



Programa de asignatura por competencias de educación superior

Sección I. Identificación del Curso

Tabla 1. Identificación de la Planificación del Curso.

Actualización:	Enero 04, 2023				
Carrera:	Ingeniería Industrial	Asignatura:	Six Sigma y diseño para Six Sigma		
Academia:	Industrial en Control de Procesos / Industrial	Clave:	19SIN17		
Módulo formativo:	Especialidad transversal	Seriación:	19SIN19 - Análisis y diseño de sistemas lean manufacturing		
Tipo de curso:	Presencial	Prerrequisito:	19SIN11 - Control estadístico del proceso, ingeniería de procesos y la ruta de la calidad		
Semestre:	Quinto	Créditos:	5.63	Horas semestre:	90 horas
Teoría:	2 horas	Práctica:	3 horas	Trabajo indpt.:	0 horas
				Total x semana:	5 horas

Sección II. Objetivos educacionales

Tabla 2. Objetivos educacionales

Objetivos educacionales		Criterios de desempeño	Indicadores
OE1	Propondrá soluciones a problemáticas existentes con una metodología sistémica y de sustentabilidad para elevar los niveles de efectividad de las empresas públicas y privadas.	Los egresados validarán sistemas de mejora mediante la aplicación de una metodología previamente trazada o establecida.	50 % de egresados aplicarán metodologías para la solución de problemas.
OE2	Aplicará métodos, técnicas y modelos de calidad en las diferentes áreas de una organización, alineados con sus objetivos para la mejora continua de los procesos.	Los egresados mostrarán resultados de la implementación en los modelos y técnicas aplicados en un sistema de calidad acorde a los objetivos trazados de la organización.	50 % de egresados aplicarán los modelos y técnicas en las áreas de la organización.
OE3	Diseñará proyectos multidisciplinarios integrando recursos organizacionales para optimizar los mismos.	Los egresados evidenciarán los resultados obtenidos en la gestión de un proyecto de mejora o del desarrollo del mismo, contemplando en todo momento la sustentabilidad e impacto social.	50 % de egresados gestionarán proyectos multidisciplinarios.
OE4	Diseñará procesos para la optimización de los recursos utilizando herramientas metodológicas actualizadas para una adecuada toma de decisiones.	Los egresados evidenciarán los resultados obtenidos del análisis de los procesos para una toma de decisiones asertiva.	50 % de egresados gestionarán la eficiencia de los recursos en la organización.
OE5	Generará alternativas en las actividades de procesos para la sustentabilidad del medio ambiente para la productividad y el cuidado ecológico.	Los egresados mostrarán a través de un análisis, la viabilidad sustentable en la implementación del proceso de mejora.	50 % de egresados implementarán proyectos de viabilidad sustentable en las organizaciones.



