

# ENUSA

“Aplicación de la Metodología Seis Sigma para la Determinación de la Eficacia de las Acciones Correctivas”.

Master de Gestión de Calidad y Excelencia  
Empresarial

2012/2013

Rubén de Vera Martín

Carla Núñez de Villavicencio Macías

Natalí Morón Cárdenas

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>2</b>
Cuadro del Proyecto	2
<b>2. Definir</b>	<b>3</b>
Descripción del proceso	3
Importancia de resolver el problema	3
Beneficios de la resolución o perjuicios en caso contrario	3
Producto y proceso asociado al problema	3
Cliente principal del producto	5
Necesidades de los clientes	5
<b>3. Medir</b>	<b>7</b>
Benchmarking del Proceso de Acciones Correctivas	7
Proceso Actual	9
QFD del proceso actual	11
<b>4. Analizar</b>	<b>12</b>
AMFE del proceso actual	12
Nuevas X's a incorporar para el control del proceso	13
QFD del proceso con variables incorporadas	14
<b>5. Mejorar</b>	<b>16</b>
Diagrama de Flujo Ideal del Proceso	16
AMFE del proceso ideal	19
Diagrama de Flujo Simplificado del Proceso	20
AMFE del proceso simplificado	21
<b>6. Controlar</b>	<b>23</b>
<b>7. Conclusiones</b>	<b>24</b>

## 1-. Introducción:

El presente proyecto fin de máster tiene por objeto, la determinación de la eficacia de las acciones correctivas en ENUSA.

Este proyecto forma parte de la última etapa del proceso de acciones correctivas del sistema de calidad de ENUSA.

Actualmente, la verificación de la eficacia de las acciones correctivas en ENUSA consiste en una pregunta que es la siguiente: ¿Ha vuelto a ocurrir?

Este proyecto se realiza para mejorar la etapa de verificación del proceso de acciones correctivas y que la determinación de la eficacia proporcione evidencias de su implantación. Para ello se va a usar la herramienta seis sigma, que consiste en cinco pasos que se desarrollan en los siguientes puntos. A continuación se presenta el cuadro del proyecto del proyecto a ejecutar.

---

### CUADRO DEL PROYECTO

<b>PROBLEMA:</b>	El proceso actual de acciones correctivas, no permite obtener resultados objetivos para conocer la eficacia de las acciones correctivas implantadas.
<b>OBJETIVO:</b>	Establecer una metodología que permita conocer la eficacia de las acciones correctivas implantadas.
<b>BENEFICIO:</b>	Cumplir con el requisito establecido en la ISO 9001, referente a la determinación de la eficacia de las acciones correctivas.
<b>ALCANCE:</b>	Todas las acciones correctivas implantadas en ENUSA.
<b>EL PLAN:</b>	Tendrá una duración total de dos meses, en los que se desarrollan las cinco etapas de la metodología Seis Sigma.
<b>EL EQUIPO:</b>	Master Black Belt: Mariano Prieto Corcoba Green Belt: Rubén de Vera Martín, Carla Núñez de Villavicencio Macias, Natalí Morón Cárdenas.

---

---

## 2-. Definir:

En esta etapa se expresa el problema, el por qué es importante resolverlo, los beneficios de la resolución y los perjuicios de la no resolución, se identifica cuál es el producto y proceso asociado al problema, quién es el cliente del producto y cuáles son sus necesidades.

### Descripción del Problema

Actualmente en el proceso de acciones correctivas, la etapa de verificación no permite obtener resultados objetivos para conocer la efectividad de las acciones implantadas.

Basándose en esta premisa, se establece el proyecto de mejora: "Aplicación de la metodología seis sigma para la determinación de la eficacia de las acciones correctivas".

### Importancia de resolver el problema

La norma ISO 9001, en el apartado 8.5.2 Acciones Correctivas sección f menciona; que se debe definir los requisitos para la revisión de la eficacia de las acciones correctivas tomadas. Por tratarse de un requisito ISO, ENUSA requiere cumplirlo.

El organismo certificador (AENOR) en la última auditoría realizada al SGC de ENUSA ha documentado esta deficiencia como una observación, la cual si no es tratada puede convertirse en una no conformidad en la próxima auditoría.

### Beneficios de la resolución o perjuicios en caso contrario

Los beneficios que nos reportaría mejorar dicho proceso, sería mejorar la determinación de la eficacia de las acciones correctivas, reducir costes del proceso y contribuiríamos a la mejora continua del sistema de calidad, tal y como dice la normativa.

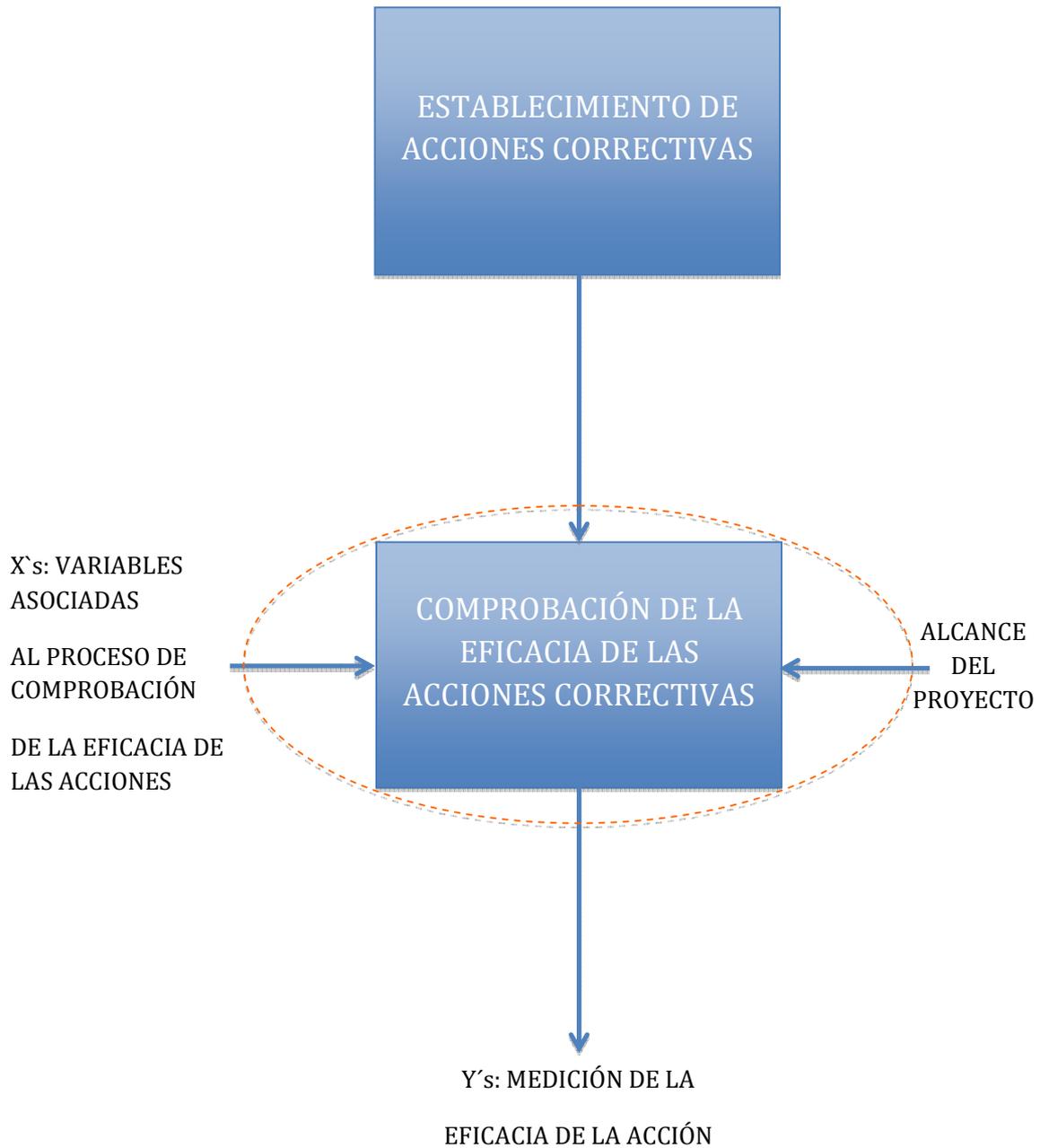
En caso contrario, los perjuicios serian principalmente económicos y de incumplimiento de la normativa de calidad ISO 9001.

### Producto y proceso asociado al problema

El producto es el proceso modificado que permite una mejor determinación de la eficacia de las acciones correctivas.

El proceso de alto nivel directamente asociado al problema planteado, es el proceso de mejora, concretamente el proceso de acciones correctivas del sistema de gestión de ENUSA.

*Diagrama de Proceso de Alto Nivel: Proceso de Mejora*



### Cliente principal del Producto

Existen 3 clientes para el producto esperado, los cuales son: El departamento de Calidad, los responsables de los procesos donde se implanten las acciones correctivas, y Dirección General de Enusa.

### Necesidades de los clientes

Para el departamento de Calidad:

1. Saber la eficacia de las acciones correctivas implantadas.
2. Minimizar los costes de la determinación de la eficacia por parte del departamento de Calidad.
3. Rapidez de respuestas.
4. Sensibilización del método.
5. Método fácil de aprender.
6. Método fácil de entender resultados.
7. Aplicación a todos los tipos de acciones correctivas.

Para los responsables de los procesos implicados:

1. Fácil de entendimiento.
2. Minimizar costes de la determinación de la eficacia por parte del departamento donde se implanta la acción correctiva.
3. Método fácil de entender resultados.
4. Mejorar la eficacia de los procesos.

Para la Dirección General:

1. Saber la eficacia de las acciones correctivas implantadas.
2. Minimizar costes de la determinación de la eficacia sea por parte de calidad o del departamento implicado.
3. Método fácil de entender resultados.
4. Anticiparse a los resultados.

Estas necesidades de los clientes se convierten en necesidades del proyecto, las cuales se priorizan por votación de los integrantes del equipo de seis sigma asignado para el proyecto en una matriz de necesidades vs. necesidades.

Las necesidades recopiladas son:

- Y1 Saber la eficacia de las acciones correctivas.
- Y2 Minimizar costes de la determinación de eficacia Calidad
- Y3 Rapidez de respuesta.
- Y4 Minimizar costes de la determinación de eficacia Procesos
- Y5 Sensibilización del método.
- Y6 Fácil de aprender.
- Y7 Fácil de entender resultados.
- Y8 Aplicación a todos los tipos de acciones correctivas.
- Y9 Mejorar eficacia de los procesos.
- Y10 Anticiparse a los resultados.

*Matriz de Necesidades Vs. Necesidades*

	Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	Suma	Ponderización
<b>Y 1</b>	X	1	1	1	0	1	1	1	1	1	<b>8</b>	<b>5</b>
<b>Y 2</b>	0	X	0	0	0	1	0	0	0	0	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y 3</b>	0	1	X	1	0	1	0	0	1	0	<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Y 4</b>	0	1	0	X	0	0	0	0	0	0	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y 5</b>	1	1	1	1	X	1	0.5	1	1	1	<b>8.5</b>	<b>5</b>
<b>Y 6</b>	0	0	0	1	0	X	0	0	0	0	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Y 7</b>	0	1	1	1	0.5	1	X	1	1	1	<b>7.5</b>	<b>4</b>
<b>Y 8</b>	0	1	1	1	0	1	0	X	1	1	<b>6</b>	<b>3</b>
<b>Y 9</b>	0	1	0	1	0	1	0	0	X	0.5	<b>3.5</b>	<b>2</b>
<b>Y 10</b>	0	1	1	1	0	1	0	0	0.5	X	<b>4.5</b>	<b>2</b>

El resultado de esta matriz nos permite priorizar las necesidades de nuestros clientes por medio de una ponderación; dicha ponderación refleja la importancia relativa de las necesidades para el proyecto.

### 3-. Medir:

#### Benchmarking del proceso de Acciones Correctivas

Normalmente las organizaciones realizan una pregunta que es la misma que actualmente realiza ENUSA, la cual es: ¿Ha vuelto a ocurrir? Realizando un Benchmarking con dos laboratorios, “AMES” y “LAWRENCE BERKELEY NATIONAL” se puede ver diferentes métodos aplicados.

El laboratorio “AMES” se rige el siguiente método: Utiliza una guía propia para la verificación de la eficacia de las Acciones Correctivas. Esta guía es una orientación para dirigir al usuario en la labor de verificación de las acciones correctivas.

Según lo que se indica en la guía se debe comprender las posibles causas por las cuales una acción correctiva no ha sido eficaz, identificar los factores y causas que produjeran la ineficacia, las cuales pueden ser:

- Las acciones correctivas no se han implantado totalmente o no se han aplicado según lo previsto.
- Las acciones correctivas no se han aplicado como estaba estipulado.
- Las acciones correctivas han creado un nuevo problema.
- No ha habido un buen entendimiento entre el personal y la organización por lo que las acciones correctivas no siguen el plan de implantación, el método, etc.

Se debe revisar y observar los elementos de las acciones correctivas, para asegurar su adecuada aplicación y saber si la información de la acción correctiva ha sido difundida adecuadamente. Para ello se deberá realizar entrevistas con los participantes de las actividades y el personal afectado, conocer sus percepciones de los cambios debidos a las acciones correctivas y observar cómo trabaja el personal cuando está aplicando una acción correctiva.

Se identifica, revisa y analiza las tendencias de los datos de rendimiento relacionados con la acción correctiva.

Una vez realizados los puntos anteriores, se realiza una especie de examen para la verificación de la eficacia de las acciones correctivas y se registra. Los resultados de este examen se clasifican en: efectiva, parcialmente efectiva e ineficaz, de acuerdo a la siguiente información:

- Efectiva: La acción correctiva se ha cerrado o el tema se ha resuelto.
- Parcialmente efectiva: La acción correctiva se ha cerrado, pero se recomienda una acción correctiva adicional.
- Ineficaz: la acción correctiva no se ha cerrado por lo que es necesaria una acción correctiva adicional.

El laboratorio “LAWRENCE BERKELEY NATIONAL” sigue el siguiente método: Utilizan un procedimiento llamado metodología de la eficacia (líneas de investigación). Esta metodología consta de dos partes, la primera consta de:

- Revisión de la documentación.
- Entrevistas al personal implicado.
- Observación del trabajo realizado.

