I.- Datos Generales

Código: EC0264

Título: Resolución de problemas a través de la Metodología Seis Sigma Nivel I

Propósito del Estándar de Competencia:
Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que aplican la metodología DMAIC de Seis Sigma para la solución de problemas en su entorno laboral en el Nivel I; para lo cual poseen las competencias para realizar las funciones elementales de determinar el problema a resolver, obtener la capacidad del proceso, determinar las fuentes de variación, mejorar el proceso y controlar el proceso. Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en el Estándar de Competencia (EC).

El presente EC se refiere a una función para cuya realización no se requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Cabe señalar adicionalmente que para certificarse en este EC no deberá ser requisito o impedimento el poseer un título profesional.

Descripción del Estándar de Competencia
Este estándar de competencia lo que busca es fomentar la estructura de pensamiento y disciplina necesaria para la resolución de problemas, a través de la reducción de la variación, siguiendo el método DMAIC, donde se demostrará por medio de un proyecto de resolución de un problema real y se haga uso de las herramientas estadísticas que corresponden a cada etapa de la metodología, para ello determina el problema a resolver, cuando selecciona y define el problema, define el alcance, enfoque y fronteras del proyecto de mejora y presenta el proyecto de mejora; obtiene la capacidad del proceso, y al respecto valida el proceso de medición, calcula la capacidad del proceso, elabora el proceso de medición, presenta el Gage R&R Variable y/o Atributario para validación, y desarrolla el diagrama de pescado /Ishikawa; así mismo, determina las fuentes de variación, para lo cual, analiza las fuentes de variación/entradas “X”, lleva a cabo correlaciones o regresiones e identifica las fuentes de variación “X’s”; también, mejora el proceso, para esta función identifica las posibles alternativas de solución, selecciona la alternativa de solución, valida las posibles alternativas de solución, documenta el AMEF del nuevo proceso, elabora el DOE y elabora el calendario de implementación de las mejoras; por último controla el proceso y para ello institucionaliza las mejoras en el proceso, expone el “Pokayoke” del proyecto, actualiza los procedimientos o documentos, actualiza los procedimientos, elabora el plan de control, actualiza el AMEF y elabora el cálculo de la capacidad del proceso final. Por lo anterior, este EC también establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que debe contar cada elemento, para realizar su trabajo; así como las actitudes relevantes en su desempeño.

El presente Estándar de Competencia se fundamenta en criterios rectores de legalidad, competitividad, libre acceso, respeto, trabajo digno y responsabilidad social

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Cuatro

Desempeña diversas actividades tanto programadas, poco rutinarias como impredecibles que suponen la aplicación de técnicas y principios básicos. Recibe lineamientos generales de un superior. Requiere emitir orientaciones generales e instrucciones especificas a personas y equipos de trabajo subordinados. Es responsable de los resultados de las actividades de sus subordinados y del suyo propio.

Comité de Gestión por Competencia que lo desarrolló:
De la Industria Automotriz Nacional

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:	**Fecha de publicación en el D.O.F:**
27 de Agosto de 2012	15 de octubre de 2012
Periodo de revisión/actualización del EC:	**Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:**
5 años	**Permanente**

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo al Catálogo Nacional de Ocupaciones:

Módulo/Grupo Ocupacional
1314 Directores y gerentes en producción manufacturera.
1614 Coordinadores y jefes de área en producción manufacturera.

Ocupaciones asociadas:

- Directores y gerentes en producción manufacturera.
- Administradores en producción manufacturera.
- Coordinadores y jefes en producción manufacturera.

Clasificación según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN):

Sector:
31-33 Industrias Manufactureras
Subsector:
Incluye todos las Subsectores pertenecientes al Sector 31-33 industrias manufactureras.
Rama:
Incluye todas las Ramas pertenecientes al Sector 31-33 industrias manufactureras.
Subrama:
Incluye todas las Subramas pertenecientes al Sector 31-33 industrias manufactureras
Clase:
Incluye todas las Clases pertenecientes al Sector 31-33 industrias manufactureras

El presente Estándar de Competencia, una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación se integrará en el Registro Nacional de Estándares de Competencia que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del EC

- Ford Motor Company, S.A. de C.V.
- Industria Nacional de Autopartes A.C.
- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C.

