un AMEF?
 - ¿Podemos comenzar un AMEF de proceso durante el desarrollo de un AMEF de proyecto?
-

¿Cómo se aplica?

Una buena ruta para una correcta planificación y consecuente aplicación de un AMEF, la obtenemos al responder las preguntas,

- ¿Debemos considerar esto Como un modo de falla?
- ¿Este es el modo de falla, el efecto o la causa ?
- ¿Debemos clasificar la ocurrencia y la detección del modo de falla o debemos clasificar la ocurrencia y la detección de la causa?
- ¿Que clasificación debemos atribuir a las escalas?
- ¿Cómo podemos atribuir valores con eficiencia y precisión cuando el equipo no llega a un acuerdo ?

¿Cómo Construir el Mejor AMEF?

“ Es Fundamental e Importantísima la constitución del MEJOR equipo para el desarrollo del AMEF”

- Número de Miembros del Equipo: 5 a 7 miembros
- Profesionales del Equipo: Ingenieros / Técnicos / Estadísticos / Otros Profesionales ...
- Áreas Profesionales: Ingeniería de Producto/Proyecto, Ingeniería de Calidad, Ingeniería de Materiales, Producción/Manufactura, Mantenimiento/Asistencia Técnica, Comercial/Marketing, Recursos Humanos



¿Cómo se Representa?

Esta técnica de mejoramiento es representada por un documento/formulario, cuya finalidad es presentar de forma lo más simple y objetiva posible, informaciones técnicas sobre el producto (proyecto, procesos y sistemas) o servicio y que además contiene los potenciales modos de fallas, sus causas, sus efectos, índices analíticos, recomendaciones y acciones correctivas/preventivas.

¿Cómo se Representa?

ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA AMEF de Diseño

Componente _____ Responsable del Diseño _____ AMEF Número _____
 Ensamble _____ Preparó _____ Pagina _____ de _____
 Equipo de Trabajo _____ FECHA (orig.) de FMEA _____ (rev.) _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v e	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R e c o m e n d a d a (s)	Acción (es) Recomenda da (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción						
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R e c o m e n d a d a (s)		

¿Cómo se Representa?

ANÁLISIS MODAL DE FALLOS Y EFECTOS (A.M.F.E)												Código:					
<input type="checkbox"/> DISEÑO <input type="checkbox"/> PROCESO <input type="checkbox"/> MEDIOS												Edición:					
												Fecha:					
Cliente:					Denominación producto:					Preparado por:							
Planta:					Referencia /s:					Revisado por:							
Proveedores involucrados					Nivel de modificaciones cliente:					Aprobado O.T.:							
Descripción de la fase	Modo/s potencial/es de fallo	Efecto/s potencial/es del fallo	Gravedad	Tipo	Causa(s) potencial(es) del fallo(s)	Ocurrencia	Verificación(es) y/o control(es) actual(es)	Detección	NPR	Acción(es) recomendada(s)	Área(s) / persona(s) responsable(s) y fecha de realización	Resultado de las acciones					
												Acciones realizadas	Gravedad	Ocurrencia	Detección	NPR	

¿Cómo se Representa?

Plantilla Excel Análisis de Modo y Efecto de la Falla															
Nombre de Proceso o Producto:							Preparado por:		Página de						
Encargado:							FMEA Fecha (Orig):		Rev.						
Pasos Clave del Proceso	Modos de Falla Potenciales	Efectos de Fallas Potenciales	S E V	Causas Potenciales	O C U	Controles de Ocurrencia	D E T	N P R	Acciones Recomendadas	Resp.	Acciones Implementadas	S E V	O C U	D E T	N P R
¿Cuál es el paso del proceso?	¿De qué maneras puede fallar dicho paso del proceso?	¿Cuál es el impacto de las variables de los pasos clave cuando hay un fallo (cliente o requerimientos internos)?	¿Qué tan severo es el efecto para el cliente?	¿Qué causa que el paso clave falle?	¿Que tan seguido ocurre la causa o Modo de Fallo?	¿Cuáles son los controles existentes y procedimientos preventivos de Causa o Modo de Falla?	¿Qué también pueden detectar la Causa o Modo de Falla?		¿Cuáles son las acciones para reducir la Ocurrencia de la Causa o mejorar la Detección?	¿Quién es responsable de las acciones recomendadas?	Anotar las acciones implementadas. Incluye fecha de completación				
								0							0
								0							0

¿Cómo se Representa?