En la segunda parte se realiza el análisis de la eficacia que consta de las siguientes preguntas:

- ¿Trata la acción correctiva la causa raíz?
- ¿La acción correctiva ayuda a prevenir la recurrencia de las mismas condiciones por causas similares?
- ¿Se han implantado las acciones correctivas según lo previsto?
- ¿La acción correctiva es sostenible?
- ¿Ha introducido la acción correctiva consecuencias negativas o no deseadas?
- ¿La acción correctiva ha mejorado el rendimiento de los procesos?

Por último, como el problema encontrado es un requisito ISO 9001 y es resultado de una observación de Auditoría externa, se ha revisado las referencias del MANUAL DE AUDITORÍA ASQ respecto a la eficacia de las medidas correctivas.

El manual ASQ, dice que la administración (o el auditor, si está asignado para hacerlo) debe revisar los resultados del plan de acción correctiva para determinar si las acciones se llevaron a cabo y si se registró el resultado deseado. Para demostrar la eficacia, el auditado debe determinar las medidas apropiadas que se deben supervisar. La persona encargada de revisar estará entonces en condiciones de verificar las medidas correctivas, comparando el resultado final a las condiciones originales.

La implementación efectiva de un plan de acción correctiva no es lo mismo que las medidas correctivas eficaces. El primero es una indicación de que se llevaron a cabo las acciones, mientras que el segundo es una indicación de que las acciones funcionan. Según el Manual ASQ, hay dos elementos que intervienen en la acción correctiva efectiva:

1. El logro de los resultados deseados es la prueba de que el proceso de mejora y las medidas implantadas son consistentes con los objetivos de negocio.
2. El hecho de que el proceso sea capaz, eficiente, y cumpla con los objetivos declarados, requiere evidencia de que consistentemente logra los resultados deseados de una manera rentable.

El auditor no puede determinar la eficacia mediante la verificación de que se ha producido un cambio. La eficacia se verifica cuando el auditor determina que se ha producido un cambio en el producto y/o proceso y se han logrado los resultados deseados.

Cuando la acción correctiva no es efectiva, el auditor debe re-emitar el hallazgo o bien emitir un nuevo hallazgo al cliente (en referencia al original) para iniciar el proceso de acción correctiva de nuevo. El fracaso de una acción correctiva se debe tomar en serio y se debe considerar como una forma de mejora. Si esto es frecuente, el proceso de acción correctiva puede ser sospechoso y puede indicar que no se están utilizando métodos de análisis de causa-raíz eficaces.

En auditorías de segunda y tercera parte, el fracaso para implementar una acción correctiva podría dar como resultado una no conformidad, que si es muy importante puede provocar incluso la pérdida de la certificación.

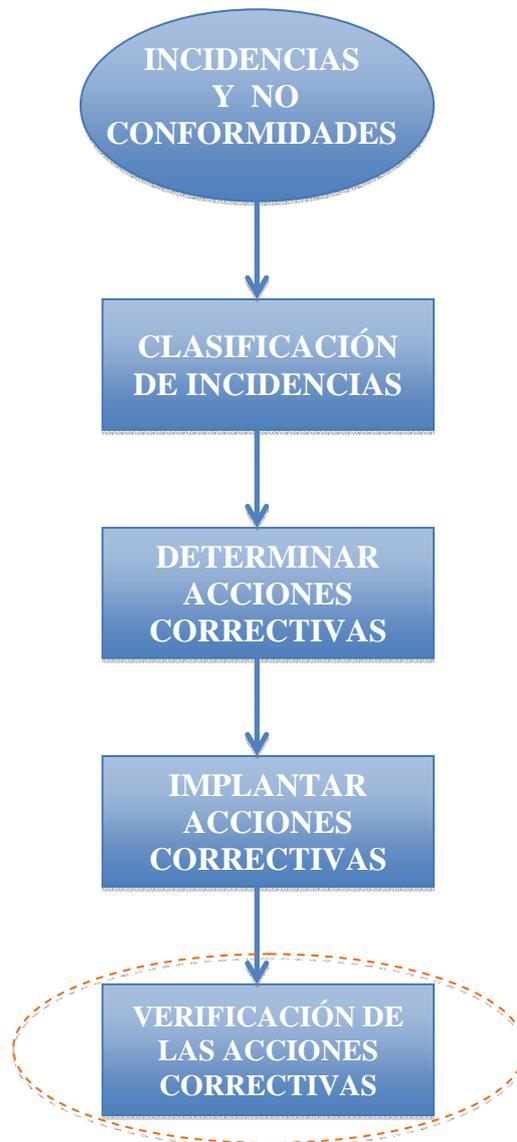
#### Proceso Actual

El proceso de alto nivel (Proceso de mejora), se despliega hacia el proceso de acciones correctivas, el cual es el proceso de bajo nivel relacionado con el problema anteriormente descrito.

El problema de la determinación de la eficacia de las acciones correctivas se encuentra en última etapa del proceso de bajo nivel, por lo tanto es en la etapa de verificación en la que se enfoca el proyecto de mejora y es la etapa de interés para analizar.

Actualmente la etapa de verificación, la cual sirve para determinar la eficacia de las acciones correctivas implantadas, comprende una sola pregunta: “¿Ha vuelto a ocurrir?”, sin embargo aunque se realiza en Enusa en la base de datos correspondiente al tratamiento de las acciones correctivas no se incluye la etapa de verificación.

*Diagrama de Proceso de Bajo Nivel: Proceso Actual de Acciones  
Correctivas*



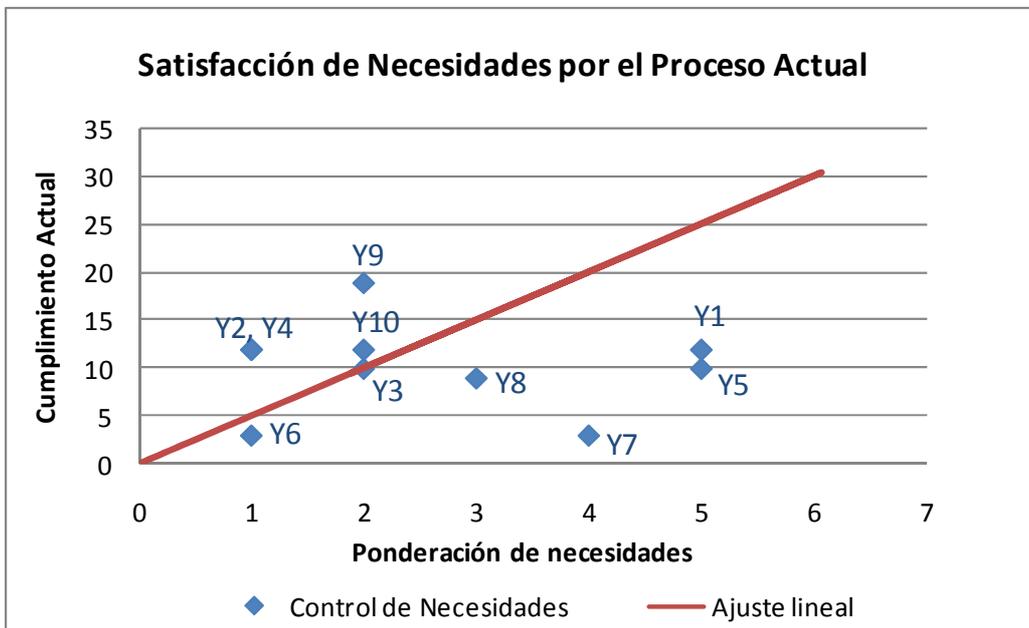
El proceso actual contempla las siguientes variables, las cuales se toman en cuenta para responder la pregunta ¿Ha vuelto a ocurrir?

- X1 Informe de auditoría
- X2 Clasificación de Incidencia
- X3 Plan de implantación
- X4 Formalización de la aprobación del plan
- X5 Implantación según plan
- X6 Costes de implantación de la Acción Correctiva
- X7 Personal necesario para todo el proceso
- X8 Formación del personal que interviene en el proceso
- X9 Plazo de verificación
- X10 Objetivo esperado

Para saber si el proceso actual satisface las necesidades de nuestros clientes, se realiza un QFD en el cual se relaciona las necesidades del cliente con las variables que se controlan en el proceso; puntuando con 9 aquello que está muy relacionado, con 3 la relación media y con 1 los que tienen baja relación.

*QFD del proceso actual*

	Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	Suma
<b>Ponderación =&gt;</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
<b>X1</b>	0	0	0	0	1	0	1	3	3	0	24
<b>X2</b>	3	1	1	1	3	1	3	3	3	0	62
<b>X3</b>	1	1	3	1	3	0	0	1	3	3	43
<b>X4</b>	0	0	1	0	0	0	0	1	3	3	17
<b>X5</b>	1	0	3	0	3	0	0	3	9	3	59
<b>X6</b>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	8
<b>X7</b>	1	9	0	9	0	0	0	1	0	0	26
<b>X8</b>	3	1	0	1	3	3	3	0	0	0	47
<b>X9</b>	3	0	3	0	0	0	0	1	1	3	32
<b>X10</b>	3	1	0	1	0	0	0	1	3	0	26
	12	12	10	12	10	3	3	9	19	12	



Los puntos que se encuentran en la parte superior del ajuste lineal son aquellos que se están controlando mucho y el cliente no cree muy importante, y los que están por debajo indican que no se controlan las necesidades que el cliente considera importante, el control debería estar lo más próximo posible a la línea de ajuste.

#### 4-. Analizar:

Para analizar el proceso actual se realiza un AMFE.

Etapa	Modo	Causa	Efecto	Control Actual	F	G	D	IPR	Acciones a tomar
Auditoría	Fallo en la Clasificación de la N.C.	No hay criterios establecidos	N.C. sobredimensionadas o subdimensionadas	No hay criterios establecidos	1	3	3	9	Establecer criterios de clasificación
	Acción Correctiva inadecuada	No se ha determinado la causa raíz	Acción correctiva mal dirigida	No siempre se hace análisis de causas	3	9	9	243	Análisis de causas
Determinar la Acción Correctiva	Coste elevado	No existe una metodología establecida	Gasto de recursos innecesario	No se ha establecido	1	9	3	27	Metodología de Análisis de causas
	No siempre se implanta	Plan de implantación poco detallado	Implantación inadecuada	No siempre hay un plan de implantación para A.C.	3	9	9	243	Formalizar el plan de implantación
Implantar la Acción Correctiva	Fallos infantiles	Mal seguimiento	Inadecuado control de la implantación	No hay un tos de seguimiento	9	9	9	729	Registro del seguimiento
		No hay pruebas pilotos	Errores en la implantación	No se ha establecido	3	9	3	81	Realizar pruebas pilotos
		No hay formación adecuada	Errores en la implantación	No se ha establecido	1	9	1	9	Establecer el perfil necesario
	Fallos después de un tiempo	Plazos de control de eficacia no definidos.	Resultados de eficacia erróneos	No se ha establecido	3	9	9	243	Diseñar plazo específico para cada A.C.
Verificar la Acción Correctiva	Coste elevado	Verificación igual para todas las A.C.	Gasto de recursos innecesario	No se ha establecido	1	3	9	27	Criterios de clasificación para determinar eficacia
	Mala interpretación de los resultados	Objetivos o niveles de referencia mal establecidos	Resultados sobredimensionados o subdimensionados	No siempre se establecen objetivos esperados	3	9	3	81	Formalizar objetivos esperados para cada Acción Correctiva
		Método no establece criterios de eficiencia	Resultados sobredimensionados o subdimensionados	No se ha establecido	9	9	9	729	Establecer escala de eficacia para las A.C.
	No se toman medidas cuando la acción es ineficaz	Subjetividad del personal encargado	Resultados sobredimensionados o subdimensionados	No se ha establecido	3	9	9	243	Definir el responsable de la verificación
		El método no contempla y no existe evidencia de los resultados	No conformidad sin corregir y gasto excesivo de dinero.	No se ha establecido	9	9	3	243	Contemplar el rediseño de las A.C. en el proceso

El AMFE realizado tiene como objetivo determinar los modos de fallo y sus efectos en la bondad de la correcta determinación de la eficacia de las acciones correctivas implantadas en ENUSA.

Como ya se ha demostrado en la etapa de medir, el proceso actual no satisface las necesidades de los clientes y por los resultados del AMFE podemos clarificar que los modos de fallos del proceso se deben principalmente a que actualmente no existen controles implantados o que estos son escasos para este proceso.

Tomando en cuenta las causas de los modos de fallo y las acciones a tomar se establecen nuevas X's que se deberán controlar en el proceso de verificación de la eficacia de las acciones correctivas, no se descarta las X's iniciales del proceso sino que se incrementan para tener un mejor control.

*Nuevas X's a incorporar para el control del proceso*

Causa	Acciones a tomar	X's a controlar
No hay criterios establecidos	Establecer criterios de clasificación	Clasificación de la N.C.
No se ha determinado la causa raíz	Análisis de causas	Realizar análisis de causas
No existe una metodología establecida	Metodología de Análisis de causas	Metodología estandarizada para el A.C.
Plan de implantación poco detallado	Formalizar el plan de implantación	Plan de implantación detallado y revisado
Mal seguimiento	Registro del seguimiento	Implantación según plan
No hay pruebas pilotos	Realizar pruebas pilotos	Pruebas pilotos cuando se crea conveniente
No hay formación adecuada	Establecer el perfil necesario	Perfil del responsable de la implantación
Plazos de control de eficacia no definidos.	Diseñar plazo específico para cada A.C.	Plazo de verificación
Verificación igual para todas las A.C.	Criterios de clasificación para determinar eficacia	Clasificación de las A.C.
Objetivos o niveles de referencia mal establecidos	Formalizar objetivos esperados para cada A.C.	Objetivos de cumplimiento para las N.C.
Método no establece criterios de eficiencia	Establecer escala de eficacia para las A.C.	Nivel de eficacia para las A.C.
Subjetividad del personal encargado	Definir el responsable de la verificación	Perfil del responsable de la verificación
El método no contempla y no existe evidencia de los resultados	Contemplar el rediseño de las A.C. en el proceso	Rediseñar A.C.