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica	• El candidato informa al evaluador sobre las características de su proyecto específicamente en caso de estar orientado a ATRIBUTOS o VARIABLES; esto será el indicativo de cuál de las opciones del IEC utilizará en esta evaluación. Por lo tanto, se establece para este Instrumento de Evaluación por Competencias que: ➢ Si el reactivo requerido como evidencia no es factible de observarlo o presentarlo de manera física o electrónica, entonces el evaluador requerirá del candidato la demostración de esa competencia en el ámbito cognitivo; ➢ Para ello, deberá aplicar un cuestionario adicional que específicamente se enfoca a los conceptos de aplicación de dicho reactivo y que este instrumento contempla e incluye. ➢ La alternativa cognitiva deberá ser exactamente igual en cuanto a orden y valor (peso asignado) al reactivo indicado. ➢ Cuando sea el caso, el evaluador deberá establecer en este instrumento la alternativa con la que va a evaluar al candidato y deberá anular el reactivo que no se aplicará. Con ello, se garantiza que no habrá duplicidad de valores a favor o en contra de la calificación final del candidato.
Apoyos	• Proyecto de la aplicación de la metodología SEIS SIGMA para el Nivel 1, realizado por el candidato. • Equipo de cómputo (de escritorio, portátil) • Impresora. • Hojas blancas, papelería de oficina. • Lugar que permita la evaluación. (oficina, sala de capacitación) • Mobiliario (escritorio, sillas)

Duración estimada de la evaluación:
2:00 hrs. en campo; 0:30 hrs. en gabinete, en total 2:30 hrs.

II.- Perfil del Estándar de Competencia:

Estándar de Competencia:

Resolución de problemas a través de la metodología seis sigma nivel 1

Elemento 1 de 5:

Determinar el problema a resolver

Elemento 2 de 5:

Obtener la capacidad del proceso

Elemento 3 de 5:

Determinar las fuentes de variación

Elemento 4 de 5:

Mejorar el proceso

Elemento 5 de 5:

Controlar el proceso

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 5	E0915	Determinar el problema a resolver

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Selecciona el problema:
   - Describiendo la parte crítica para la satisfacción del cliente,
   - Mencionando específicamente la voz del cliente,
   - Usando las “Y” y las “X’s”, y
   - Exponiendo las funciones de transferencia “Y=F(x)” si se obtuvo alguna.

2. Define el problema:
   - Exponiendo unidades medibles, y
   - Especificando la definición operativa de alto y bajo nivel.

3. Define el alcance, enfoque y fronteras del proyecto de mejora (resolución):
   - Demostrando que la definición del problema no incluye soluciones,
   - Citando de manera específica a los clientes internos y externos, y
   - Explicando el crítico de calidad que permite mantener el estándar establecido por el cliente.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El proyecto de mejora presentado:
   - Incluye el cálculo de “DPMOS”,
   - Contiene el grafico de “DPMOS”,
   - Detalla el cascadeo de las “X”,
   - Incluye la matriz de causa - efecto,
   - Establece el “Modo de Falla y Análisis de Efecto” (si aplica),
   - Contiene los mapas de proceso actual de alto y bajo nivel con las “X” identificadas en los pasos del proceso,
   - Presenta el cálculo del costo de la pobre calidad,
   - Especifica al/los clientes a beneficiar con esta mejora, y
   - Establece sus parámetros de medición en forma variable / atributaría.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Cálculo de los DPMO’s.	Aplicación
2. Definición operativa del problema de alto nivel y bajo nivel.	Comprensión
3. Creación del mapa de proceso detallado. • Diagrama de Flujo.	Aplicación
4. Tipos de clientes.	Comprensión
5. Diferencia entre las “X” y la “Y”.	Aplicación
6. Definición del “crítico de calidad”. • Punto de vista del cliente.	Comprensión

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

1. Limpieza:	La manera en que el proyecto impreso se presenta sin tachaduras, manchas ni enmendaduras.
2. Orden:	La manera en que las fases DMAIC se presentan en general con una estructura de análisis, aplicación del método y las herramientas y control de las fuentes de variación que originan el problema

GLOSARIO

1. CTQ:	Critical to Quality (critico para la calidad). Las características del producto/servicio que son importantes para el cliente desde su punto de vista.
2. CTS:	Critical to Satisfaction (critico para la satisfacción). Los puntos críticos del producto/servicio que son importantes para la satisfacción del cliente desde su punto de vista.
3. DPMO's:	Defects Per Million Opportunities (defectos por millón de oportunidades) Es la unidad de medición que se utiliza para calcular de qué tamaño es el problema, siempre se calcula en funcion a la "Y".
4. AMEF:	Failure Mode and Effect Analysis (análisis de modo de falla y efecto). Es un proceso disciplinado que, reconoce y evalúa la posible falla de un producto/proceso y los efectos de esa falla, identifica las medidas que eliminarían o reducirían el riesgo de que ocurra una posible falla, documenta el proceso.
5. Ishikawa:	Diagrama de pescado (diagrama de causa y efecto). Un diagrama que muestra las posibles causas (entradas al proceso) para un efecto dado (salidas del proceso).