Artículo o Función

- Se registra el nombre y/o número de parte que se está analizando

ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE FALLA AMEF de Diseño

Componente _____ Responsable del Diseño _____ AMEF Número _____
Ensamble _____ Preparó _____ Pagina _____ de _____
Equipo de Trabajo _____ FECHA (orig.) de FMEA _____ (rev.) _____

¿Cómo se elabora?

Artículo o Función

- Indique brevemente la función de la parte o ensamble que se esta analizando, si son varias, genere una lista.

Componente _____ Responsable del Diseño _____ AMEF Número _____
 Ensamble _____ Preparó _____ Pagina _____ de _____
 Equipo de Trabajo _____ FECHA (orig.) de FMEA _____ (rev.) _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v e	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R e p e	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción					
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R e p	

¿Cómo se elabora?

Modo de falla

- Liste los posibles modos de falla por cada parte y función de la parte

Componente _____ Responsable del Diseño _____ AMEF Número _____
 Ensamble _____ Preparó _____ Pagina _____ de _____
 Equipo de Trabajo _____ FECHA (orig.) de FMEA _____ (rev.) _____

Artículo Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v -	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R P N	Acción (es) Recomenda da (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción					
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R P N	

¿Cómo se elabora?

Efecto de la falla

- Describa los efectos de la falla, en términos de lo que el cliente podría anotar o experimentar. Estos deberán indicarse en términos de desempeño. Ruido, sobrecalentamiento, inestable, operación intermitente, control deficiente, etc..

Componente _____ Responsable del Diseño _____ AMEF Número _____
 Ensamble _____ Preparó _____ Pagina _____ de _____
 Equipo de Trabajo _____ FECHA (orig.) de FMEA _____ (rev.) _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v e	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R P N	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción					
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R P N	

¿Cómo se elabora?

Severidad

- Es una estimación de la severidad del efecto, siendo estimado en una escala de 10 a 1

Componente _____ Responsable del Diseño _____ AMEF Número _____
 Ensamble _____ Preparó _____ Pagina _____ de _____
 Equipo de Trabajo _____ FECHA (orig.) de FMEA _____ (rev.) _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	Severidad	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	Ocur	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	Detección	RPN	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción							
												Acciones Tomadas	Sev	Oc	Dete	RPN			

¿Cómo se elabora?

Escala de Severidad

Ranking	Efecto	Criterio: Severidad de Efecto Definido
10	Peligroso: Sin Aviso	Puede poner en peligro al operador. Modo de fallas afecta la operación segura y/o involucra la no conformidad con regulaciones gubernamentales. La falla ocurrirá SIN AVISO.
9	Peligroso: Con Aviso	Puede poner en peligro al operador. Modo de fallas afecta la operación segura y/o involucra la no conformidad con regulaciones gubernamentales. La falla ocurrirá CON AVISO.
8	Muy Alto	Interrupción mayor a la línea de producción. 100% del producto probablemente sea desechado. Ítem inoperable, pérdida de su función primaria. Cliente muy insatisfecho.
7	Alto	Interrupción menor a la línea de producción. Producto probablemente deba ser clasificada y una porción (menor al 100%) desechada. Ítem operable, pero a un nivel reducido de rendimiento. Cliente insatisfecho.
6	Moderado	Interrupción menor a la línea de producción. Una porción (menor al 100%) probablemente deba ser desechada (no clasificada). Ítem operable, pero algunos ítems de confort/ conveniencia inoperables. Clientes experimentan incomodidad.
5	Bajo	Interrupción menor a la línea de producción. 100% del producto probablemente sea retrabajado. Ítem operable, pero algunos ítems de confort/ conveniencia operables a un nivel reducido de rendimiento. Cliente experimenta alguna insatisfacción.
4	Muy Bajo	Interrupción menor a la línea de producción. El producto probablemente deba ser clasificado y una porción (menor al 100%) retrabajada. Defecto percibido por la mayoría de los clientes.
3	Pequeño	Interrupción menor a la línea de producción. Una porción (menor al 100%) del producto probablemente deba ser retrabajada en línea pero fuera de la estación de trabajo. Defecto es percibido por el cliente promedio.
2	Muy Pequeño	Interrupción menor a la línea de producción. Una porción (menor al 100%) del producto probablemente deba ser retrabajada en la línea y en la estación de trabajo. Defecto es percibido solo por clientes expertos.
1	Ninguno	Ningún efecto.