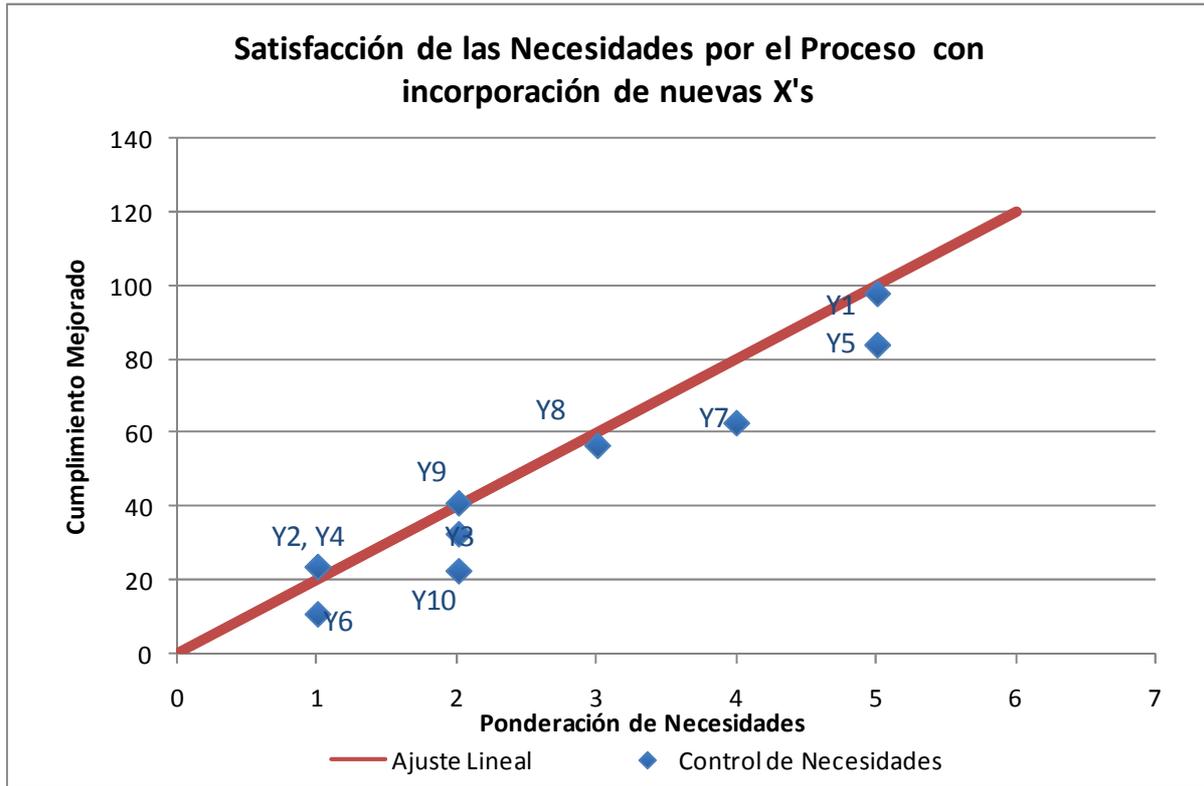
Con el AMFE se han obtenido 9 variables nuevas para controlar el proceso y se han modificado las variables X3 y X10. Las nuevas X's obtenidas, se codifican de la siguiente manera:

- X3 Plan de implantación detallado y revisado
- X10 Objetivos de cumplimiento para las no conformidades.
- X11 Clasificación de la no conformidad.
- X12 Realizar análisis de causas.
- X13 Metodología estandarizada para el análisis de causas.
- X14 Pruebas piloto cuando se crea conveniente.
- X15 Perfil del responsable de la implantación.
- X16 Clasificación de la acción correctiva.
- X17 Nivel de eficacia para las acciones correctivas.
- X18 Perfil del responsable de la verificación.
- X19 Rediseñar acciones correctivas.

Para saber si el proceso controlado con las nuevas variables incorporadas satisfaría las necesidades de nuestros clientes, se realiza un QFD en el cual se relaciona las necesidades del cliente con las variables que se controlan en el proceso; puntuando con 9 aquello que está muy relacionado, con 3 la relación media y con 1 los que tienen baja relación.

*QFD del proceso con nuevas variables incorporadas*

	Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	Suma
<b>Ponderación =&gt;</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	
X1	0	0	0	0	1	0	0	3	3	0	20
X2	1	1	0	1	3	0	3	1	1	0	39
X3	3	1	3	1	3	0	3	3	1	3	67
X4	3	0	1	0	1	0	1	1	1	1	33
X5	9	1	3	1	9	0	3	3	9	3	143
X6	1	1	0	1	0	0	0	3	0	0	16
X7	1	1	0	1	1	3	3	1	0	0	30
X8	1	1	0	1	1	3	3	1	1	1	34
X9	9	3	9	3	9	0	3	3	1	3	143
X10	9	3	3	3	9	0	9	3	3	3	159
X11	1	1	0	1	3	0	1	1	1	0	31
X12	9	1	1	1	9	0	3	3	3	1	123
X13	9	1	1	1	9	0	1	1	3	1	109
X14	9	1	3	1	3	1	3	1	3	3	96
X15	3	0	1	0	1	1	3	1	1	0	40
X16	9	3	3	3	9	0	3	9	3	1	149
X17	9	1	3	1	3	0	9	9	3	0	137
X18	9	3	1	3	1	3	9	1	1	3	108
X19	3	1	1	1	9	0	3	9	3	0	109
	98	24	33	24	84	11	63	57	41	23	

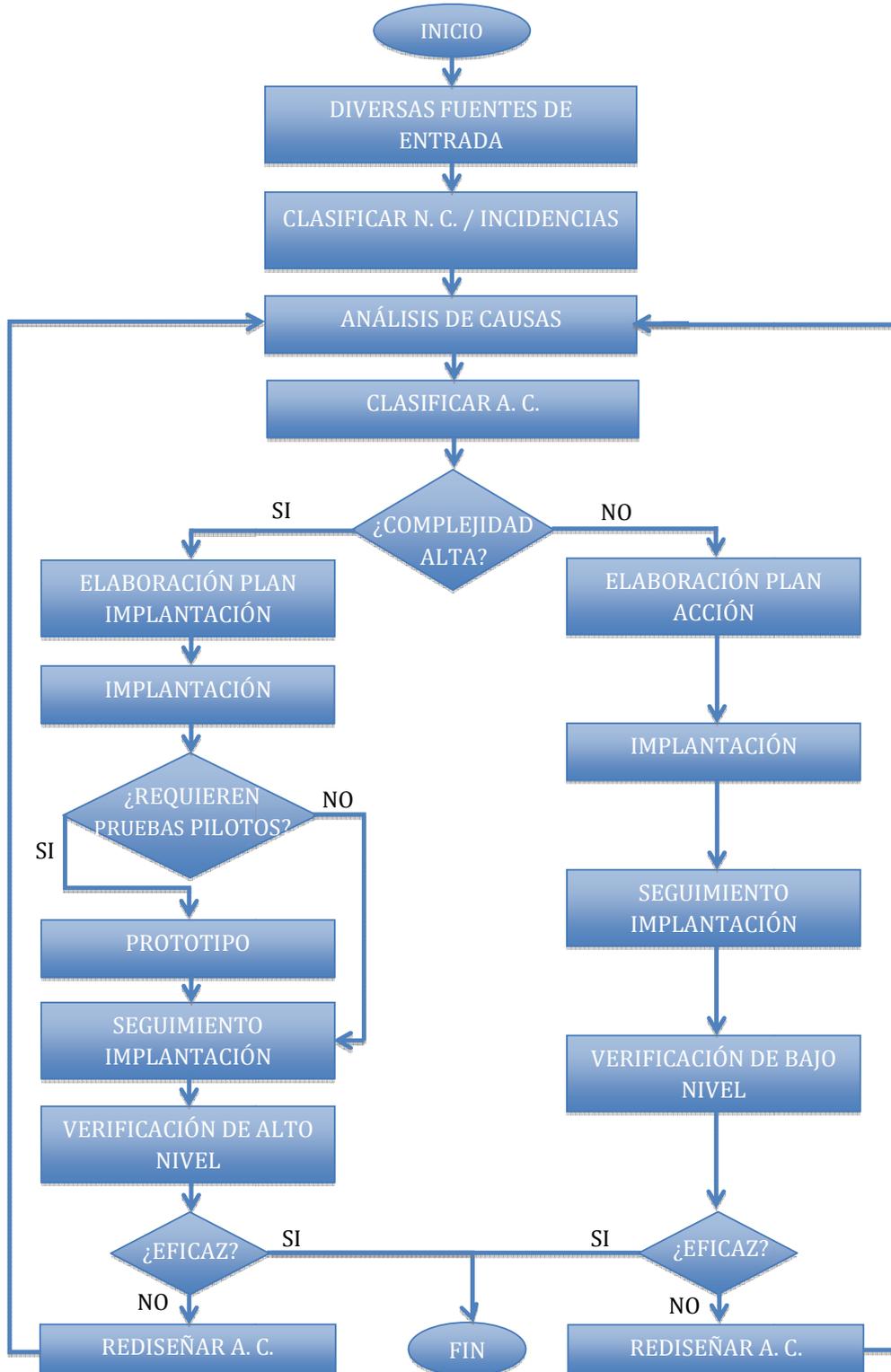


Como se observa en el gráfico la incorporación de las nuevas variables al proceso permitiría satisfacer las necesidades del cliente puesto que los puntos de control están cercanos a la línea de ajuste.

**5-. Mejorar:**

De acuerdo al análisis realizado se propone un nuevo diagrama de flujo en el cual se contemplen las nuevas variables incorporadas en el proceso.

*Diagrama de flujo Ideal del Proceso de Acciones Correctivas*



Descripción del diagrama de flujo ideal del proceso de acciones correctivas:

- Diversas Fuentes de Entrada: Al proceso ingresan: no conformidades de auditoría e incidencias de los procesos que el Grupo de Mejora de Calidad (GMC) crea conveniente.
- Clasificación de Incidencias y No Conformidades: Las no conformidades se clasifican como No Conformidad Mayor y No Conformidad Menor, esta clasificación ya viene dada en el informe de auditoría interna o externa. Las incidencias encontradas en auditoría se clasifican en tres niveles (Nivel I: corresponde a incidencias graves; Nivel II: para incidencias medias y Nivel III: Incidencias Baja) de acuerdo a los criterios del GMC; también se toman en consideración las incidencias propias de los procesos aunque no se hayan detectado en la auditoría y las clasifican bajo el mismo criterio el GMC.
- Análisis de Causas: Se requiere el registro del análisis de causas de la No Conformidad de acuerdo a la metodología que establezca el GMC de ENUSA y que las acciones correctivas establecidas sean coherentes con dicho análisis para eliminar la causa raíz.
- Clasificación de la Acción Correctiva: Las acciones correctivas se clasificarán de acuerdo a las de Complejidad Alta y Complejidad Baja.

<b>Complejidad Alta</b>	<b>Complejidad Baja</b>
Requiere cualificación alta	Cualificación Media o Baja
Personal necesario >3	Personal necesario ≤3
Plazo de implantación >1mes	Plazo de implantación ≤1 mes
Objetivo Cuantitativo	Objetivo Cualitativo
Coste elevado (Según GMC)	Coste medio o bajo (Según GMC)
Requiere pruebas pilotos	No requiere pruebas piloto
Verificación de Alto Nivel	Verificación de Bajo Nivel

- Elaboración del Plan: Para las acciones correctivas de alta complejidad se elabora un plan de implantación en el cual se contempla la asignación de personal responsable y su cualificación, el presupuesto asignado, los plazos establecidos para cada actividad, los hitos de seguimiento y el objetivo propuesto; para las de baja complejidad se elabora un plan de acción en el cual no se contempla la el perfil de cualificación del personal y los hitos de seguimiento.
- Implantación: Las acciones correctivas que se aprueban deben ser implantadas en los procesos correspondientes.

- Elaboración de Prototipo: Sólo para las acciones correctivas de alta complejidad que requieran pruebas pilotos, se solicitará el registro correspondiente.
- Seguimiento de la Implantación: Sólo para las acciones correctivas de alta complejidad, para lo cual se deberá comprobar que los hitos de seguimiento se cumplen de acuerdo a lo planificado.
- Verificación: La verificación se clasifica en verificación de alto nivel y verificación de bajo nivel.

<b>Verificación de Alto Nivel</b>	<b>Verificación de Bajo Nivel</b>
<p>Se solicita registros de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis de causa según método establecido por el GMC.</li> <li>✓ Acciones Correctivas que correspondan a la causa raíz establecida.</li> <li>✓ Aprobación de la Dirección para evidenciar la formalización del plan de implantación.</li> <li>✓ En el Plan de implantación, que conste: Responsables de acuerdo a cualificación, plazos, objetivos cuantitativos y presupuesto asignado.</li> <li>✓ Resultado de las pruebas piloto.</li> </ul> <p>Realizar el seguimiento de la implantación según plan mediante la comprobación del cumplimiento de los hitos establecidos.</p> <p>Definir un resultado de eficacia de acuerdo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cumplimiento de objetivo Eficaz</li> <li>✓ Proceso evidencia mejora Parcialmente eficaz</li> <li>✓ Proceso no evidencia mejora Ineficaz</li> </ul> <p>Mediante una inspección saber si las Acciones Correctivas han afectado a otros procesos.</p>	<p>Se solicita registros de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis de causa según método establecido por el GMC.</li> <li>✓ Acciones Correctivas que correspondan a la causa raíz establecida.</li> <li>✓ En el Plan de acción, que conste: Responsables, plazos, objetivos cualitativos y presupuesto asignado.</li> </ul> <p>Realizar el seguimiento de la implantación según plan mediante la comprobación del cumplimiento de los hitos establecidos.</p> <p>Definir un resultado de eficacia de acuerdo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cumplimiento de objetivo Eficaz</li> <li>✓ Proceso evidencia mejora Parcialmente eficaz</li> <li>✓ Proceso no evidencia mejora Ineficaz</li> </ul> <p>Mediante una inspección saber si las Acciones Correctivas han afectado a otros procesos.</p>

- Rediseñar Acción Correctiva: Si con la acción correctiva implantada no se alcanza el objetivo establecido o se evidencia cierta mejora en el proceso, pero este no es suficiente según el criterio del GMC, se deberá rediseñar las acciones correctivas realizando un nuevo análisis de causas y continuar con las demás etapas del proceso.