Referencia	**Código**	**Título**
2 de 5	E0916	Obtener la capacidad del proceso

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Valida el proceso de medición:
   - Al inicio del proyecto y mostrándolo al inicio de esta fase,
   - Describiendo su elaboración con base en un Gage R&R de atributos / variables, y
   - Analizando las fuentes de variación.

2. Calcula la capacidad del proceso:
   - Describiendo el cálculo en "DPMO'S / sigmas".

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El proceso de medición elaborado:
   - Contiene el plan de recolección de datos,
   - Determina las entradas del proceso clave (KPIV), e
   - Incluye el diagrama de pescado “Ishikawa” de las posibles “X” que contribuyen con el problema.

2. El Gage R&R variable para validación presentado:
   - Contiene el porcentaje-contribución entre 1% - 9%,
   - Incluye el porcentaje-variación del proceso entre 10% - 30 %,
   - Establece la tolerancia del producto entre 10% - 30%, y
   - Determina el número de distintas categorías > = 5.0

   El Gage R&R variable para validación presentado:
   - Mostrando que el porcentaje de contribución es >= que 80%, y
   - Los kappas son >= 0.8

(Cuando el proyecto presente alguna de las dos opciones)

3. El diagrama de pescado /Ishikawa desarrollado:
   - Incluye “X” identificadas que coinciden con las del mapa de proceso bajo investigación.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Objetivo de la validación del sistema de medición.	Comprensión
2. Diferencia de un sistema de medición atributario contra uno variable.	Comprensión
3. Parámetros de los sistemas de medición atributarios.	Comprensión
4. Concepto y aplicación de DMPO.	Aplicación
5. Concepto de la capacidad de proceso y formas de medición.	Aplicación

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

1. Orden: La manera en que secuencialmente el sistema de medición que elaboró, está enfocado a validar el defecto que especificó en la etapa de definición.

GLOSARIO

1. Gage R&R: Gage Reproducibility and Repetitibility Study. (estudio de reproducibilidad y repetitibilidad del sistema de medición). Es la evaluación de los instrumentos de medición que se utilizaron para calcular la capacidad del proceso, para descartar que existan problemas de repetitividad, una persona midiendo varias veces la misma parte y que no existan problemas de reproducibilidad, comparación entre operadores midiendo la misma parte.

2. KPIV: Key Process Inputs Variables. (variables de entrada criticas del proceso). Son las entradas que forman parte del sistema o producto y son críticas para el resultado final del proceso.

Referencia	Código	Título
3 de 5	E0917	Determinar las fuentes de variación

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Analiza las Fuentes de Variación/Entradas “X”:
   - Presentándolas a través de Métodos-Análisis gráficos,
   - Explicando los gráficos empleados como paretos / histogramas / boxplot / corridas / multivari chart, y
   - Si se requiere hacer análisis estadísticos (pruebas de hipótesis, DOE’s, los lleva a cabo con el soporte de su Black Belt).

2. Lleva a cabo correlaciones / regresiones:
   (En los casos donde exista información histórica y cuente con el soporte de un Black Belt, de lo contrario este paso se omite).
   - Analizando las X’s que contribuyen más con la variación de la Y,
   - Identificando las fuentes de variación a controlar, y
   - Obteniendo una función de transferencia Y=f(X).

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. Las Fuentes de Variación identificadas “X’s”:
   - Están filtradas a través de gráficos como paretos / histogramas / boxplot / corridas / multivari chart, pruebas de hipótesis, correlaciones / regresiones.
   - Establecen que las “X” analizadas como posibles causas de la “Y” coinciden con las que están plasmadas en el Ishikawa.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Uso y objetivos del mapa de procesos.	Comprensión
2. Uso y objetivos de los diferentes tipos de graficas (multivari chart, pareto, corridas y tendencias, boxplot, histogramas).	Aplicación
3. Filtrado de las fuentes de variación a través de una gráfica.	Aplicación

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

1. Cooperación: La manera en que el proyecto lo lleva a cabo apoyándose y trabajando en equipo cros- funcional como soporte.

2. Orden: La manera en que las entradas se presentan en general dejando que el análisis de los datos muestren donde se encuentran las fuentes de variación que están originando el problema.

GLOSARIO

1. Black Belt: Persona con un conocimiento más en detalle de la metodología Seis sigma que puede servir como consultor de una persona que esté buscando esta certificación nivel I.

Referencia	**Código**	**Título**
4 de 5	E0918	Mejorar el proceso

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Identifica las posibles alternativas de solución:
   - Describiendo el registro a través de lluvia de ideas / DOE's (en caso de que aplique y con el soporte de un Black Belt), y
   - Identificando y mostrando la alternativa de mejora viable.