¿Cómo se elabora?

Causas potenciales /Mecanismos de falla

La causa de una falla potencial debe definirse como un punto débil del diseño, cuya consecuencia es el modo de falla.

Liste, hasta donde sea posible, cada causa concebible de falla asignada a cada modo de falla

Componente _____ Responsable del Diseño _____ AMEF Número _____
 Ensamble _____ Preparó _____ Pagina _____ de _____
 Equipo de Trabajo _____ FECHA (orig.) de FMEA _____ (rev.) _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v -	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	D e t e c t i v o	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c t i v o	R e c o m e n d a d a (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción					
												Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R e p	

¿Cómo se elabora?

Ocurrencia

Es la probabilidad de una causa resulte en un modo de falla.

La única manera de bajar la ocurrencia es controlando o removiendo las causas de falla mediante un cambio de diseño

Componente _____ Responsable del Diseño _____ AMEF Número _____
 Ensamble _____ Preparó _____ Pagina _____ de _____
 Equipo de Trabajo _____ FECHA (orig.) de FMEA _____ (rev.) _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v -	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) Mecanismos de la falla	O c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c t e N	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción					
												Acciones Tomadas	S e v	O c t	D e t	R e p	

¿Cómo se elabora?

Escala de Ocurrencia

Ranking	Ratas Posibles de Fallas	Probabilidad de Falla
10	1 en 2	Muy Alta:
9	1 en 3	Falla es casi inevitable
8	1 en 8	Alta: Generalmente asociada con procesos similares a procesos previos que han
7	1 en 20	fallado frecuentemente.
6	1 en 80	Moderada: Generalmente asociados con procesos similares a procesos previos
5	1 en 400	que han experimentado fallas
4	1 en 2,000	ocasionales, pero no en proporciones significativas
3	1 en 15,000	Baja: Fallas aisladas asociadas con procesos similares
2	1 en 150,000	Muy Baja: Solo fallas aisladas asociadas con procesos casi idénticos
1	1 en 1,500,000	Remota: Falla es improbable. Fallas nunca asociadas con procesos casi idénticos

¿Cómo se elabora?

Controles de diseño actuales (Prevención y Detección)

Hace referencia a los métodos de control actual que es usado para prevenir y/o detectar el modo de falla. Ej.: Medición de temperaturas, de presiones, revisión de diseño, estudios matemáticos, pruebas de laboratorio, etc.

Componente _____ Responsable del Diseño _____ AMEF Número _____
 Ensamble _____ Preparó _____ Pagina _____ de _____
 Equipo de Trabajo _____ FECHA (orig.) de FMEA _____ (rev.) _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v -	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R e p e n	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción					
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R e p	

¿Cómo se elabora?

Detección

Es la capacidad de identificar una debilidad potencial de diseño o de funcionamiento, en otras palabras es la probabilidad de que la falla sea detectada antes de que llegue al cliente

Componente _____ Responsable del Diseño _____ AMEF Número _____
 Ensamble _____ Preparó _____ Pagina _____ de _____
 Equipo de Trabajo _____ FECHA (orig.) de FMEA _____ (rev.) _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v -	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R P N	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción					
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R P N	

¿Cómo se elabora?

Escala de Detección

Es la capacidad de identificar una debilidad potencial de diseño o de funcionamiento, en otras palabras es la probabilidad de que la falla sea detectada antes de que llegue al cliente.