Atributos de egreso de plan de estudios		Criterios de desempeño	Componentes
AE1	Aplicar los conocimientos de ciencias básicas, como la química, física y matemáticas, y las ciencias económico administrativas para eficientar los procesos.	- Elaborará una tabla descriptiva y comparativa de la metodología Six Sigma y DFSS (Desing for Six Sigma) conforme a los indicadores establecidos para su realización en proyectos de mejora continua y optimización de procesos, productos industriales y de servicios.	1.1 ¿Qué es Six Sigma?, los orígenes en MOTOROLA. 1.2 ¿Por qué Six Sigma? y ¿por qué debemos implementarlo en nuestra compañía? 1.3 Ser mejor es más barato. Six Sigma y los Costos. 1.4 El Costo de la Mala Calidad (COPQ) y los CTQ. 1.5 La experiencia de una empresa: General Electric. 1.6 La filosofía Six Sigma. 1.7 El imperativo del cambio. Cambiar lo que miden las empresas un credo Six Sigma. 1.8 Desenmascarar la fábrica oculta. 1.9 Medición del rendimiento en la escala Sigma con Yield de Primera Pasada, Yield de Proceso, DPMO, Sigmas y PPM. 1.10 Concepto de Empresa de Clase Mundial. 1.11 Factores de la carrera competitiva. 1.12 Agentes de cambio y sus efectos en las organizaciones (Liderazgo Situacional, Transaccional, EMPOWERMENT y COACHING). 1.13 La estrategia revolucionaria inicial (DMAIC). 1.14 Implementación de Six Sigma. 1.15 Los jugadores de Six Sigma: Patrocinadores, Campeones, Maestros cinturones negros, Cinturones Negros, Cinturones Verdes, Cinturones Amarillos, infraestructura Humana requerida. 1.16 Funciones y responsabilidades organizativas en Six Sigma. 1.17 Implementación y administración de Six Sigma (requerimientos de capacitación y entrenamiento por rol en la infraestructura). 1.18 Plan de comunicación Six Sigma y formación de equipos para proyectos Six Sigma. 1.19 Integración de Six Sigma e iniciativas relacionadas en el crecimiento y proyección de la estrategia. 1.20 Despliegue en la cadena de suministro.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)			
No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>1.21 Six Sigma y la industria de servicios.</p> <p>1.22 La experiencia de una empresa: el viaje de Allied Signal a Six Sigma.</p> <p>1.23 Remuneración y retención de agentes de cambio.</p> <p>1.24 La integración de las Normas ISO a SIX SIGMA con la ISO-13053 (2011) y la ISO-18404 (2015).</p> <p>3.1 Fase de Definición.</p> <p>Selección y justificación del Proyecto y definición del problema.</p> <p>3.1.1 Herramientas para la Identificación y definición de Proyectos.</p> <p>3.1.2 Identificación del Cliente Interno y Externo.</p> <p>3.1.3 Identificación de los CTQ, CTC, CTD y COPQ.</p> <p>3.1.4 Técnicas para la Administración de Proyectos</p> <p>3.1.5 Matriz de Selección de Black Belt para el proyecto y conformación del equipo de trabajo.</p> <p>3.1.6 Elaboración del Project Charter.</p> <p>3.1.7 Herramientas para la Planeación del Proyecto Six Sigma.</p> <p>3.1.8 Entregables de la Fase Definir.</p> <p>3.2 Fase de Medición.</p> <p>Diagnóstico de la situación actual del problema y factores relacionados.</p> <p>3.2.1 Herramientas de Mapeo de Procesos.</p> <p>3.2.2 Identificación línea base de CTQ, CTC, CTD, COPQ.</p> <p>3.2.3 Plan de Colección de Datos.</p> <p>3.2.4 Métricos del problema (DPMO, PPM, DPU, FPY, RTY y Sigmas del proceso).</p> <p>3.2.5 Matriz Causa-Efecto.</p> <p>3.2.6 Análisis del Modo y Efecto de la Falla (FMEA: DFMEA, PFMEA, EFMEA, MFMEA).</p> <p>3.2.7 5W-1H/ 5W-2H.</p> <p>3.2.8 Probabilidad y Estadística Básica.</p> <p>3.2.9 Análisis del Sistema de Medición (MSA, GR&R).</p> <p>3.2.10 Estudios de Capacidad (Cpi, Cpk, Cpm, Pp, Ppk).</p> <p>3.2.11 Entregables de la Fase Medir.</p> <p>3.3 Fase de Análisis.</p> <p>Metodologías Solución de Problemas (ver unidad II) Identificación de causas potenciales del problema y detección de causa(s) raíz.</p> <p>3.4 Fase de Mejora.</p> <p>Generar Alternativas de Solución, Evaluarlas, verificar efectividad e implementar las de mayor efectividad, rendimiento y al menor costo.</p> <p>3.5 Fase de Control.</p> <p>Establecer los controles y cambios al sistema para mantener la mejora lograda.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)			
No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>4.1 FASE DE DEFINICIÓN: Selección y justificación del proyecto y definición del problema. Considerando el caso de una empresa real o planteamiento decada equipo con el profesor de algún producto o servicio a diseñar.</p> <p>4.1.1 Selección del proyecto. (Innovación, Benchmarking, productividad, nivel de servicio, Análisis de Stakeholders, impacto ambiental, salud y seguridad)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matriz de priorización. - Matriz de Causa Efecto. - QFD - Matriz de despliegue. <p>4.1.2 Formación del equipo de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formación y desarrollo de equipos. - Dinámicas de equipos de trabajo. - Liderazgo y comunicación. <p>4.1.3 Alcance del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Benchmarking. - Entrevistas y encuestas a clientes. - Análisis de grupos afectados. - Y del negocio. - Y del proyecto. <p>4.1.4 Project Charter. Project Charter - Carta del proyecto - Contrato del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del proyecto. - Alineación del proyecto con estrategias y objetivos (caso negocio). - Alcance del proyecto. - Benchmarking. - Meta medible con sus Métricas y sigmas del proceso. - Identificación de la línea base. - Métricas del proyecto específicas. - PPM, DPMOs, DPUs. - Yrt, sigmas del proceso. - Fecha inicial y final y fechas de Metas intermedias. - Justificación financiera del proyecto (ROI, TIR, NPV, Periodo de pago). - Incluye los Costos y beneficios durante la vida útil del proyecto. - Deben incluirse los beneficios tangibles e intangibles y los recursos necesarios tangibles e intangibles. - Evaluación de Riesgos, supuestos para lograrlo, posibles obstáculos. - Equipo de trabajo: Champion, Black Belt, Green Belt, Miembros.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)			
No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			4.1.5 Iniciar el Proyecto. 4.1.6 Alcance del proyecto. 4.1.7 Plan y dirección del proyecto. 4.1.8 Revisión de Entregables y metas de esta fase. 4.2 FASE MEDIR. Identificar requerimientos detallados de los clientes y CTQs 4.2.1 Identificar a los clientes internos y externos. 4.2.2 Colectar las necesidades del cliente interno y externo. 4.2.3 Especificar CTQs / CTCs / CTDs. 4.2.4 Priorizar los CTSs (Critical to Satisfaction, Críticos Para la Satisfacción). 4.2.5 Reevaluar riesgos. 4.2.6 Revisión de Entregables y metas de esta fase. 4.3 FASE ANALIZAR. 4.3.1 Desarrollar conceptos de diseño. 4.3.2 Contradicciones físicas. 4.3.3 Principios resolución/separación. 4.3.4 Contradicciones técnicas. 4.3.5 Principios Eliminación / Inventiva. 4.3.6 Métodos de mejora funcional. 4.3.7 Reducción/recorte complejidad. 4.3.8 Tabla de contradicciones de principios de inventiva. - Matriz de Pugh. 4.3.9 Selección del mejor concepto. - Matriz de Pugh. 4.3.10 Finalizar la estructura funcional del concepto. 4.3.11 Axiomas de diseño 1 y 2. 4.3.12 Axioma de Independencia 1. 4.3.13 Mediciones de acoplamiento. 4.3.14 Axioma de simplicidad 2. 4.3.15 Validación del concepto de diseño. 4.3.16 Especificaciones y métodos de prueba. 4.3.17 Revisión de Entregables y metas de esta fase. 4.4 FASE DISEÑAR: Desarrollar el diseño detallado del mejor concepto y validarlo con un prototipo y producción piloto. 4.4.1 Desarrollar el Diseño de alto nivel. 4.4.2 Capacidad del diseño de alto nivel. 4.4.3 Desarrollar el Diseño detallado. 4.4.4 Optimización del diseño. 4.4.6 Capacidad del Diseño Detallado. 4.4.7 Preparar Plan de Control/Verificación. 4.4.8. Realizar el Piloto / Analizar los resultados. 4.4.9 Revisión de Entregables y metas de esta fase. 4.5 FASE VERIFICAR. Verificar la efectividad del diseño a nivel de producción. 4.5.1 Preparar la producción normal.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)			
No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			4.5.2 Implementar el Proceso de Producción. 4.5.3 Transición a Dueños de Procesos. 4.5.4 Validación del diseño de producto / Proceso / servicio. 4.5.5 Pruebas de confiabilidad. 4.5.6 Revisión de los Entregables y metas de esta fase 4.5.7 Revisión de las metas del proyecto y cierre. 4.5.8 Capacitación del personal en los nuevos métodos y sistemas. 4.5.9 Capitalizar la experiencia.
AE3	<p>Desarrollar y dirigir programas de investigación en el ámbito comercial, industrial, social y de servicios para la solución de problemáticas actuales.</p>	<p>- Elaborará prácticas demostrativas de la aplicación de las diversas técnicas, modelos y métodos para la determinación de la causa raíz en uno o más procesos industriales reales, al tomar alguna problemática en dicho(s) procesos. Definiendo líneas de acción para la mejora.</p> <p>Aplicará la o las técnicas pertinentes al caso que se atienda en el proyecto integrador en las unidades que se indican y con los requerimientos que en su caso se definan.</p>	2.1 Las 10 herramientas técnicas a dominar por los equipos 6 sigma. 2.2 Las 10 herramientas "Blandas" que deben manejar los equipos 6 Sigma. 2.3 Los 5 ¿Porqués? 2.4 Técnica de los 6 pasos. 2.5 Técnica ACR, (Análisis de Causa Raíz). 2.6 Árbol Lógico y EL ÁRBOL DE EVENTOS. 2.7 El Método de KEPNER-TREGOE (Matriz del Perfil Competitivo). 2.8 Metodología de las 4Q. 2.9 Técnica AHP (Analytic Hierarchy Process o Proceso de Jerarquía Analítica). 2.10 Técnica ANP (Analytic Network Process o Proceso de Red Analítica) 2.11 Técnica HAZOP (HAZard and OPerability analysis o Análisis Funcional de Operatividad). 2.12 Matriz GUT 2.13 Matriz RACI 2.14 WORK OUT de General Electric. 2.15 PAYNTER CHART FORD MOTOR COMPANY 2.16 RAMS (Realiability, Avalaible, Mantenibility, Security) 3.1 Fase de Definición Selección y justificación del Proyecto y definición del problema. 3.2 Fase de Medición Diagnóstico de la situación actual del problema y factores relacionados. 3.3 Fase de Análisis Metodologías Solución de Problemas (ver unidad II) Identificación de causas potenciales del problema y detección de causa(s) raíz. 3.4 Fase de Mejora Generar Alternativas de Solución, Evaluarlas, verificar efectividad e implementar las de mayor efectividad, rendimiento y al menor costo.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>3.5 Fase de Control Establecer los controles y cambios al sistema para mantener la mejora lograda.</p> <p>4.1 FASE DE DEFINICIÓN: Selección y justificación del proyecto y definición del problema. Considerando el caso de una empresa real o planteamiento de cada equipo con el profesor de algún producto o servicio a diseñar.</p> <p>4.2 FASE MEDIR Identificar requerimientos detallados de los clientes y CTQs</p> <p>4.3 FASE ANALIZAR Generar y evaluar las diferentes alternativas de conceptos de diseño y seleccionar la mejor. Con el apoyo de elementos como QFD, Modelo KANO, la Norma VDI 2221, I+P+D3, Método TRIZ, Matriz de PUGH.</p> <p>4.4 FASE DISEÑAR: Desarrollar el diseño detallado del mejor concepto y validarlo con un prototipo y producción piloto.</p> <p>4.5 FASE VERIFICAR Verificar la efectividad del diseño a nivel de producción.</p>
AE7	Liderar y participar en equipos de trabajo interdisciplinarios con principios y valores para identificar necesidades y solventar problemáticas de los procesos.	- Establecerá los criterios de desempeño de los equipos de trabajo (con alguna de las técnicas como Tuckman, Design Thinking, Scrum), para el logro de los objetivos y metas de lastareas, actividades y proyectos comprometidos empleando la matriz RACI en todos los casos del trabajo en Equipo.	<p>1.1 ¿Qué es Six Sigma?, los orígenes en MOTOROLA.</p> <p>1.2 ¿Por qué Six Sigma? y ¿por qué debemos implementarlo en nuestra compañía?</p> <p>1.3 Ser mejor es más barato. Six Sigma y los Costos.</p> <p>1.4 El Costo de la Mala Calidad (COPQ) y los CTQ.</p> <p>1.5 La experiencia de una empresa: General Electric.</p> <p>1.6 La filosofía Six Sigma</p> <p>1.7 El imperativo del cambio. Cambiar lo que miden las empresas: un credo Six Sigma.</p> <p>1.8 Desenmascarar la fábrica oculta.</p> <p>1.9 Medición del rendimiento en la escala Sigma con Yield de Primera Pasada, Yield de Proceso, DPMO, Sigmas y PPM.</p> <p>1.10 Concepto de Empresa de Clase Mundial</p> <p>1.11 Factores de la carrera competitiva.</p> <p>1.12 Agentes de cambio y sus efectos en las organizaciones (Liderazgo Situacional, Transaccional, EMPOWERMENT y COACHING).</p> <p>1.13 La estrategia revolucionaria inicial (DMAIC).</p> <p>1.14 Implementación de Six Sigma</p> <p>1.15 Los jugadores de Six Sigma: Patrocinadores, Campeones, Maestros cinturones negros, Cinturones Negros, Cinturones Verdes, Cinturones Amarillos, infraestructura Humana requerida.</p>