2. Selecciona la alternativa de solución:
   - Describiendo el mapa de proceso futuro incluyendo los “CTQ'S” identificados,
   - Explicando el análisis de costo beneficio, y
   - Describiendo el AMEF actualizado que documenta las contramedidas que se implementaran para sostener las mejoras (si aplica).

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. Las posibles alternativas de solución validadas:
   - Están realizadas a través de pilotos,
   - Establecen que su mejora permanece en el tiempo,
   - Determina la mejora con el cálculo de los “DPMO” al inicio y su comparación con los “DPMO” al final del pilotaje,
   - Incluye los datos que demuestran que las fuentes de variación “X” están en control y la mejora es sostenible a largo plazo, y
   - Establece que los DPMO’s finales deben de ser menores que los iniciales, con ello verifica que el proyecto fue exitoso.

2. El AMEF del nuevo proceso documentado (si aplica):
   - Incluye las mejoras propuestas,
   - Incluye las contramedidas que se tomaran para evitar que el proceso se vuelva a salir de control, e
   - Incluye el mapa de proceso con las mejoras.

3. El DOE validado (si aplica) :
   - Debe de mostrar una Rsqadj mayor a 80%, y
   - Realiza piloto para validar el DOE.

4. El calendario de implementación de las mejoras elaborado:
   - Incluye las etapas, fechas, y
   - Determina roles y responsabilidades.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Uso y objetivos del DOE	Aplicación
2. Tipos de mapa de proceso y cual se aplica en la etapa de mejora	Comprensión
3. Uso y objetivo de un piloto, y tamaño de muestra correcto para su corrida.	Aplicación
4. Objetivo del calcular nuevamente la capacidad del proceso	Aplicación

GLOSARIO

1. DOE's:	(Design of Experiments) Diseño de Experimentos. Se utiliza para analizar casos en los que se tienen varios factores (X’S/ entradas) y no se sabe de qué manera influencian al problema (Y’s/salidas), una vez concluido el DOE se tendrá ese detalle.
2. Rsqadj:	**(**R cuadrada ajustada) Denota el coeficiente múltiple de determinación, que es una medida de qué tan bien se ajusta la ecuación de regresión múltiple a los datos muestrales.

Referencia	Código	Título
5 de 5	E0919	Controlar el proceso

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Institucionaliza las mejoras en el proceso:
   - Describiendo el involucramiento del dueño del proceso y a los que aplicaran las mejoras de las “X” criticas,
   - Explicando la propuesta de facilitación de la transición del proyecto que determina que la mejora es sostenible y la aceptación de las mejoras por los dueños del proceso,
   - Mencionando las recomendaciones de continuidad del nuevo desempeño a los dueños del proceso,
   - Refiriendo al responsable de monitorear y controlar el proceso de acuerdo a las “CTQ” / “X” que contribuían con la generación del problema “Y”,
   - Explicando el tipo de control que se va a implementar,
   - Describiendo el plan de validación del sistema de medición a largo plazo, y
   - Mencionando el plan de reacción.

2. Expone el “Pokayoke” del proyecto (si aplica):
   - Explicando a detalle el funcionamiento, y
   - Detallando el dispositivo diseñado para prevenir los errores.

3. Actualiza los Procedimientos / documentos:
   - Mencionando los Internos y externos.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS:

1. Los procedimientos actualizados:
   - Están relacionados con el proceso,
   - Establecen la promoción de que la mejora es sostenible en el tiempo,
   - Especifica la promoción de la institucionalización de las mejoras, y
   - Contiene la promoción de que la mejora depende de los procesos y no de la gente.

2. El plan de Control Elaborado:
   - Incluye un “Plan B” referenciado en el AMEF.

3. El AMEF Actualizado:
   - Incluye todos los factores a controlar, con sus respectivas contramedidas y los hallazgos que se obtuvieron en el proyecto.

4. El cálculo de la capacidad del proceso final elaborado
   - Incluye su “DPMO” después de haber implementado las mejoras.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Los controles visuales.	Aplicación
2. Objetivo de validar el MSA en la etapa de control.	Comprensión
3. Definición del plan de Control.	Comprensión
4. Usos del AMEF.	Aplicación
5. Definición del plan de reacción.	Comprensión

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

1. Cooperación: La manera en que involucra en la mejora del proyecto, la institucionalización, asegurando la permanencia a largo plazo y no solo como algo temporal.

GLOSARIO

1. MSA: Measurement System Analysis (Análisis del sistema de Medición), este análisis se lleva a cabo para descartar que el sistema de medición afecta al resultado y comprobar que la variación esta parte a parte.

2. Pokayoke: Dispositivo a prueba de errores.