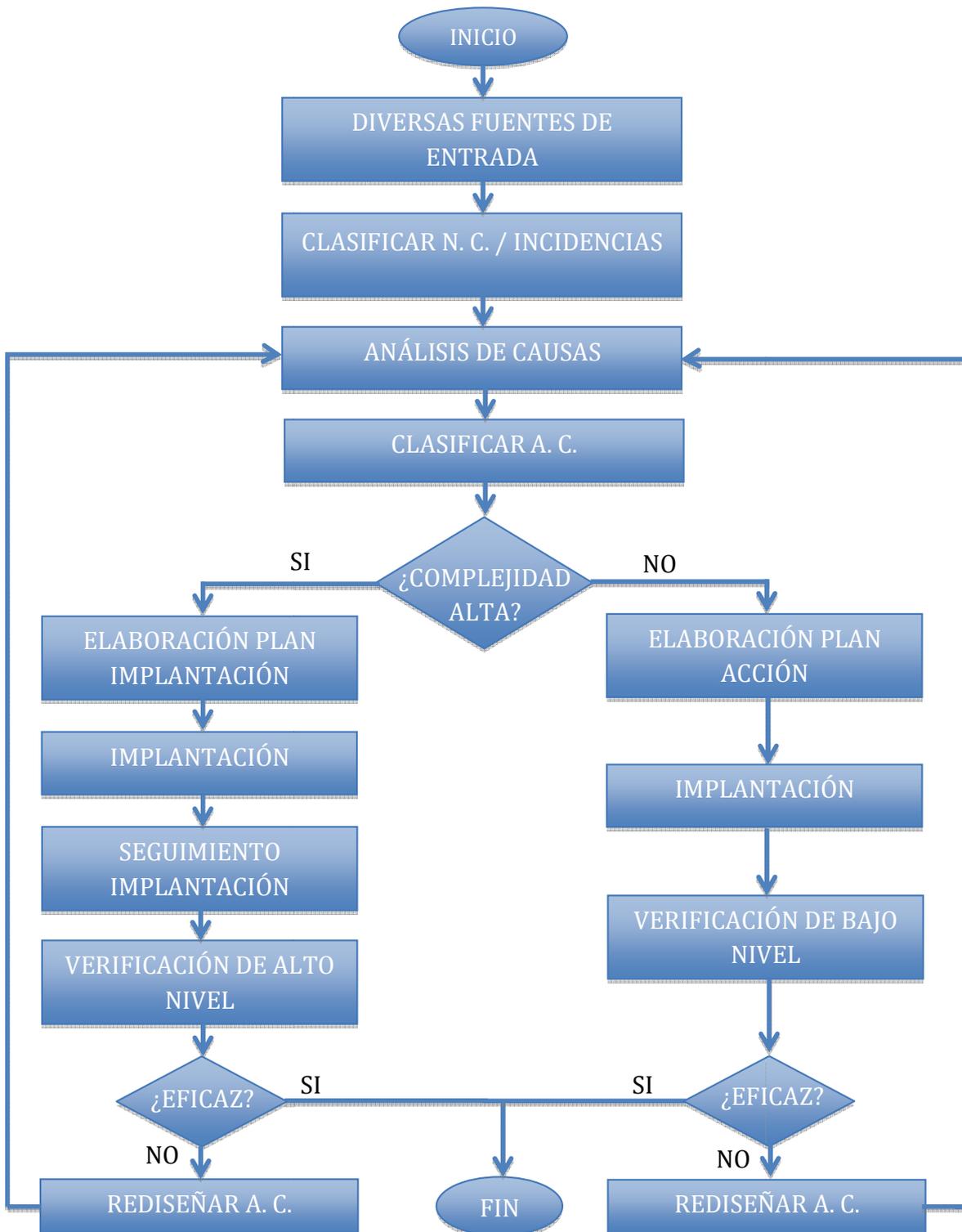
Para comprobar que el proceso propuesto reduce los modos de fallos encontrados en el proceso, se estima un AMFE teniendo en consideración que se implanten las acciones a tomar establecidas la etapa de analizar.

*AMFE del Proceso Ideal*

Etapa	Modo	IPR	Acciones a tomar	F	G	D	IPR
Auditoría	Fallo en la Clasificación de la N.C.	9	Establecer criterios de clasificación	1	3	1	3
Determinar la Acción Correctiva	A.C. inadecuada	243	Análisis de causas	1	9	1	9
	Coste elevado	27	Metodología de Análisis de causas	1	9	3	27
Implantación de las Acciones Correctivas	No siempre se implanta	243	Formalizar el plan de implantación	3	9	1	27
		729	Registro del seguimiento	3	9	1	27
	Fallos infantiles	81	Realizar pruebas pilotos	3	9	1	27
		9	Establecer el perfil necesario	1	9	1	9
Determinar la eficacia	Fallos después de un tiempo	243	Diseñar plazo específico para cada A.C.	1	9	3	27
	Coste elevado	27	Criterios de clasificación para determinar eficacia	1	3	1	3
	Mala interpretación de los resultados	81	Formalizar objetivos esperados para cada Acción Correctiva	1	9	1	9
		729	Establecer escala de eficacia para las A.C.	1	9	3	27
		243	Definir el responsable de la verificación	1	9	1	9
	No se toman medidas cuando la acción es ineficaz	243	Contemplar el rediseño de las A.C. en el proceso	1	9	3	27

Como se evidencia, las mejoras propuestas disminuirían significativamente los IPR de los modos de fallos; sin embargo controlar todas las variables establecidas eleva el coste del proceso de verificación de la eficacia, lo cual es uno de los requisitos de nuestros clientes, por lo cual se propone simplificar el proceso de la siguiente manera.

*Diagrama de Flujo Simplificado del Proceso de Acciones Correctivas*

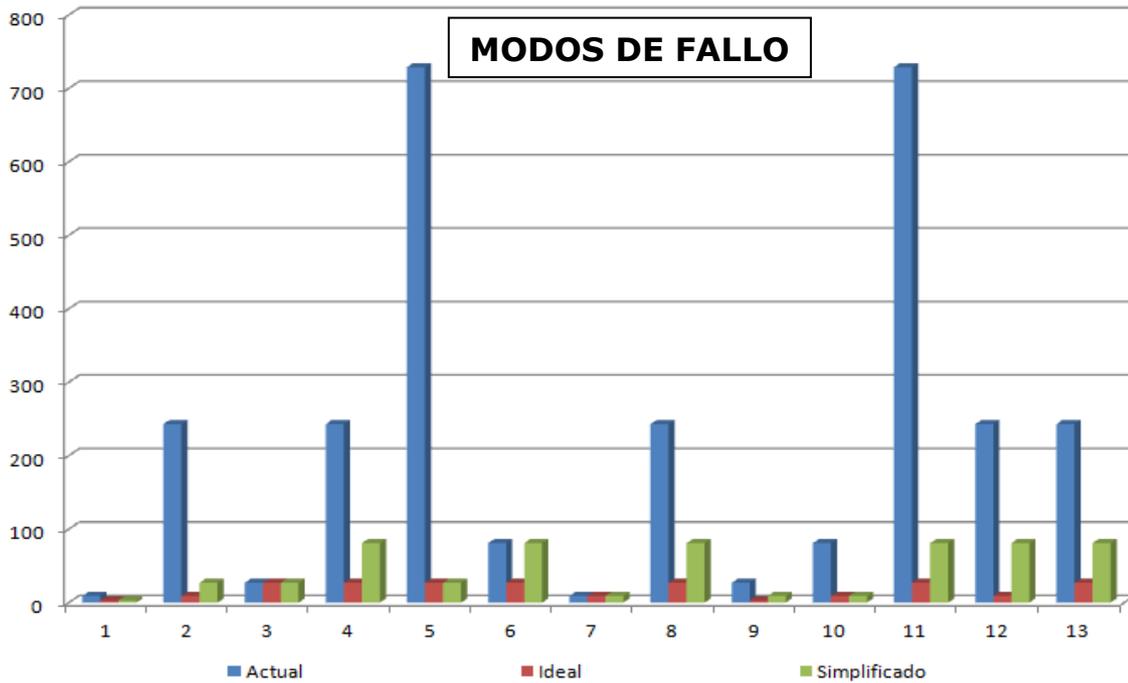


Como el proceso simplificado ya no contempla la realización de pruebas pilotos ni conocer si las acciones correctivas implantadas afectan a otros procesos, además se reduce el control de la cualificación del personal requerido para la implantación, el control en el seguimiento de la implantación por medio de control de hitos y los plazos para la implantación, se realiza un nuevo AMFE para estimar los nuevos IPR del proceso simplificado.

*AMFE del proceso simplificado*

Etapa	Modo	IPR	Acciones a tomar	F	G	D	IPR
Auditoría	Fallo en la Clasificación de la N.C.	9	Establecer criterios de clasificación	1	3	1	3
Determinar la Acción Correctiva	A.C. inadecuada	243	Análisis de causas	1	9	3	27
	Coste elevado	27	Metodología de Análisis de	1	9	3	27
Implantación de las Acciones Correctivas	No siempre se implanta	243	Formalizar el plan de implantación	3	9	3	81
		729	Registro del seguimiento	3	9	1	27
	Fallos infantiles	81	Realizar pruebas pilotos	3	9	3	81
		9	Establecer el perfil necesario	1	9	1	9
Determinar la eficacia	Fallos después de un tiempo	243	Diseñar plazo específico para cada A.C.	1	9	9	81
	Coste elevado	27	Criterios de clasificación para determinar eficacia	1	3	3	9
	Mala interpretación de los resultados	81	Formalizar objetivos esperados para cada Acción Correctiva	1	9	1	9
		729	Establecer escala de eficacia para las A.C.	3	9	3	81
		243	Definir el responsable de la verificación	3	9	3	81
	No se toman medidas cuando la acción es ineficaz	243	Contemplar el rediseño de las A.C. en el proceso	3	9	3	81

Con el proceso simplificado también se reducen los IPR encontrados en el proceso actual, con la diferencia que se reducen los costes porque se disminuyen los controles de las variables antes mencionadas. Se presenta gráficamente la comparación de los IPR del proceso actual, del proceso ideal y del proceso simplificado.



Donde los modos de fallos son:

<b>1</b>	Establecer criterios de clasificación
<b>2</b>	Análisis de causas
<b>3</b>	Metodología de Análisis de causas
<b>4</b>	Formalizar el plan de implantación
<b>5</b>	Registro del seguimiento
<b>6</b>	Realizar pruebas pilotos
<b>7</b>	Establecer el perfil necesario
<b>8</b>	Diseñar plazo específico para cada A.C.
<b>9</b>	Criterios de clasificación para determinar eficacia
<b>10</b>	Formalizar objetivos esperados para cada Acción Correctiva
<b>11</b>	Establecer escala de eficacia para las A.C.
<b>12</b>	Definir el responsable de la verificación
<b>13</b>	Contemplar el rediseño de las A.C. en el proceso

## 6-. Controlar:

El control de la verificación de la eficacia de las acciones correctivas implantadas por ENUSA se realizará utilizando el siguiente registro.

 <b>ENUSA</b> <small>Industrias Avanzadas S. A.</small>						REGISTRO DE VERIFICACIÓN
						Código: RG-01-02
						Fecha: 04/07/2013
						Revisión: 0
						Página 1/1
Código de No Conformidad:						
Tipo de Verificación			ALTA		BAJA	
<b>VERIFICACIÓN DE ALTO NIVEL</b>						
1.	¿Existe registro del análisis de causas de la N.C.?		SI		NO	Observaciones:
2.	¿Se ha aplicado la metodología establecida por el GMC?		SI		NO	Observaciones:
3.	¿La A.C. corresponde a la causa raíz identificada?		SI		NO	Observaciones:
4.	¿El plan está formalizado por dirección?		SI		NO	Observaciones:
5.	¿Se ha implantado la A.C. según el plan?		SI		NO	Observaciones:
6.	¿Se establece en el plan?					
	Personal Responsable		SI		NO	Observaciones:
	Objetivo Cuantitativo		SI		NO	Observaciones:
	Plazos Establecidos por Actividad		SI		NO	Observaciones:
	Presupuesto Asignado		SI		NO	Observaciones:
7.	¿Se ha cumplido con el objetivo establecido?		SI		NO	Observaciones:
8.	Determinación Eficacia					
	Cumplimiento de Objetivo		EFICAZ			Observaciones:
	Proceso Evidencia Mejora		PARCIALMENTE EFICAZ			
	Proceso No Evidencia Mejora		INEFICAZ			
9.	¿Requiere rediseño la A.C.?		SI		NO	Observaciones:
	Nuevo código de la A.C.					
<b>VERIFICACIÓN DE BAJO NIVEL</b>						
1.	¿Existe registro del análisis de causas de la N.C.?		SI		NO	Observaciones:
2.	¿Se establece en el plan?					
	Personal Responsable		SI		NO	Observaciones:
	Objetivos Cualitativos		SI		NO	Observaciones:
3.	¿Se ha cumplido con el objetivo establecido?		SI		NO	Observaciones:
4.	Determinación eficacia					
	Cumplimiento de Objetivo		EFICAZ			Observaciones:
	Proceso Evidencia Mejora		PARCIALMENTE EFICAZ			
	Proceso No Evidencia Mejora		INEFICAZ			
5.	¿Requiere rediseño la A.C.?		SI		NO	Observaciones:
	Nuevo código de la A.C.					
Verificación realizada por:						
Nombre:			Firma:			
Cargo:			Fecha:			

---

## **7.- Conclusiones:**

Partiendo de la problemática en la que se encontraba ENUSA, y tras aplicar la metodología Seis Sigma, se ha conseguido mejorar el proceso de acciones correctivas, garantizando la verificación de la eficacia de las mismas.

Partiendo de una etapa inicial de verificación de la eficacia de las acciones correctivas de una sola pregunta; se ha conseguido relacionar las necesidades de los clientes del proceso, con todas las variables que afectan a esta etapa, demostrando que ninguna necesidad de nuestros clientes queda insatisfecha y el proceso está controlado.