Ranking	Detección	Criterio: Probabilidad que la existencia de un defecto será detectada por la prueba conducida antes de que el producto avance al siguiente paso o proceso subsecuente.
10	Casi Imposible	Prueba detecta < 80 % de fallas
9	Muy Remota	Prueba debe detectar 80 % de fallas
8	Remota	Prueba debe detectar 82.5 % de fallas
7	Muy Baja	Prueba debe detectar 85 % de fallas
6	Baja	Prueba debe detectar 87.5 % de fallas
5	Moderada	Prueba debe detectar 90 % de fallas
4	Altamente Moderada	Prueba debe detectar 92.5 % de fallas
3	Moderada	Prueba debe detectar 95 % de fallas
2	Muy Alta	Prueba debe detectar 97.5 % de fallas
1	Casi Seguro	Prueba debe detectar 99.5 % de fallas

¿Cómo se elabora?

Cálculo del NPR

Es un valor que establece una jerarquización de los problemas a través de la multiplicación del grado de severidad, Ocurrencia y detección. Éste provee la prioridad con la que debe de atacarse cada modo de falla identificado.

$$\text{NPR} = \text{Ocurrencia} * \text{Severidad} * \text{Detección}$$

Componente _____ Responsable del Diseño _____ AMEF Número _____
 Ensamble _____ Preparó _____ Pagina _____ de _____
 Equipo de Trabajo _____ FECHA (orig.) de FMEA _____ (rev.) _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v e	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c t i o n	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción					
												Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R P N	

¿Cómo se elabora?

Cálculo del NPR

Priorizar los modos de falla con el NPR de mayor a menor.

$$\text{NPR} = \text{Ocurrencia} * \text{Severidad} * \text{Detección}$$

500 – 1000 Alto riesgo de falla

125 – 499 Riesgo de falla medio

1 – 124 Riesgo de falla bajo

0 No existe riesgo de falla

Planes de acción

Tomar acciones (acciones recomendadas) para eliminar o reducir el riesgo del modo de falla, en este paso debe establecerse un plan de acción para mitigar el riesgo, a estas acciones se les llama acciones recomendadas, estas deben ir acompañadas con los responsables de la implementación y fecha de ejecución.

Componente _____ Responsable del Diseño _____ AMEF Número _____
 Ensamble _____ Preparó _____ Pagina _____ de _____
 Equipo de Trabajo _____ FECHA (orig.) de FMEA _____ (rev.) _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v -	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R P N	Acción (es) Recomendada (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción						
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R P N		