Continuación: Tabla 2. Objetivos educacionales (continuación)			
No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			1.16 Funciones y responsabilidades organizativas en Six Sigma 1.17 Implementación y administración de Six Sigma (requerimientos de capacitación y entrenamiento por rol en la infraestructura). 1.18 Plan de comunicación Six Sigma y formación de equipos para proyectos Six Sigma. 1.19 Integración de Six Sigma e iniciativas relacionadas en el crecimiento y proyección de la estrategia. 1.20 Despliegue en la cadena de suministro 1.21 Six Sigma y la industria de servicios. 1.22 La experiencia de una empresa: el viaje de Allied Signal a Six Sigma 1.23 Remuneración y retención de agentes de cambio. 1.24 La integración de las Normas ISO a SIX SIGMA con la ISO-13053 (2011) y la ISO-18404 (2015). 2.1 Las 10 herramientas técnicas a dominar por los equipos 6 sigma. 2.2 Las 10 herramientas "Blandas" que deben manejar los equipos 6 Sigma. 2.3 Los 5 ¿Porqués? 2.4 Técnica de los 6 pasos. 2.5 Técnica ACR, (Análisis de Causa Raíz). 2.6 Árbol Lógico y EL ÁRBOL DE EVENTOS 2.7 El Método de KEPNER-TREGOE (Matriz del Perfil Competitivo) 2.8 Metodología de las 4Q. 2.9 Técnica AHP (Analytic Hierarchy Process o Proceso de Jerárquica Analítica). 2.10 Técnica ANP (Analytic Network Process o Proceso de Red Analítica) 2.11 Técnica HAZOP (HAZard and OPerability analysis o Análisis Funcional de Operatividad). 2.12 Matriz GUT 2.13 Matriz RACI 2.14 WORK OUT de General Electric. 2.15 PAYNTER CHART FORD MOTOR COMPANY 2.16 RAMS (Realiability, Avalaible, Mantenibility, Security) 3.1 Fase de Definición Selección y justificación del Proyecto y definición del problema. 3.2 Fase de Medición Diagnóstico de la situación actual del problema y factores relacionados.