Aplicando el proceso simplificado propuesto, ENUSA resolvería el problema planteado, alcanzaría el objetivo y obtendría el beneficio deseado, cumpliendo así con el requisito establecido de la ISO 9001, referente a la determinación de la eficacia de las acciones correctivas.

Este proyecto se presentará a la Dirección General de ENUSA para su aprobación, para incluir el registro de verificación en su SGC.



# ENUSA SIX SIGMA

"Aplicación de la metodología de seis sigma para la determinación de eficacia de las acciones correctivas"



# ENUSA SIX SIGMA

"Aplicación de la metodología de seis sigma para la determinación de eficacia de las acciones correctivas"



# INTRODUCCIÓN

## CUADRO DEL PROYECTO

<b>PROBLEMA:</b>	El proceso actual de acciones correctivas, no permite obtener resultados objetivos para conocer la eficacia de las acciones correctivas implantadas.
<b>OBJETIVO:</b>	Establecer una metodología que permita conocer la eficacia de las acciones correctivas implantadas.
<b>BENEFICIO:</b>	Cumplir con el requisito establecido en la ISO 9001, referente a la determinación de la eficacia de las acciones correctivas.
<b>ALCANCE:</b>	Todas las acciones correctivas implantadas en ENUSA.
<b>EL PLAN:</b>	Tendrá una duración total de dos meses, en los que se desarrollan las cinco etapas de la metodología Seis Sigma.
<b>EL EQUIPO:</b>	Master Black Belt: Mariano Prieto Corcoba Green Belt: Rubén de Vera Martín, Carla Núñez de Villavicencio Macias, Natalí Morón Cárdenas.



# DEFINIR

## Problema:

Inexistente verificación de la eficacia de las acciones correctivas implantadas.

## Importancia:

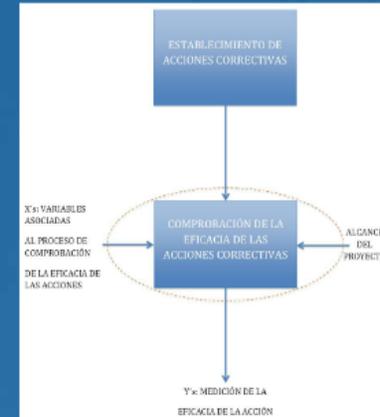
Cumplir con el requisito de la norma ISO 9001 (8.5.2).

Apartado (f): " Se debe revisar la eficacia de las acciones correctivas tomadas".

## Beneficios:

Contribuir a la mejora del SGC, mejorar la determinación de la eficacia de las acciones correctivas, y reducir costes del proceso.

Diagrama de Alto Nivel



**Clientes:** El departamento de Calidad, los responsables de los procesos donde se implanten las acciones correctivas, y Dirección general de Enusa.

Las Necesidades identificadas:

- Y1 Saber la eficacia de las acciones correctivas.
- Y2 Minimizar costes de la determinación de eficacia Calidad
- Y3 Rapidez de respuesta.
- Y4 Minimizar costes de la determinación de eficacia Procesos
- Y5 Sensibilización del método.
- Y6 Fácil de aprender.
- Y7 Fácil de entender resultados.
- Y8 Aplicación a todos los tipos de acciones correctivas.
- Y9 Mejorar eficacia de los procesos.
- Y10 Anticiparse a los resultados.

Matriz Necesidades vs. Necesidades

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7	Y8	Y9	Y10	Suma	Ponderización
Y1	X	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	5
Y2	0	X	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Y3	0	1	X	1	0	1	0	0	1	0	4	2
Y4	0	1	0	X	0	0	0	0	0	0	1	1
Y5	1	1	1	1	X	1	0.5	1	1	1	8.5	5
Y6	0	0	0	1	0	X	0	0	0	0	1	1
Y7	0	1	1	1	0.5	1	X	1	1	1	7.5	4
Y8	0	1	1	1	0	1	0	X	1	1	6	3
Y9	0	1	0	1	0	1	0	0	X	0.5	3.5	2
Y10	0	1	1	1	0	1	0	0	0.5	X	4.5	2

## Problema:

Inexistente verificación de la eficacia de las acciones correctivas implantadas.

## Importancia:

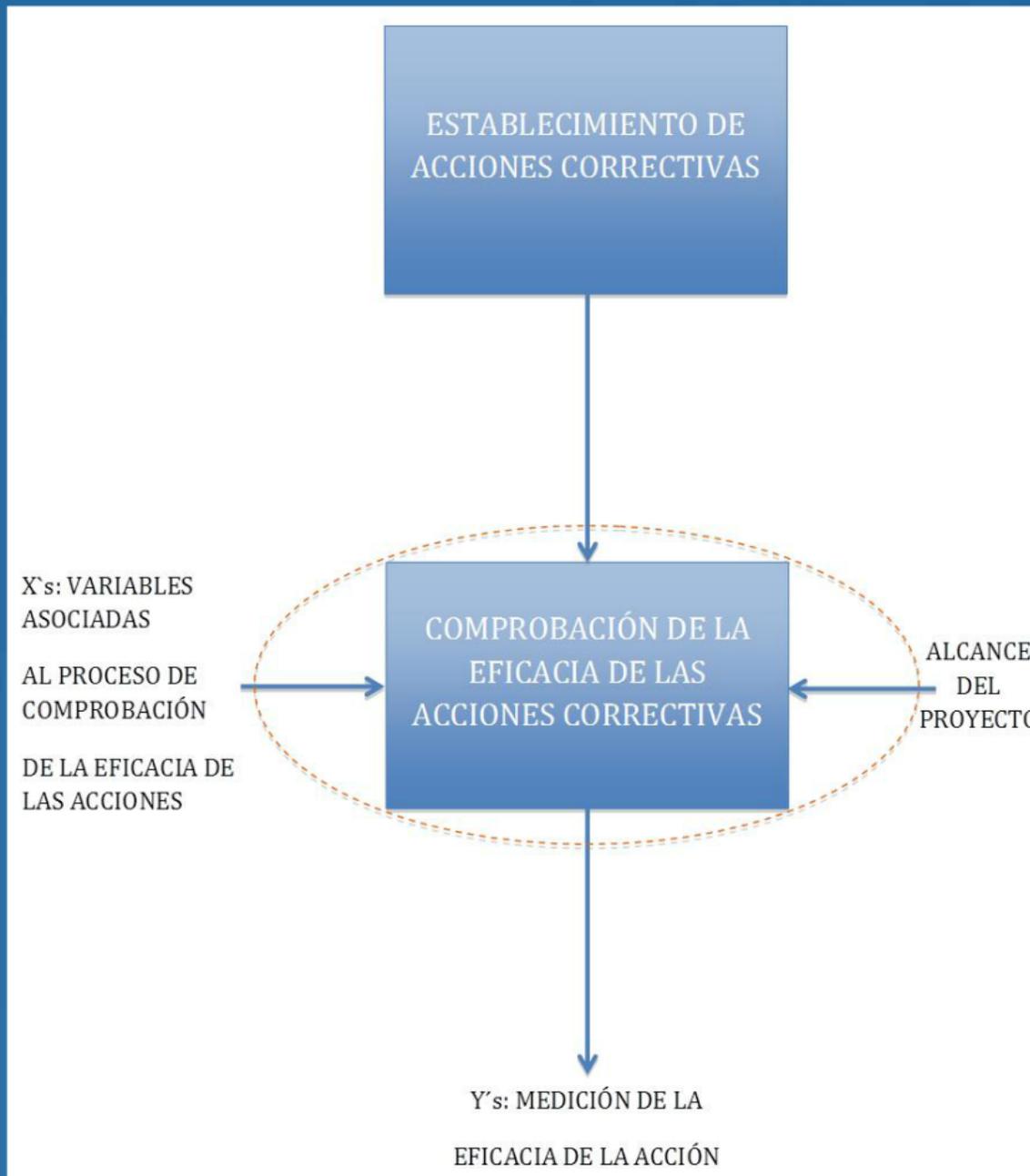
Cumplir con el requisito de la norma ISO 9001 (8.5.2.).

Apartado (f): " Se debe revisar la eficacia de las acciones correctivas tomadas".

## Beneficios:

Contribuir a la mejora del SGC, mejorar la determinación de la eficacia de las acciones correctivas, y reducir costes del proceso.

# Diagrama de Alto Nivel



**Clientes:** El departamento de Calidad, los responsables de los procesos donde se implanten las acciones correctivas, y Dirección general de Enusa.

Las Necesidades identificadas:

- Y1 Saber la eficacia de las acciones correctivas.
- Y2 Minimizar costes de la determinación de eficacia Calidad
- Y3 Rapidez de respuesta.
- Y4 Minimizar costes de la determinación de eficacia Procesos
- Y5 Sensibilización del método.
- Y6 Fácil de aprender.
- Y7 Fácil de entender resultados.
- Y8 Aplicación a todos los tipos de acciones correctivas.
- Y9 Mejorar eficacia de los procesos.
- Y10 Anticiparse a los resultados.

# Matriz Necesidades vs. Necesidades

	Y 1	Y 2	Y 3	Y 4	Y 5	Y 6	Y 7	Y 8	Y 9	Y 10	Suma	Ponderización
Y 1	X	1	1	1	0	1	1	1	1	1	8	5
Y 2	0	X	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
Y 3	0	1	X	1	0	1	0	0	1	0	4	2
Y 4	0	1	0	X	0	0	0	0	0	0	1	1
Y 5	1	1	1	1	X	1	0.5	1	1	1	8.5	5
Y 6	0	0	0	1	0	X	0	0	0	0	1	1
Y 7	0	1	1	1	0.5	1	X	1	1	1	7.5	4
Y 8	0	1	1	1	0	1	0	X	1	1	6	3
Y 9	0	1	0	1	0	1	0	0	X	0.5	3.5	2
Y 10	0	1	1	1	0	1	0	0	0.5	X	4.5	2

# MEDIR:

## Benchmarking

- Laboratorio Lawrence Berkeley National, verifican la eficacia mediante:
  - 1º Parte: Revisión de la documentación, entrevistas con el personal, y inspecciones.
  - 2º Parte: Check list, de 6 preguntas.



- Ames Laboratory, aplica una guía que consta de:
  - 1º Analizar los datos buscando tendencias.
  - 2º Entrevistas con el personal.
  - 3º Inspecciones.



- Manual de Auditorías ASQ, en lo referente a la eficacia, indica lo siguiente:
 

Revisar los resultados del plan de acción correctiva, determinar si las acciones se realizaron y registraron. Evidenciar la mejora del proceso mediante el cumplimiento del objetivo establecido.



## Diagrama de Bajo Nivel



Actualmente la verificación consiste en responder a la pregunta: "¿Ha vuelto a ocurrir?"



## Variables del proceso actual (X's)

El proceso actual contempla las siguientes variables:

- X1 Informe de auditoría
- X2 Clasificación de incidencia
- X3 Plan de implantación
- X4 Formalización de la aprobación del plan
- X5 Implantación según plan
- X6 Costes de implantación de la acción correctiva
- X7 Personal necesario para todo el proceso
- X8 Formación del personal que interviene en el proceso
- X9 Plazo de verificación
- X10 Objetivo esperado

## Resultados del QFD del proceso actual



El proceso actual no satisface la necesidades del cliente

# Benchmarking

- Laboratorio Lawrence Berkeley National, verifican la eficacia mediante:

1º Parte: Revisión de la documentación, entrevistas con el personal, y inspecciones.

2º Parte: Check list, de 6 preguntas.



- Ames Laboratory, aplica una guía que consta de:

1º Analizar los datos buscando tendencias.

2º Entrevistas con el personal.

3º Inspecciones.



- Manual de Auditorías ASQ, en lo referente a la eficacia, indica lo siguiente:

Revisar los resultados del plan de acción correctiva, determinar si las acciones se realizaron y registraron.

Evidenciar la mejora del proceso mediante el cumplimiento del objetivo establecido.



# Diagrama de Bajo Nivel



Actualmente la verificación consiste en responder a la pregunta: "¿Ha vuelto a ocurrir?"



# PROGRAMA DE ACCIONES CORRECTIVAS

## PAC 1.4.0

Resumen de las opciones en las que tiene eventos o acciones, disponibles o pendientes, para el usuario MPC	
Opción	Disponibles/Pendientes
<b>Eventos</b>	
Modificación de Eventos	NO
Anulación de Eventos	NO
Evaluación de Eventos	NO
Cierre de Eventos <i>(Si tiene este perfil)</i>	PENDIENTES
<b>Acciones</b>	
Aceptación del responsable	NO
Gestión de Actividades	DISPONIBLES
Eliminación de acciones	NO

### Descripción de la acción

<b>Identificación</b>	<b>638</b>
<b>Título</b>	LISTADO Y PLAN DE MODIFICACIÓN DE HOJAS DE CÁLCULO DE LABQ NO VALIDADAS Y PROTEGIDAS.
<b>Estado</b>	GERRADA
<b>Fecha cierre</b>	14-01-2013 16:37
<b>Prioridad</b>	IMPORTANTE
<b>Fecha límite de ejecución</b>	21-12-2012
<b>Responsable</b>	[REDACTED]
<b>Fecha prevista cierre</b>	30-11-2012
<b>Fecha aceptación</b>	09-10-2012 16:52
<b>Tipo acción</b>	CORRECCION
<b>Evaluador alta</b>	[REDACTED]
<b>Fecha de Alta</b>	09-10-2012 15:30
<b>Comité de Seguimiento</b>	N/A
<b>Descripción</b>	Hacer un listado de las hojas de cálculo utilizadas en LABQ que no se encuentren validadas y protegidas. Hacer un programa con la previsión de validación
<b>Comentarios</b>	
<b>Documentos asociados</b>	<a href="#">1</a>

### Gestión de acciones - Actividades

Identif.	Actividad	Responsable	Fecha	Estado acción(%)
1	HACER UN LISTADO DE LAS HOJAS DE ANALISTA PENDIENTES DE VALIDACIÓN FORMAL.	[REDACTED]	03-12-2012	5%
2	PREPARAR UN PROGRAMA CON LA PREVISIÓN DE FECHAS DE VALIDACIÓN PARA LAS HOJAS DE ANALISTA.	[REDACTED]	14-12-2012	100%