Resultados del pan de acción

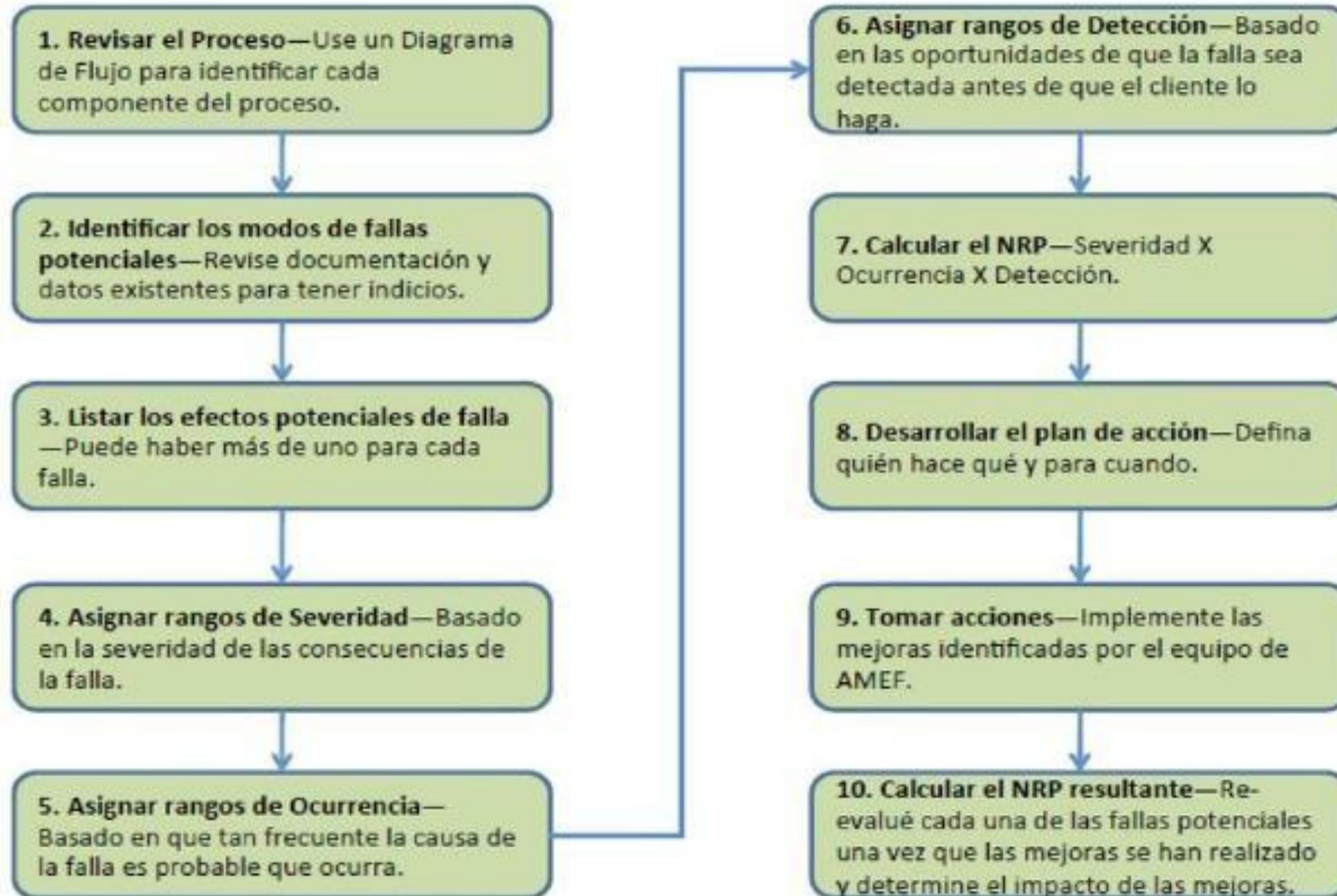
Posterior a la implementación de las mejoras, se evalúan nuevamente y se reclasifica los índices de severidad, ocurrencia y detección. Con esto se recalcula el RPN, el valor esperado es un NPR menor al obtenido anteriormente y que al menos ya no forme parte de los modo de falla críticos.

Componente _____ Responsable del Diseño _____ AMEF Número _____
 Ensamble _____ Preparó _____ Pagina _____ de _____
 Equipo de Trabajo _____ FECHA (orig.) de FMEA _____ (rev.) _____

Artículo / Función	Modo Potencial de Falla	Efecto (s) Potencial (es) de falla	S e v -	C l a s e	Causa(s) Potencial(es) / Mecanismos de la falla	O c c u r	Controles de Diseño Actuales Prevención	Controles de Diseño Actuales Detección	D e t e c	R P N	Acción (es) Recomenda da (s)	Responsable y fecha objetivo de Terminación	Resultados de Acción					
													Acciones Tomadas	S e v	O c c	D e t	R P N	

Resumen

10 Pasos para Realizar un AMEF



Ejercicio práctico

Evaluación

1. Descargar desde plataforma Moodle el formato de AMEF para la actividad.
2. Aplicar lo aprendido en al menos 02 sistemas o componentes.
3. Se evalúa la entrega del trabajo con una ponderación del 40%.
4. Se evalúa la exposición del trabajo con una ponderación del 60%.
5. Máximo 3 alumnos por trabajo.



Hoja de cálculo
de Microsoft Excel



CENTRO DE CARRERAS TÉCNICAS

Campus Coloso
Avda. Universidad de Antofagasta 02800

Campus Angamos
Avda. Angamos 601

Área Clínica
Avda. Argentina 2000

Sede Antonino Toro
Antonino Toro 851

📍 uantofagasta
📺 /prensauantofagasta
📱 @prensaua
📺 uantofagasta

📍 carrerastecnicas_ua
📺 /cctua

Visítanos en
www.uantof.cl