Continuación: Tabla 2. Objetivos educativos (continuación)

No.	Atributos de egreso de plan de estudios	Criterios de desempeño	Componentes
			<p>3.3 Fase de Análisis Metodologías Solución de Problemas (ver unidad II) Identificación de causas potenciales del problema y detección de causa(s) raíz.</p> <p>3.3.1 Estudios Multivari 3.3.2 Diagrama de Árbol. 3.3.3 Diagrama de Relaciones. 3.3.4 Pruebas de Hipótesis para Medias, Varianza y Proporciones 3.3.5 Pruebas No Paramétricas 3.3.6 Análisis de Correlación y Regresión Lineal. 3.3.7 Análisis de conglomerados. 3.3.8 Análisis de Tendencias y Método ARIMA. 3.3.9 Entregables de la Fase de Análisis.</p> <p>3.4 Fase de Mejora Generar Alternativas de Solución, Evaluarlas, verificar efectividad e implementar las de mayor efectividad, rendimiento y al menor costo.</p> <p>3.5 Fase de Control Establecer los controles y cambios al sistema para mantener la mejora lograda.</p> <p>4.1 FASE DE DEFINICIÓN: Selección y justificación del proyecto y definición del problema. Considerando el caso de una empresa real o planteamiento de cada equipo con el profesor de algún producto o servicio a diseñar.</p> <p>4.2 FASE MEDIR Identificar requerimientos detallados de los clientes y CTQs</p> <p>4.3 FASE ANALIZAR Generar y evaluar las diferentes alternativas de conceptos de diseño y seleccionar la mejor. Con el apoyo de elementos como QFD, Modelo KANO, la Norma VDI 2221, I+P+D3, Método TRIZ, Matriz de PUGH.</p> <p>4.4 FASE DISEÑAR: Desarrollar el diseño detallado del mejor concepto y validarlo con un prototipo y producción piloto.</p> <p>4.5 FASE VERIFICAR Verificar la efectividad del diseño a nivel de producción</p>



Sección III. Atributos de la asignatura

Tabla 3. Atributos de la asignatura

Problema a resolver
<p>Al término de la asignatura, el estudiante deberá demostrar las competencias adquiridas respecto al conocimiento y aplicación operativa de la Filosofía y Metodología de Six Sigma y Diseño para Six Sigma:</p> <p>La ingeniería de Calidad, la de procesos, la Ingeniería del Producto y la administración de las áreas operativas son valiosas para cualquier industria que fabrica, manufactura y/o proporciona Servicios y productos de consumo, procesa materias primas, o de otro modo debe utilizar tecnologías de producción avanzadas para crear algún tipo de producto vendible.</p> <p>En todas las organizaciones es extremadamente valiosa la intervención de esos grupos ingenieriles. Entre otros aspectos funcionales, se debe a que en todas ellas a menudo tienen dificultades para mejorar y aumentar las ganancias, la racionalización de la entrega y la minimización de los desperdicios de todo tipo que son áreas de oportunidad de garantizar una mayor rentabilidad. Los temas que trata esta asignatura, están alineados precisamente con la firme intención de proporcionar a nuestros educandos la formación conceptual, metodológica, estratégica y operativa necesaria para utilizarla con Liderazgo, oportunidad y asertividad en las organizaciones en que laboren, a fin de convertirse en un auténtico valor agregado para estas.</p>
Atributos (competencia específica) de la asignatura
<p>Formar al estudiante en el conocimiento de SIX SIGMA y Diseño para Six Sigma (DFSS), con lo que podrá:</p> <ul style="list-style-type: none">- Desarrollar, configurar y optimizar procesos industriales, desde la concepción a la puesta en marcha y la certificación. Definiendo y estableciendo mejores prácticas, rutinas y soluciones innovadoras para mejorar los índices de producción y la calidad de la producción y los procesos de manufactura y/o servicios involucrados.- Evaluar procesos, tomar medidas e interpretar datos para la retroalimentación efectiva en la optimización de los procesos.- Diseñar, procesos, procedimientos, ejecutar, probar y actualizar sistemas para elevar su eficacia, eficiencia y efectividad.- Realizar evaluaciones de riesgos y depurar su prevención.- Gestionar restricciones de costes y de tiempos.- Proporcionar instrucciones operativas y documentación de procesos como consecuencia de los resultados de las técnicas del curso. <p>Capacidad de:</p> <ul style="list-style-type: none">- Tener habilidades para el liderazgo situacional, transaccional y transformacional dentro de organizaciones públicas y privadas.- Comunicar de forma oral y escrita en organizaciones públicas y privadas para la transmisión de información efectivamente.