### Eventos asociados

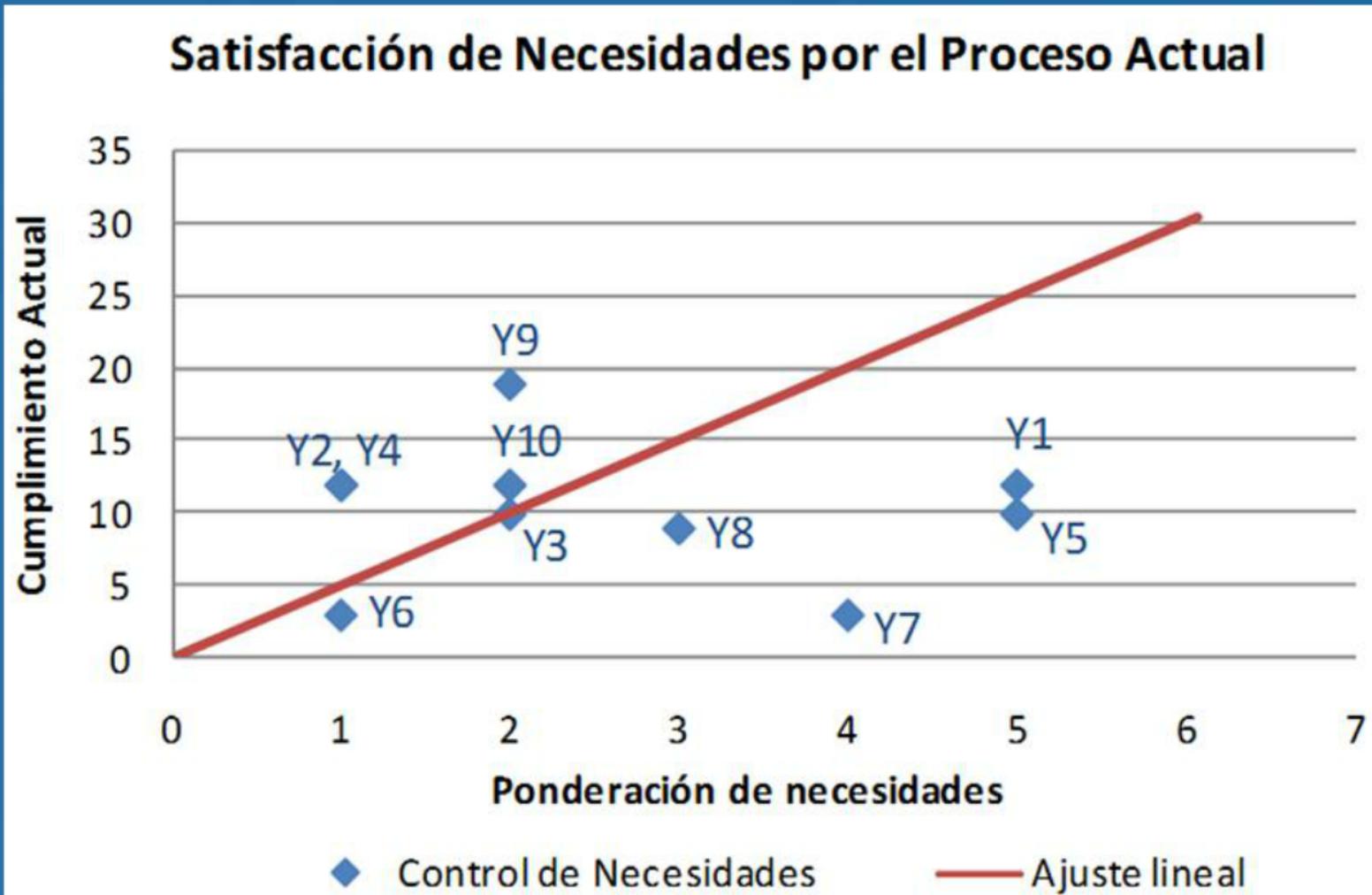
Código	Título	F. Hecho	Estado
<a href="#">FA-EI-AI-00562</a>	AUDI12-LAB D-05 / VALIDACIÓN Y BLOQUEO DE HOJAS DE CÁLCULO	24-09-2012 12:00	EVALUADO

# Variables del proceso actual (X's)

El proceso actual contempla las siguientes variables:

- X1 Informe de auditoría
- X2 Clasificación de incidencia
- X3 Plan de implantación
- X4 Formalización de la aprobación del plan
- X5 Implantación según plan
- X6 Costes de implantación de la acción correctiva
- X7 Personal necesario para todo el proceso
- X8 Formación del personal que interviene en el proceso
- X9 Plazo de verificación
- X10 Objetivo esperado

# Resultados del QFD del proceso actual



El proceso actual no satisface la necesidades del cliente

# ANALIZAR

## AMFE del proceso actual

Etapa	Modo	Causa	Efecto	Gravedad del efecto	SI	NO	Indicador o ítem
Auditoria	Definición de Requisitos (MR)	Los requisitos no están bien definidos	N.º de defectos reportados a clientes en auditorías	Se han detectado no conformidades	3	3	Definición de los requisitos
Selección de proveedores	Selección de proveedores	Se han seleccionado proveedores que no cumplen con los requisitos	Se han detectado no conformidades	Se han detectado no conformidades	3	3	Selección de proveedores
Planificación	Planificación	Se han planificado acciones que no cumplen con los requisitos	Se han detectado no conformidades	Se han detectado no conformidades	3	3	Planificación de acciones
Implementación	Implementación	Se han implementado acciones que no cumplen con los requisitos	Se han detectado no conformidades	Se han detectado no conformidades	3	3	Implementación de acciones
Verificación	Verificación	Se han verificado acciones que no cumplen con los requisitos	Se han detectado no conformidades	Se han detectado no conformidades	3	3	Verificación de acciones
Acción Correctiva	Acción Correctiva	Se han tomado acciones correctivas que no cumplen con los requisitos	Se han detectado no conformidades	Se han detectado no conformidades	3	3	Acción Correctiva

**Resultados del AMFE:** El proceso actual no satisface las necesidades de los clientes, por lo tanto se establecen las nuevas X's, que son las siguientes:

- X3 Plan de implantación detallado y revisado.
- X10 Objetivos de cumplimiento para las no conformidades.
- X11 Clasificación de la no conformidad.
- X12 Realizar análisis de causas.
- X13 Metodología estandarizada para el análisis de causas.
- X14 Pruebas piloto cuando se crea conveniente.
- X15 Perfil del responsable de la implantación.
- X16 Clasificación de la acción correctiva.
- X17 Nivel de eficacia para las acciones correctivas.
- X18 Perfil del responsable de la verificación.
- X19 Rediseñar acciones correctivas.

## Resultados del QFD con nuevas X's incorporadas



El proceso mejorado satisface las necesidades del cliente



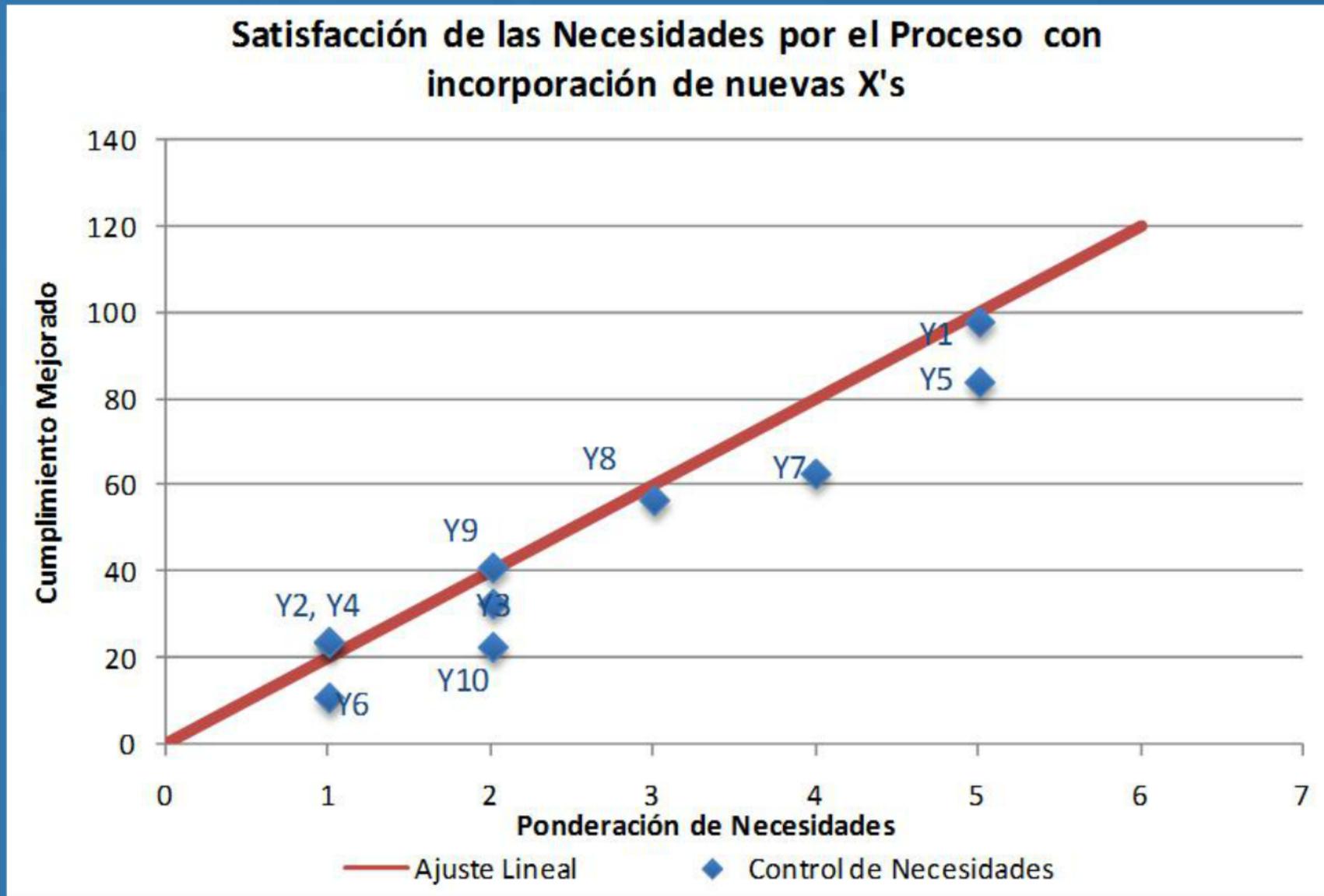
# AMFE del proceso actual

Etapa	Modo	Causa	Efecto	Control Actual	F	G	D	IPR	Acciones a tomar
Auditoría	Fallo en la Clasificación de la N.C.	No hay criterios establecidos	N.C. sobredimensionadas o subdimensionadas	No hay criterios establecidos	1	3	3	9	Establecer criterios de clasificación
Determinar la Acción Correctiva	Acción Correctiva inadecuada	No se ha determinado la causa raíz	Acción correctiva mal dirigida	No siempre se hace análisis de causas	3	9	9	243	Análisis de causas
	Coste elevado	No existe una metodología establecida	Gasto de recursos innecesario	No se ha establecido	1	9	3	27	Metodología de Análisis de causas
Implantar la Acción Correctiva	No siempre se implanta	Plan de implantación poco detallado	Implantación inadecuada	No siempre hay un plan de implantación para A.C.	3	9	9	243	Formalizar el plan de implantación
		Mal seguimiento	Inadecuado control de la implantación	No hay unos de seguimiento	9	9	9	729	Registro del seguimiento
	Fallos infantiles	No hay pruebas pilotos	Errores en la implantación	No se ha establecido	3	9	3	81	Realizar pruebas pilotos
		No hay formación adecuada	Errores en la implantación	No se ha establecido	1	9	1	9	Establecer el perfil necesario
Verificar la Acción Correctiva	Fallos después de un tiempo	Plazos de control de eficacia no definidos.	Resultados de eficacia erróneos	No se ha establecido	3	9	9	243	Diseñar plazo específico para cada A.C.
	Coste elevado	Verificación igual para todas las A.C.	Gasto de recursos innecesario	No se ha establecido	1	3	9	27	Criterios de clasificación para determinar eficacia
	Mala interpretación de los resultados	Objetivos o niveles de referencia mal establecidos	Resultados sobredimensionados o subdimensionados	No siempre se establecen objetivos esperados	3	9	3	81	Formalizar objetivos esperados para cada Acción Correctiva
		Método no establece criterios de eficiencia	Resultados sobredimensionados o subdimensionados	No se ha establecido	9	9	9	729	Establecer escala de eficacia para las A.C.
		Subjetividad del personal encargado	Resultados sobredimensionados o subdimensionados	No se ha establecido	3	9	9	243	Definir el responsable de la verificación
	No se toman medidas cuando la acción es ineficaz	El método no contempla y no existe evidencia de los resultados	No conformidad sin corregir y gasto excesivo de dinero.	No se ha establecido	9	9	3	243	Contemplar el rediseño de las A.C. en el proceso

**Resultados del AMFE:** El proceso actual no satisface las necesidades de los clientes, por lo tanto se establecen las nuevas X's, que son las siguientes:

- X3 Plan de implantación detallado y revisado.
- X10 Objetivos de cumplimiento para las no conformidades.
- X11 Clasificación de la no conformidad.
- X12 Realizar análisis de causas.
- X13 Metodología estandarizada para el análisis de causas.
- X14 Pruebas piloto cuando se crea conveniente.
- X15 Perfil del responsable de la implantación.
- X16 Clasificación de la acción correctiva.
- X17 Nivel de eficacia para las acciones correctivas.
- X18 Perfil del responsable de la verificación.
- X19 Rediseñar acciones correctivas.