- Crear y gestionar equipos de trabajo para el trabajo en equipo en organizaciones públicas y privadas.
- Administrar recursos humanos, materiales y económicos de la empresa para llevar a buen término los procesos, productos y servicios.
- Conocer, usar y manejar técnicas y habilidades de SIX SIGMA y DFSS en nuevos productos, procesos y servicios para la mejora.
- Manejar productos, procesos y servicios bajo las normas establecidas en la organización y nacionales e internacionales para su cumplimiento.
- Diseñar y aplicar procedimientos de trabajo, inspección y prueba para procesos, productos y servicios.
- Conocer los métodos y técnicas de Costos operativos y de la calidad aplicados a productos, procesos y servicios.
- Usar y manejar herramientas estadísticas para el monitoreo, la Gestión y mejora de los procesos en organizaciones públicas y privadas.
- Elaborar y desarrollar Capacitación necesaria en el Sistema de Gestión de los procesos para los cuadros del personal involucrado.
- Manejar técnicas para atención de quejas del cliente interno y externo y problemas en los productos, procesos y servicios.
- Utilizar la metrología para el análisis de los sistemas de medición, evaluación de productos, procesos, servicios y proveedores.
- Usar y manejar apropiadamente las herramientas y técnicas estadísticas básicas y avanzadas aplicadas en el análisis, evaluación y la mejora de los productos, procesos y servicios. Incluyendo muestreo de aceptación.
- Generar y desarrollar Información a la alta Dirección acerca del estado que guardan los procesos, productos y servicios en la organización, para propuestas de planes y estrategias de mejora con datos relevantes para la toma de decisiones.
- Conocer técnicas, herramientas y procedimientos para el Diseño de Sistemas de Gestión de procesos, productos, y servicios.

Los cuadros ingenieriles ya mencionados tienen que ver más con el comportamiento de los procesos y productos, incluyendo la parte de mejoras en el proceso y producto para la reducción de Scrap, reprocesos, mayor Seguridad en los procesos y en máquinas, ergonomía en las estaciones de trabajo, mayor productividad y la reducción de costos y tiempos. Tienen como función cumplir con las 5 principales fuentes que mantienen a una empresa como lo son la:

- Seguridad.
- Calidad,
- Entregas.
- Costos.
- Tiempos.

Además de otras funciones, como es estructurar un proceso lo más robusto posible para la satisfacción del cliente, desde un Diagrama de Flujo, hojas de operación estándar, un plan de control, un Análisis de Modo y Efecto de Falla (AMEF) para garantizar el control y estabilidad del proceso. Los cuadros ingenieriles son responsables de:

- El diseño, implementación, control y optimización de los procesos industriales que permiten que la materia prima se convierta en la creación de algún tipo de producto básico o final, un servicio; así como, su optimización para garantizar mínimos desperdicios y máximos beneficios.
- Crear y desarrollar especificaciones de productos, desarrollar requisitos de equipos, implementar estrategias de fabricación y supervisar todos los procesos que desarrollan, para garantizar la

máxima productividad.

- Participar en el análisis, la actualización y la modificación / optimización de equipos y procesos que ya están siendo utilizados por la empresa.
- Analizar los flujos de trabajo dentro y a través de todos los departamentos para determinar cómo toda la empresa puede trabajar mejor en conjunto.
- Revisar los sistemas de monitoreo de los indicadores clave de desempeño (KPI) y determinar formas de mejorar su capacidad para mantener las operaciones de la compañía.
- Crear un proceso analítico que justifique las decisiones de negocio
- Analizar los gastos de capital y los diseños de proyectos para ayudar a encontrar formas de reducir costos.

Aportación a la competencia específica		Aportación a las competencias transversales
Saber	Saber hacer	Saber Ser
<ul style="list-style-type: none"> - Conocer y manejar los fundamentos del diseño de productos, procesos y servicios para elevar su eficiencia, eficacia y efectividad. - Conocer las siete herramientas estadísticas básicas y avanzadas como Pruebas de Hipótesis y Diseño de Experimentos en las etapas requeridas de Six Sigma y Diseño para Six Sigma para su análisis y toma de decisiones. - Conocer Técnicas para la atención de quejas y problemas de calidad en productos, procesos y servicios. En particular las involucradas en la metodología de Six Sigma y Diseño para Six Sigma. - Saber las técnicas para la gestión de recursos humanos, materiales y económicos para su optimización. - Conocer los parámetros clave KPI para el control de producto, procesos y servicios. - Identificar Métodos y técnicas para los Costos operativos y de calidad. - Identificar métodos y técnicas del uso de la metrología para el análisis, evaluación y control de productos, procesos, servicios, y proveedores. - Saber de métodos y técnicas para determinar los contribuyentes en la causa o causas raíz de un problema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar equipos de trabajo y definir el trabajo en equipo con técnicas de liderazgo y de gestión para un trabajo efectivo. - Comunicarse asertivamente de manera horizontal, vertical y uno a uno, oralmente y por escrito para un trabajo efectivo. - Usar los principios para la gestión de sistemas de calidad para la mejora. - Resolver problemáticas en el diseño de productos, procesos y servicios para elevar su eficiencia, eficacia y efectividad. - Diseñar y gestionar el Sistema por procesos en la organización para eficientar los mismo. - Contribuir al diseño de productos, procesos y servicios para la mejora. - Utilizar la normativa y normas nacionales e internacionales, para el cumplimiento de productos, procesos y servicios. - Usar y manejar asertivamente las siete herramientas estadísticas básicas, avanzadas como prueba de Hipótesis y Diseño de Experimentos en la atención de clientes internos, externos para el manejo de problemas en el producto, proceso, servicio y proveedores, mediante la Metodología Six Sigma y/o Diseño para Six Sigma. 	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajo colaborativo. - Liderazgo. - Comunicación efectiva. - Empatía. - Autonomía en el aprendizaje. - Compromiso ético. - Gestión del Tiempo.



Continuación: Tabla 3. Atributos de la asignatura

Saber	Saber hacer	Saber Ser
	<ul style="list-style-type: none"> -Usar y manejar asertivamente la metodología y herramientas de Six Sigma y Diseño para Six Sigma (DFSS) para su análisis y toma de decisiones. - Gestionar el recurso humano y material de forma efectiva para ser productivos. - Realizar el análisis de los costos operativos y de la calidad y aspectos económicos para su optimización. - Determinar los indicadores clave de productos KPI, procesos y servicios para su seguimiento y control. - Elaborar procedimientos de operación, inspección y prueba para productos, procesos y servicios para garantizar la calidad. - Utilizar la metrología en la medición, para el análisis, diagnóstico y evaluación de quejas del cliente interno, externo, y aprobación de productos, procesos, servicios y proveedores. - Estructurar programas de capacitación y entrenamiento para los cuadros del personal involucrado en los productos, procesos y servicios de la organización. - Desarrollar planes y procedimientos de operación, inspección y prueba a producto, procesos y servicios para su control. - Elaborar informes a la alta Gerencia acerca del estado que guardan los procesos, productos y servicios; así como propuestas y datos relevantes para la mejora continua y la toma de decisiones. 	
Producto integrador de la asignatura, considerando los avances por unidad		
<p>UNIDAD 1: Portafolio de evidencias de las actividades desarrolladas.</p> <p>UNIDAD 2: Portafolio de evidencias de las actividades desarrolladas.</p> <p>UNIDAD 3: Portafolio de evidencias de las actividades desarrolladas. Proyecto Integrador.</p> <p>UNIDAD 4: Portafolio de evidencias de las actividades desarrolladas. Proyecto Integrador.</p>		

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a la gestión de Six Sigma y Diseño para Six Sigma en las organizaciones."