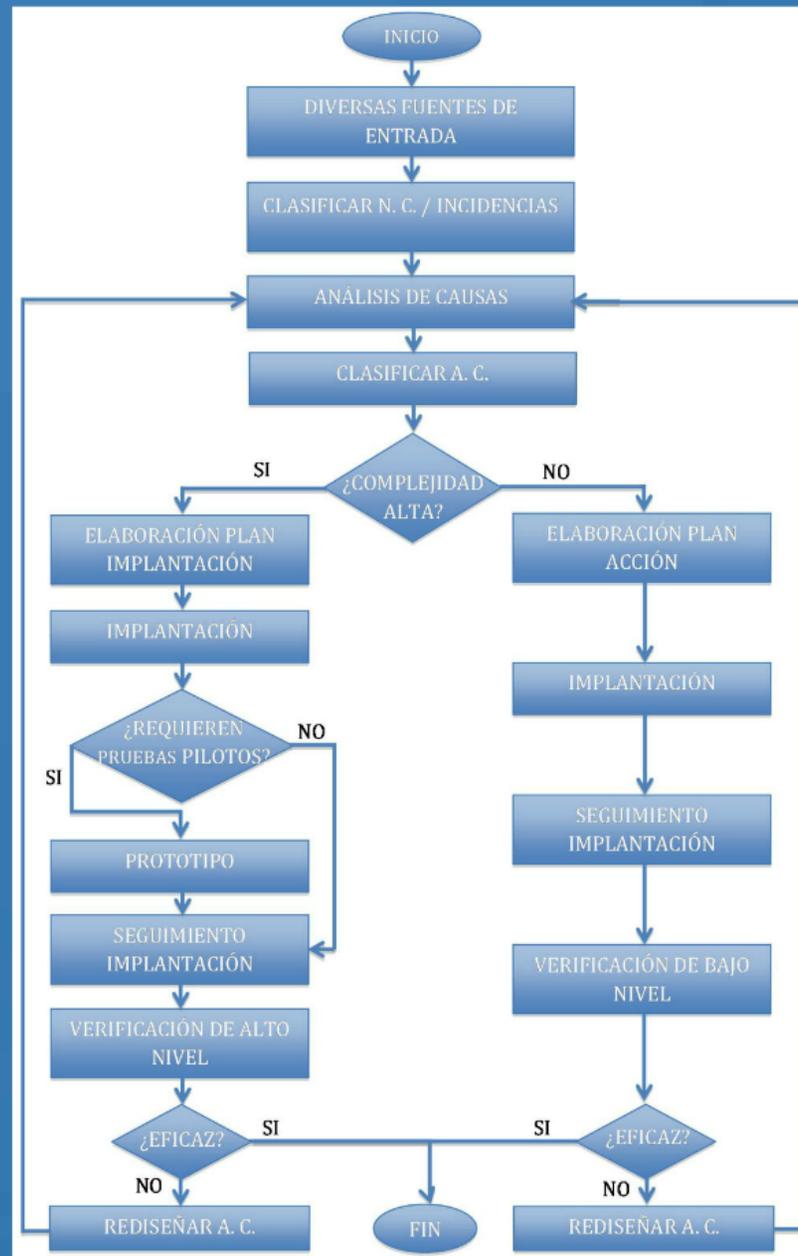
# Resultados del QFD con nuevas X's incorporadas



El proceso mejorado satisface la necesidades del cliente



# Diagrama de Flujo Ideal del Proceso de Acciones Correctivas

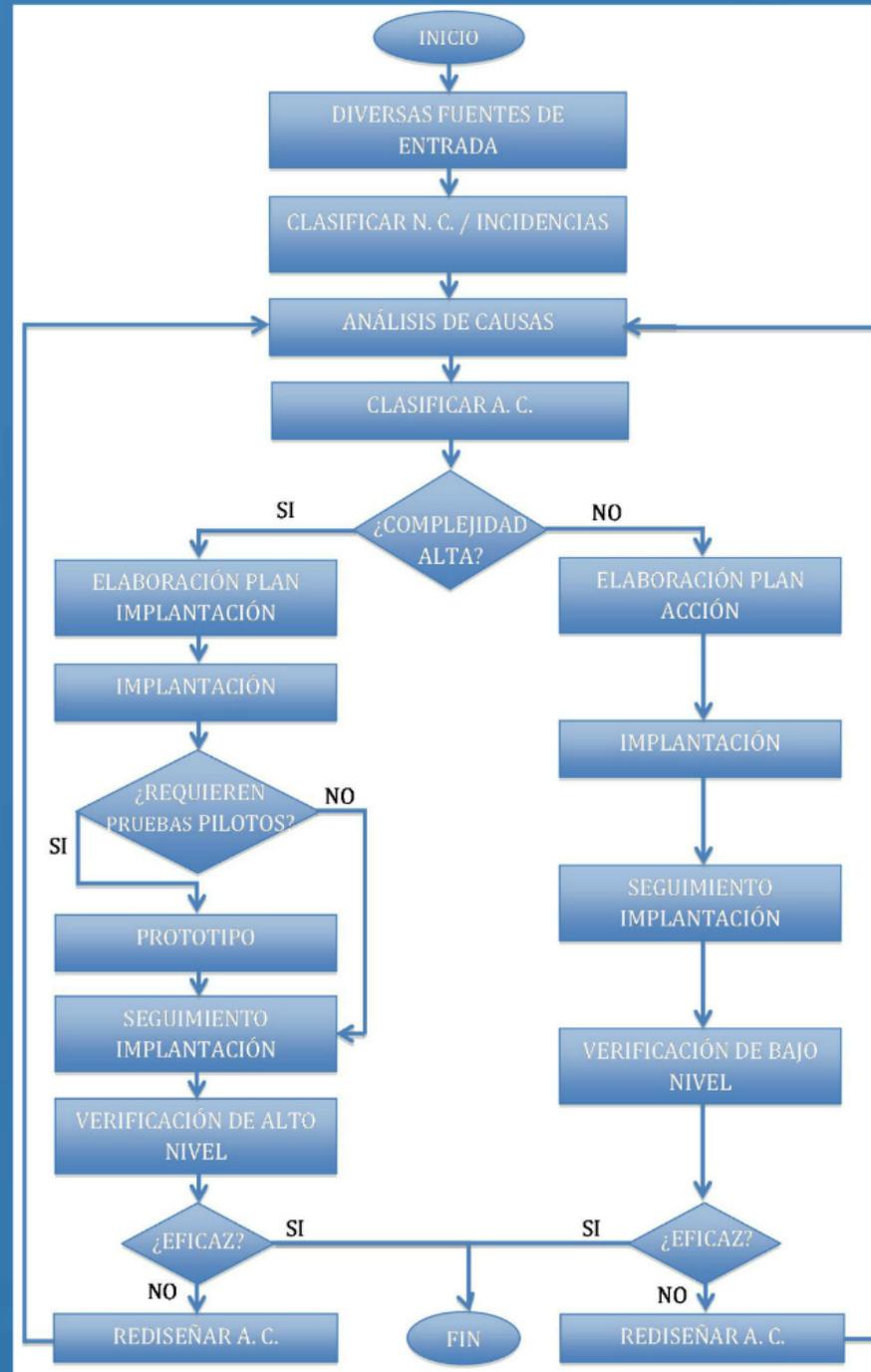


## Criterios de Clasificación de las Acciones Correctivas

<b>Complejidad Alta</b>	<b>Complejidad Baja</b>
Requiere cualificación alta	Cualificación Media o Baja
Personal necesario $>3$	Personal necesario $\leq 3$
Plazo de implantación $>1$ mes	Plazo de implantación $\leq 1$ mes
Objetivo Cuantitativo	Objetivo Cualitativo
Coste elevado (Según GMC)	Coste medio o bajo (Según GMC)
Requiere pruebas pilotos	No requiere pruebas piloto
Verificación de Alto Nivel	Verificación de Bajo Nivel



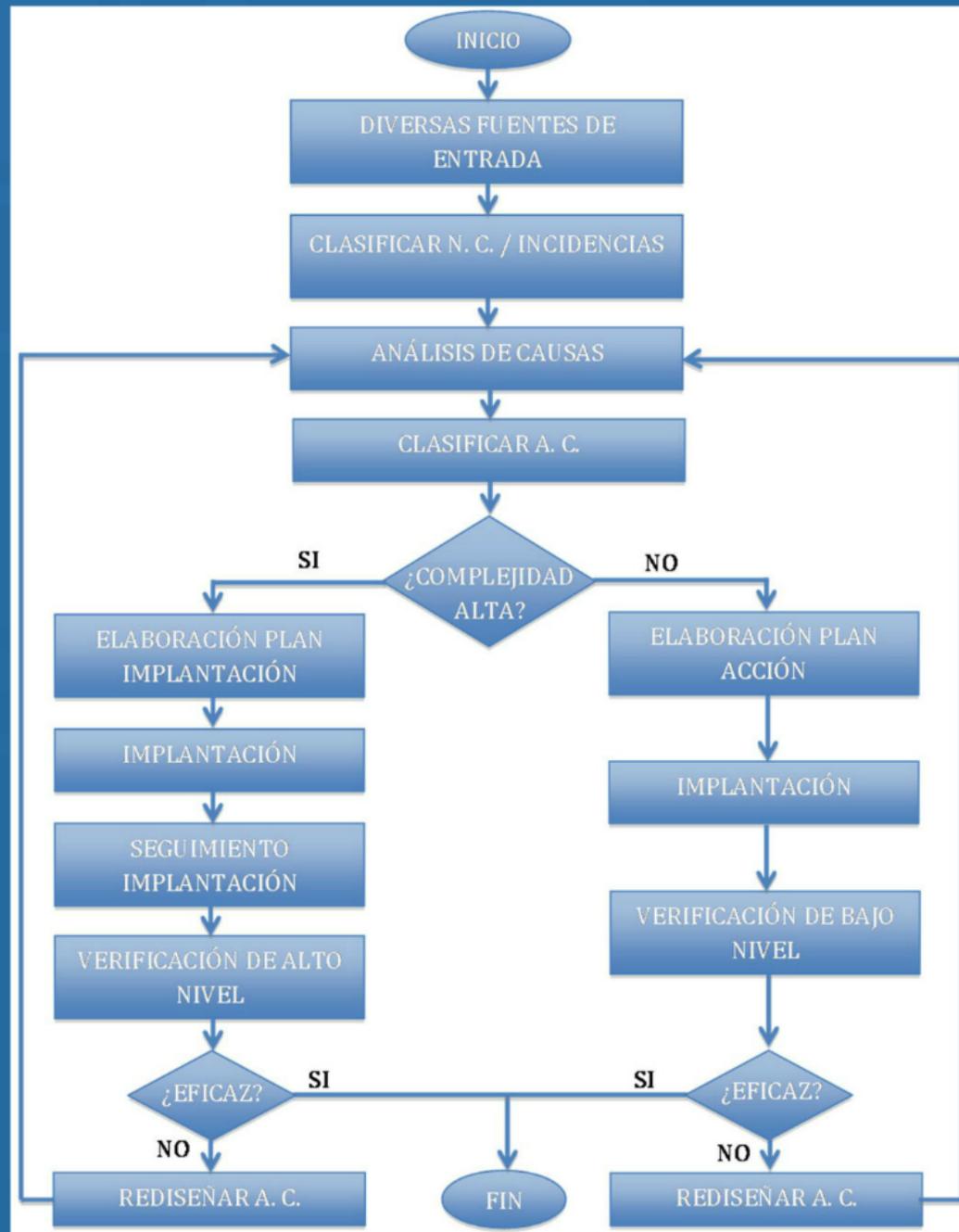
# Diagrama de Flujo Ideal del Proceso de Acciones Correctivas



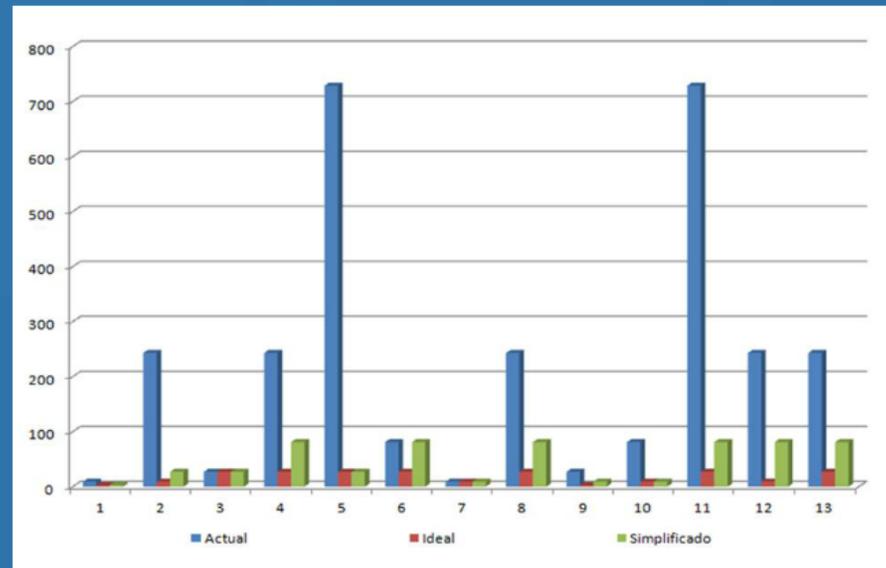
# Tipos de Verificación

Verificación de Alto Nivel	Verificación de Bajo Nivel
<p>Se solicita registros de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis de causa según método establecido por el GMC.</li> <li>✓ Acciones Correctivas que correspondan a la causa raíz establecida.</li> <li>✓ Aprobación de la Dirección para evidenciar la formalización del plan de implantación.</li> <li>✓ En el Plan de implantación, que conste: Responsables de acuerdo a cualificación, plazos, objetivos cuantitativos y presupuesto asignado.</li> <li>✓ Resultado de las pruebas piloto.</li> </ul>	<p>Se solicita registros de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análisis de causa según método establecido por el GMC.</li> <li>✓ Acciones Correctivas que correspondan a la causa raíz establecida.</li> <li>✓ En el Plan de acción, que conste: Responsables, plazos, objetivos cualitativos y presupuesto asignado.</li> </ul>
<p>Realizar el seguimiento de la implantación según plan mediante la comprobación del cumplimiento de los hitos establecidos.</p>	<p>Realizar el seguimiento de la implantación según plan mediante la comprobación del cumplimiento de los hitos establecidos.</p>
<p>Definir un resultado de eficacia de acuerdo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cumplimiento de objetivo Eficaz</li> <li>✓ Proceso evidencia mejora Parcialmente eficaz</li> <li>✓ Proceso no evidencia mejora Ineficaz</li> </ul>	<p>Definir un resultado de eficacia de acuerdo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cumplimiento de objetivo Eficaz</li> <li>✓ Proceso evidencia mejora Parcialmente eficaz</li> <li>✓ Proceso no evidencia mejora Ineficaz</li> </ul>
<p>Mediante una inspección saber si las Acciones Correctivas han afectado a otros procesos.</p>	<p>Mediante una inspección saber si las Acciones Correctivas han afectado a otros procesos.</p>