Número y nombre de la unidad:	1. Introducción a la gestión de Six Sigma y Diseño para Six Sigma en las organizaciones.				
Tiempo y porcentaje para esta unidad:	Teoría:	15 horas	Práctica:	15 horas	Porcentaje del programa: 33.33%
Aprendizajes esperados:	<p>Conocer la Metodología Six Sigma y Diseño para Six Sigma (DFSS), Su filosofía, sus fundamentos operativos, principios rectores, infraestructura humana y formación requerida, estrategia de implantación y aplicación, liderazgos requeridos, métricos de medición del desempeño y su estimación; Proceso de aplicación metodología DMAIC y DFSS (DMADV); Desglose de iniciativas que integran el DFSS; Integración de las normas</p> <p>ISO a SIX SIGMA; Esto para aplicar la metodología de SEIS SIGMA y Diseño para SEIS SIGMA en la mejora y optimización de procesos industriales y de servicios.</p>				
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)	
1.1 ¿Qué es Six Sigma?, los orígenes en MOTOROLA. 1.2 ¿Por qué Six Sigma? y ¿por qué debemos implementarlo en nuestra compañía? 1.3 Ser mejor es más barato. Six Sigma y los Costos. 1.4 El Costo de la Mala Calidad (COPQ) y los CTQ. 1.5 La experiencia de una empresa: General Electric. 1.6 La filosofía Six Sigma.	Saber: - Identificar y describir los principios rectores y funciones de la filosofía y metodología SIX SIGMA. - Definir los métricos de operación para procesos, productos y servicios. - Conocer los métricos de desempeño de Six Sigma. -Identificar la fábrica oculta.	Estrategia Pre-instruccionales. - Rescatar conocimientos previos. Estrategia Co-instruccionales. -Exposición del profesor. -Resolución de problemas. -Elaboración de prácticas. -Estudio de caso.	Evaluación diagnóstica. - Aplicación de examen escrito y/o oral. Evaluación formativa. - Tareas, prácticas, y trabajos. Evaluación sumativa. - Examen escrito. La primera unidad forma parte de la evaluación del primer parcial.	Portafolio de evidencias de actividades: - Casos y Prácticas en procesos industriales, comerciales y/o de servicio reales de: - Identificación y aplicación de técnicas de Costos de Calidad. - Definición de métricos de operación para un producto en un proceso real. - Medición del rendimiento de los procesos en escala Six Sigma (Sigmas,	



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a la gestión de Six Sigma y Diseño para Six Sigma en las organizaciones."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
1.7 El imperativo del cambio. Cambiar lo que miden las empresas: un credo Six Sigma.	- Conocer el concepto de Empresa Clase mundial y factores de la carrera competitiva.			DPMO, PPM, %Defectivos, Yield de primera pasada y Yield de proceso).
1.8 Desenmascarar la fábrica oculta.	- Conocer y diferenciar los agentes de cambio, y sus efectos (Liderazgo,			-Uso asertivo de los modos y técnicas de comunicación oral y escrita dentro de las organizaciones.
1.9 Medición del rendimiento en la escala Sigma con Yield de Primera Pasada, Yield de Proceso, DPMO, Sigmas y PPM.	Empowerment, coaching).			- Identificación de Kinésica, Proxémica y Paralingüística en entrevistas y manejo de personal.
1.10 Concepto de Empresa de Clase	- Conocer e identificar Infraestructura humana Six Sigma.			- Identificación de la secuencia de operaciones de un proceso industrial, comercial y/o de servicio.
1.11 Factores de la carrera competitiva.	- Conocer la Estrategia DMAIC y DMADV.			- Selección de maquinaria, equipo y herramientas para un proceso industrial, comercial y/o de servicio Real.
1.12 Agentes de cambio y sus efectos en las organizaciones (Liderazgo Situacional, Transaccional, EMPOWERMENT y COACHING).	- Conocer las Estrategias integradas a DFSS.			-Dado un proceso real, identificar y definir las normas de distribución en planta, seguridad, e impacto ambiental requeridas.
1.13 La estrategia revolucionaria inicial (DMAIC).	- Conocer la Norma ISO para Six Sigma.			-Identificación de riesgos en un proceso real, definiendo acciones de seguridad.
1.14 Implementación de Six Sigma.	- Conocer las metodologías Tuckman, Design Thinking, SCRUM para el trabajo en equipo.			-Elaboración de informe de cambios de ingeniería al diseño del producto.
1.15 Los jugadores de Six Sigma: Patrocinadores, Campeones, Maestros cinturones negros, Cinturones Negros, Cinturones Verdes, Cinturones Amarillos, infraestructura Humana requerida.	Saber hacer: - Liderar personal a su cargo, en grupos de trabajo, equipos de trabajo y trabajo en equipo.			
1.16 Funciones y responsabilidades organizativas en Six Sigma.				
1.17 Implementación y administración de Six Sigma (requerimientos de capacitación y entrenamiento por rol en la infraestructura).				



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a la gestión de Six Sigma y Diseño para Six Sigma en las organizaciones."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
1.18 Plan de comunicación Six Sigma y formación de equipos para proyectos Six Sigma.	- Usar asertivamente la comunicación oral, escrita y no verbal en el entorno organizacional.			- Manejo de las técnicas grupales Método Tuckman, Design Thinkng, SCRUM.
1.19 Integración de Six Sigma e iniciativas relacionadas en el crecimiento y proyección de la estrategia:	- Calcular los métricos de desempeño de SIX SIGMA.			- Detección de necesidades de capacitación en un proceso de alguna organización real.
1.19.1 DFSS/ DMADV (Diseño para Six Sigma/ Definir, Medir, Analizar, Diseñar, Verificar).	-Identificar los roles y características de la infraestructura Six Sigma y DFSS.			- Identificación de los roles, responsabilidades y formación de la infraestructura humana de Six Sigma y DFSS.
1.19.2 DMADOV (Definir, Medir, Analizar, Diseñar, Optimizar, Validar)	- Describir las características de requerimientos y entregables por etapas de la metodología DMAIC y DMADV.			- Identificación del sentido, herramientas a utilizar y entregables de cada etapa en la metodología DMAIC y DFSS (DMADV).
1.19.3 DFX (Diseño para X).	- Trabajar en equipo con las técnicas grupales Tuckman, Design Thinking, SCRUM.			- Identificación de las características y orientación de las estrategias integradas a DFSS.
1.19.4 IDOV (Identificar, Diseñar, Optimizar, Validar)	Ser:			- Identificación de los puntos relevantes de la norma ISO para Six Sigma.
1.19.5 DCCDI (Definir, Concepto de Cliente, Diseño e Implementación).	-Trabajo colaborativo.			
1.19.6 DMEDI (Definir, Medir, Explorar, Desarrollar, Implementar).	-Empatía.			
1.19.7 Modelo de Diseño Francés.	-Compromiso ético.			
1.19.8 QFD (Despliegue de la Función de Calidad)	-Comunicación efectiva.			
1.19.9 AMEF (de Diseño, de Proceso, de Mantenimiento).	-Autonomía de aprendizaje.			
1.19.10 Diseño y proceso Robusto de Taguchi.	-Gestión del tiempo.			
1.19.11 Método TRIZ.	-Liderazgo			
1.19.12 Diseño AXIOMÁTICO.				
1.19.13 Diseño Basado en Conjuntos (Ingeniería Concurrente de TOYOTA).				



Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a la gestión de Six Sigma y Diseño para Six Sigma en las organizaciones."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
1.19.14 Diseño Sistemático Estructurado (Método Alemán). 1.19.15 CPM (Critical Parameter Management Model, Modelo de Gestión de Parámetros Críticos). 1.19.16 Matriz de PUGH. 1.20 Despliegue en la cadena de suministro. 1.21 Six Sigma y la industria de servicios. 1.22 La experiencia de una empresa: el viaje de Allied Signal a Six Sigma. 1.23 Remuneración y retención de agentes de cambio. 1.24 La integración de las Normas ISO a SIX SIGMA con la ISO-13053 (2011) y la ISO-18404 (2015).				

Bibliografía

- Harrington, H. J. (1990). Poor Quality Cost, El Costo de la Mala Calidad. Madrid: ASQC. Díaz de Santos S.A.
- Perdomo, A. (2014). Administración de los Costos de la calidad, ISO 9001 y 14001, OHSAS 18001. México: NYCE A.C.
- Harry, M.; Schroeder, R. (2000). Six Sigma The Breakthrough Management Strategy, Doubleday. USA: Random house Inc.
- Pyzdek, T. (2003). The Six Sigma Handbook revised and expanded, A complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels. USA: Mac Graw Hill.
- Pande, S.; Neuman P.; Cavanagh, R.; Roland, R. (2000). The Six Sigma Way. USA: Mc Graw Hill.
- Yang Kai, E. B. (2003). Design For Six Sigma. USA: McGraw Hil.
- Staudter, C. (2007). Design for Six Sigma Tooset. Berlin: SPRINGER Verlag.
- Lowenthal, N. J. (2002). Six Sigma Management A pocket Guide. Madrid: ASQC.
- Yang Kai, (2005). Design For Six Sigma for Service. USA: McGraw Hill.
- Forrest, W.; Breyfogle, III. (2003). Implementing Six Sigma Smarter Solutions Using Statistical Methods. 2da. Edición. USA: WILEY.
- Thomsett, C. M. (2005). Getting Started in Six Sigma Comprehensive Coverage a practical working guide. USA: WILEY.

Continuación: Tabla 4.1. Desglose específico de la unidad "Introducción a la gestión de Six Sigma y Diseño para Six Sigma en las organizaciones."

Bibliografía

- Shina, G. S. (2002). Six Sigma for Electronics Design and Manufacturing. USA: McGraw Hill.
- Bass, I. (2007). Six Sigma Statistics with Excel and Minitab. USA: McGraw Hill.
- Linsay, M.W.; Evans, R. J. (2014). Administración y Control de la Calidad. 9na Edición. México: Cengage Learning.
- Gutierrez, H. (2011). Control Estadístico de la Calidad y Six Sigma. México: McGraw Hill.
- ISO 13053, (2011), Quantitative Methods In Process Improvement ? Six Sigma- DMAIC Methodology, Reference number ISO 13053-1:2011(E).
- ISO 18404, (2015), Quantative Methods In Process Improvement ? Six Sigma- Competencies for key personnel and their organizations in relation to Six Sigma and Lean Implementation
- MirandaT, J. A. (2017). Fundamentos de Medición y Control de Procesos. España: PALIBRIO.
- Schmid, K. (2002). Manufactura Ingeniería y Tecnología. New Jersey: Prentice Hall.
- Groover, M. (1997). Fundamentos de Manufactura Moderna. 1ra Edición. México: Prentice Hall.
- Askeland, D. (1995). Ciencia e Ingeniería de los Materiales. 7ma Edición. México: Prentice Hall.
- Antonakis, J.; Cianciolo, A.; Sternberg, R. (2004). The nature of leadership. USA: Thousand Oaks: Sage Publications.
- Burns, J. M. (1985). Leadership. New York: Harper & Row.
- Gardner, H. (1996). Leading Minds: An Anatomy of Leadership. New York, NY: Basic Books.
- Carnegie, D. (1995). Cómo Ganar Amigos e Influir sobre las personas. México: Editorial Sudamericana.
- Covey, S. (2012). Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva. México: Covey leadership center.
- Sharma, R. (2012). El líder que no tenía cargo. México: De bolsillo.
- Carnegie, D. (2012). El Líder en Ti. Descúbrase Como Líder. México: De bolsillo.
- Goleman, D. (1998). La inteligencia emocional. México: Vergara.
- Gómez, E. (2013). El Liderazgo ético. España: Gestión 2000.
- Lundin, S.; Paul, H. (2000). ¡FISH!, La eficacia de un equipo radica en su capacidad de motivación.España: Ediciones Urano.
- Godin, S. (2008). Tribus. España: Gestión 2000.
- Santos, D. V. (2012). Comunicación oral y escrita. 1ra. Edición. México: Red Tercer Milenio.
- Fonseca, S.; Correa, A.; Pineda, M. I. (2011). Comunicación oral y escrita. 1ra. Edición. México: Pearson.
- Loría, R. (2011). Comunicación oral y escrita. 1ra. Edición. México: UNE.