# Diagrama de Flujo Simplificado del Proceso de Acciones Correctivas

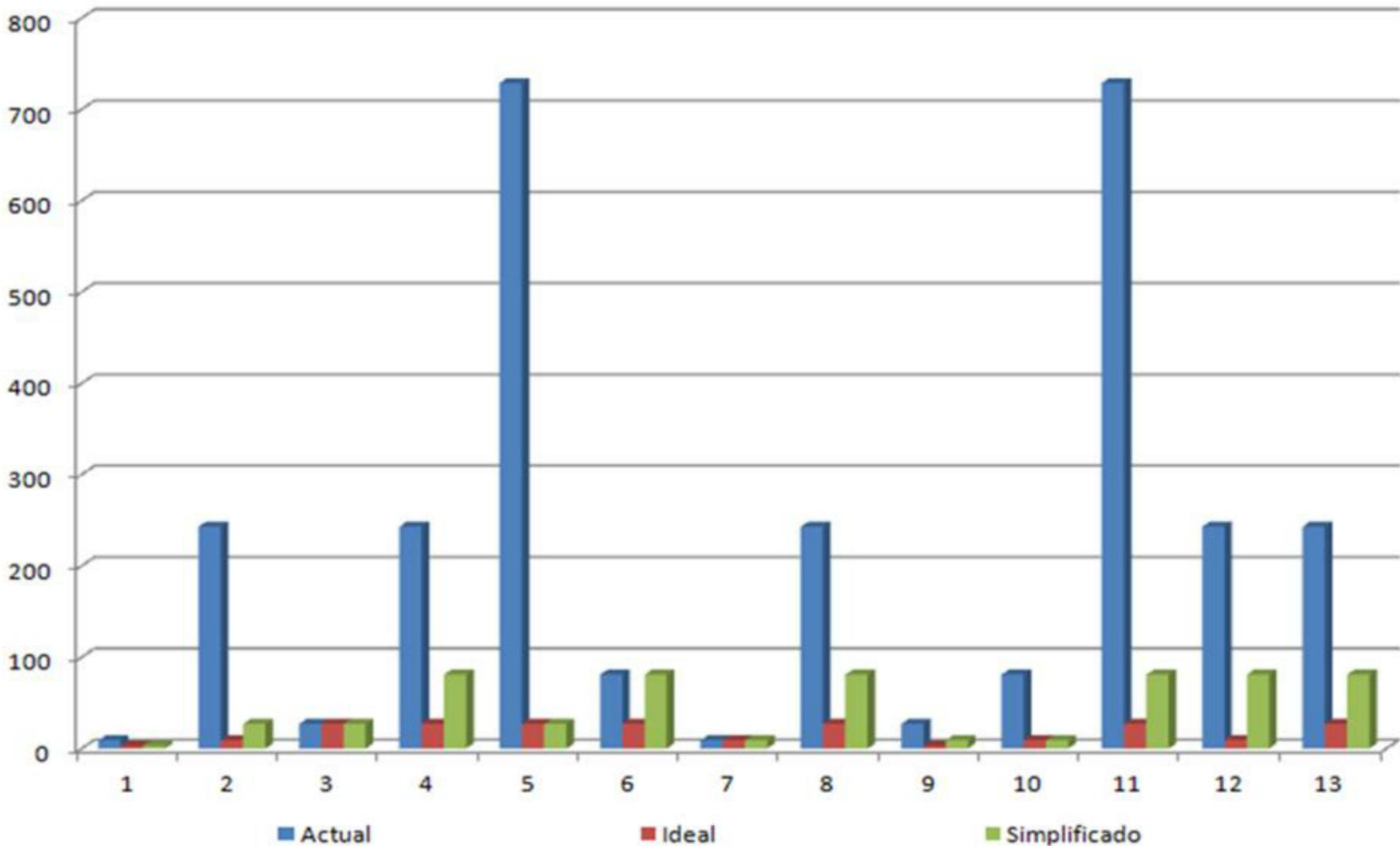


# Modos de Fallo



<b>1</b>	Establecer criterios de clasificación
<b>2</b>	Análisis de causas
<b>3</b>	Metodología de Análisis de causas
<b>4</b>	Formalizar el plan de implantación
<b>5</b>	Registro del seguimiento
<b>6</b>	Realizar pruebas piloto
<b>7</b>	Establecer el perfil necesario
<b>8</b>	Diseñar plazo específico para cada A.C.
<b>9</b>	Criterios de clasificación para determinar eficacia
<b>10</b>	Formalizar objetivos esperados para cada Acción Correctiva
<b>11</b>	Establecer escala de eficacia para las A.C.
<b>12</b>	Definir el responsable de la verificación
<b>13</b>	Contemplar el rediseño de las A.C. en el proceso

# Modos de Fallo



<b>1</b>	Establecer criterios de clasificación
<b>2</b>	Análisis de causas
<b>3</b>	Metodología de Análisis de causas
<b>4</b>	Formalizar el plan de implantación
<b>5</b>	Registro del seguimiento
<b>6</b>	Realizar pruebas pilotos
<b>7</b>	Establecer el perfil necesario
<b>8</b>	Diseñar plazo específico para cada A.C.
<b>9</b>	Criterios de clasificación para determinar eficacia
<b>10</b>	Formalizar objetivos esperados para cada Acción Correctiva
<b>11</b>	Establecer escala de eficacia para las A.C.
<b>12</b>	Definir el responsable de la verificación
<b>13</b>	Contemplar el rediseño de las A.C. en el proceso

# CONTROLAR

 <b>ENUSA</b> <small>Industria Avanzada S. A.</small>		<b>REGISTRO DE VERIFICACIÓN</b>		Código: RG-01-02 Fecha: 04/07/2013 Revisión: 0 Página 1/1	
Código de No Conformidad:					
Tipo de Verificación		<input type="checkbox"/> ALTA	<input type="checkbox"/> BAJA		
VERIFICACIÓN DE ALTO NIVEL					
1.	¿Existe registro del análisis de causas de la N.C.?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Observaciones:	
2.	¿Se ha aplicado la metodología establecida por el GMC?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Observaciones:	
3.	¿La A.C. corresponde a la causa raíz identificada?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Observaciones:	
4.	¿El plan está formalizado por dirección?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Observaciones:	
5.	¿Se ha implantado la A.C. según el plan?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Observaciones:	
6.	¿Se establece en el plan?				
	Personal Responsable	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Observaciones:	
	Objetivo Cuantitativo	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Observaciones:	
	Plazos Establecidos por Actividad	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Observaciones:	
	Presupuesto Asignado	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Observaciones:	
7.	¿Se ha cumplido con el objetivo establecido?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Observaciones:	
8.	Determinación Eficacia				
	Cumplimiento de Objetivo	<input type="checkbox"/> EFICAZ		Observaciones:	
	Proceso Evidencia Mejora	<input type="checkbox"/> PARCIALMENTE EFICAZ			
	Proceso No Evidencia Mejora	<input type="checkbox"/> INEFICAZ			
9.	¿Requiere rediseño la A.C.?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Observaciones:	
	Nuevo código de la A.C.				
VERIFICACIÓN DE BAJO NIVEL					
1.	¿Existe registro del análisis de causas de la N.C.?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Observaciones:	
2.	¿Se establece en el plan?				
	Personal Responsable	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Observaciones:	
	Objetivos Cualitativos	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Observaciones:	
3.	¿Se ha cumplido con el objetivo establecido?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Observaciones:	
4.	Determinación eficacia				
	Cumplimiento de Objetivo	<input type="checkbox"/> EFICAZ		Observaciones:	
	Proceso Evidencia Mejora	<input type="checkbox"/> PARCIALMENTE EFICAZ			
	Proceso No Evidencia Mejora	<input type="checkbox"/> INEFICAZ			
5.	¿Requiere rediseño la A.C.?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	Observaciones:	
	Nuevo código de la A.C.				
Verificación realizada por:					
Nombre:		Firma:			
Cargo:		Fecha:			

## REGISTRO DE VERIFICACIÓN

**Código de No Conformidad:**

**Tipo de Verificación**

ALTA

BAJA

### VERIFICACIÓN DE ALTO NIVEL

1.	¿Existe registro del análisis de causas de la N.C.?		SI		NO	Observaciones:
2.	¿Se ha aplicado la metodología establecida por el GMC?		SI		NO	Observaciones:
3.	¿La A.C. corresponde a la causa raíz identificada?		SI		NO	Observaciones:
4.	¿El plan está formalizado por dirección?		SI		NO	Observaciones:
5.	¿Se ha implantado la A.C. según el plan?		SI		NO	Observaciones:
6.	¿Se establece en el plan?					
	Personal Responsable		SI		NO	Observaciones:
	Objetivo Cuantitativo		SI		NO	Observaciones:
	Plazos Establecidos por Actividad		SI		NO	Observaciones:
	Presupuesto Asignado		SI		NO	Observaciones:
7.	¿Se ha cumplido con el objetivo establecido?		SI		NO	Observaciones:
8.	Determinación Eficacia					
	Cumplimiento de Objetivo			EFICAZ		Observaciones:
	Proceso Evidencia Mejora			PARCIALMENTE EFICAZ		
	Proceso No Evidencia Mejora			INEFICAZ		
9.	¿Requiere rediseño la A.C.?		SI		NO	Observaciones:
	Nuevo código de la A.C.					

### VERIFICACIÓN DE BAJO NIVEL

7.	¿Se ha cumplido con el objetivo establecido?		SI		NO	Observaciones:
8.	Determinación Eficacia					
	Cumplimiento de Objetivo		EFICAZ			Observaciones:
	Proceso Evidencia Mejora		PARCIALMENTE EFICAZ			
	Proceso No Evidencia Mejora		INEFICAZ			
9.	¿Requiere rediseño la A.C.?		SI		NO	Observaciones:
	Nuevo código de la A.C.					

VERIFICACIÓN DE BAJO NIVEL

1.	¿Existe registro del análisis de causas de la N.C.?		SI		NO	Observaciones:
2.	¿Se establece en el plan?					
	Personal Responsable		SI		NO	Observaciones:
	Objetivos Cualitativos		SI		NO	Observaciones:
3.	¿Se ha cumplido con el objetivo establecido?		SI		NO	Observaciones:
4.	Determinación eficacia					
	Cumplimiento de Objetivo		EFICAZ			Observaciones:
	Proceso Evidencia Mejora		PARCIALMENTE EFICAZ			
	Proceso No Evidencia Mejora		INEFICAZ			
5.	¿Requiere rediseño la A.C.?		SI		NO	Observaciones:
	Nuevo código de la A.C.					

Verificación realizada por:

Nombre:	Firma:
Cargo:	Fecha:

# CONCLUSIONES

- Se mejora el proceso de acciones correctivas, garantizando verificar su eficacia.
- Se han relacionado las necesidades de los clientes, con todas las variables que afectan a esta etapa, demostrando que ninguna necesidad queda insatisfecha y el proceso está controlado.
- Al aplicar el proceso simplificado propuesto, ENUSA resolvería el problema planteado, alcanzaría el objetivo y obtendría el beneficio deseado (cumplir con el requisito ISO 9001, referente a la determinación de la eficacia de las acciones correctivas).
- Este proyecto se presentará a la Dirección General de ENUSA para su aprobación, para incluir el registro de verificación en su SGC.



- Se mejora el proceso de acciones correctivas, garantizando verificar su eficacia.
- Se han relacionado las necesidades de los clientes, con todas las variables que afectan a esta etapa, demostrando que ninguna necesidad queda insatisfecha y el proceso está controlado.
- Al aplicar el proceso simplificado propuesto, ENUSA resolvería el problema planteado, alcanzaría el objetivo y obtendría el beneficio deseado (cumplir con el requisito ISO 9001, referente a la determinación de la eficacia de las acciones correctivas).
- Este proyecto se presentará a la Dirección General de ENUSA para su aprobación, para incluir el registro de verificación en su SGC.

El proceso actual de acciones correctivas, no permite conocer los resultados objetivos para conocer la eficacia de las acciones correctivas implantadas.  
 Se aplicó una metodología que permita conocer la eficacia de las acciones correctivas implantadas.  
 Se cumplió con el requisito establecido en la ISO 9001, referente a la determinación de la eficacia de las acciones correctivas.  
 Se implantaron acciones correctivas en ENUSA, con una duración total de dos meses, en los que se siguieron las cinco etapas de la metodología Seis Sigma.

Black Belt: Mariano Prieto Corcobá  
 Green Belt: Rubén de Vera Martín, Carla Núñez de Marín, Encarnación Macías, Natali Morón Cárdenas.



Rubén De Vera Martín  
 Natali Morón Cárdenas  
 Encarnación Macías

GRACIAS POR SU ATENCIÓN!!!

### Variables del proceso actual (X's)

El proceso actual contempla las siguientes variables:

- Informe de auditoría
- Clasificación de incidencia
- Plan de seguimiento
- Permisación de la aprobación del plan
- Indicadores regulados
- Casos de ineficacia de la acción correctiva
- Procedimiento de cierre de acciones
- Exposición de los procesos que intervienen en el proceso
- Pago de verificación
- Cuando se repiten

Resultados del Q...  
 Gráfico de líneas que muestra la evolución de una métrica.

## CONCLUSIONES

- Se mejora el proceso de acciones correctivas, garantizando verificar su eficacia.
- Se han relacionado las necesidades de los clientes, con todas las variables que afectan a esta etapa, demostrando que el proceso actual no es satisfactorio y el proceso está mejorado.

Prezi

Al aplicar el proceso simplificado propuesto, ENUSA resolvería...

## MEJORAR

Diagrama de flujo del proceso de acciones correctivas.

Tabla de datos:

Variable	Valor
...	...

Tasa de Verificación



**Rubén De Vera Martín**  
**Natalí Johana Morón Cárdenas**  
**Carla Núñez De Villavicencio Macías**

**GRACIAS POR SU ATENCIÓN!!!**

# ENUSA SIX SIGMA

"Aplicación de la metodología de seis sigma para la determinación de eficacia de las acciones correctivas"