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Técnicas, Métodos y Estrategias para determinar causa raíz en la resolución de problemas."

Número y nombre de la unidad: 2. Técnicas, Métodos y Estrategias para determinar causa raíz en la resolución de problemas.							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	10 horas	Práctica:	10 horas	Porcentaje del programa:	22.22%
Aprendizajes esperados:		<p>- Conocer, aplicar y operar técnicas, métodos y estrategias para la determinación de los elementos contribuyentes a la causa o causas raíz en la resolución de un problema en procesos industriales y de servicios.</p> <p>- Capturar información, Usar, manejar y realizar una interpretación diagnóstica de herramientas para la gestión efectiva y toma de decisiones de Ingeniería en procesos industriales y de servicios, para su adecuada administración y control con datos de procesos reales, utilizando software estadístico profesional para computadora como EXCEL, MINITAB, STATGRAPHICS, DESIGN EXPERT, DESIGN EASE.</p>					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
2.1 Las 10 herramientas técnicas a dominar por los equipos 6 sigma. 2.2 Las 10 herramientas "Blandas" que deben manejar los equipos 6 Sigma. 2.3 Los 5 ¿Porqués? 2.4 Técnica de los 6 pasos. 2.5 Técnica ACR, (Análisis de Causa Raíz) 2.6 Árbol Lógico y EL ÁRBOL DE EVENTOS. 2.7 El Método de KEPNER-TREGOE (Matriz del Perfil Competitivo). 2.8 Metodología de las 4Q. 2.9 Técnica AHP (Analytic Herarchy Process o Proceso de Jerarquía Analítica).	Saber: - Conocer de herramientas, y técnicas para la identificación de los elementos contribuyentes a la causa o causas raíz de alguna problemática o área de oportunidad de mejora en procesos industriales, manufactureros de servicio y/o administrativos. - Definir líneas de acción para la mejora en función de los resultados obtenidos	Estrategia Co-instruccionales. -Exposición del docente. -Resolución de problemas. -Elaboración de prácticas. -Estudio de caso.	Evaluación formativa. - Tareas, trabajos y prácticas de la evaluación del conocimiento que tendrán presentando con propiedad el proyecto. Evaluación sumativa. - Proyecto integrador. - Tareas, trabajos y prácticas de la evaluación del conocimiento que tendrán presentando con propiedad el proyecto. La segunda y tercera unidad forman parte de la evaluación del segundo parcial.	Portafolio de evidencias de actividades: - Casos y Prácticas en procesos industriales, comerciales y/o de servicio reales de: - Las 10 Herramientas técnicas a dominar. - Las 10 herramientas "Blandas" que se deben manejar. - Uso de los 5 ¿Porqués? - Técnica de los 6 pasos. -Técnica ACR. -Árbol lógico y de eventos. -Método Kepner Tregoe.			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Técnicas, Métodos y Estrategias para determinar causa raíz en la resolución de problemas."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
2.10 Técnica ANP (Analytic Network Process o Proceso de Red Analítica).	con las técnicas de análisis anteriores.			- Metodo de las 4Q.
2.11 Técnica HAZOP (HAZard and OPerability analysis o Análisis Funcional de Operatividad).	- Colaborar en la definición, selección y descripción del producto, sus materiales y especificaciones, como resultado de los planteamientos de mejora a las causas raíz detectadas.			- Técnica AHP.
2.12 Matriz GUT.				- Técnica ANP.
2.13 Matriz RACI.	- Definir, describir y explicar los cambios de ingeniería al producto, proceso y/o servicio. Conforme a los requerimientos para la mejora de las causas raíz detectadas			- Matriz de GUÍ.
2.14 WORK OUT de General Electric.				- Matriz RACI.
2.15 PAYNTER CHART FORD MOTOR COMPANY.				- Dinámica de aplicación WORKOUT
2.16 RAMS (Realiebility, Avalaible, Mantenibility, Security).	- Conocer herramientas de colección de información y análisis como: Identificar, describir y aplicar el Layout de planta, Diagrama de recorrido de proceso, diagrama de proceso y diagrama de operaciones de un proceso. Hacer el Mapeo de valor de un proceso. Y Herramientas estadísticas básicas y avanzadas.			- Uso del Paynter Chart.
				- Dinámica del uso metodología RAMS.
				-Pruebas objetivas.
				Emplear en los casos necesarios herramientas de software incluyendo: EXCEL, MINITAB, STATGRAPHICS, DESIGN
				EXPERT, DESIGN EASE.



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Técnicas, Métodos y Estrategias para determinar causa raíz en la resolución de problemas."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<ul style="list-style-type: none"> - Definir, identificar y aplicar las normas de distribución de planta, seguridad e higiene industrial en el trabajo, uso de suelo, agua e impacto ambiental. -Identificar, describir y aplicar tipos de procesos industriales, comerciales y de servicios. -Identificar, describir y explicar los riesgos en los procesos. <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar técnicas para administrar el recurso humano. - Contribuir en la resolución de conflictos. - Formar equipos de trabajo. - Gestionar el trabajo en equipo. - Utilizar herramientas de colección de información y análisis como: Identificar, describir y aplicar el Layout de planta, 			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Técnicas, Métodos y Estrategias para determinar causa raíz en la resolución de problemas."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>Diagrama de recorrido de proceso, diagrama de proceso y diagrama de operaciones de un proceso. Hacer el Mapeo de valor de un proceso. Y Herramientas estadísticas básicas, avanzadas como prueba de hipótesis y Diseño de Experimentos. Aplicadas en las técnicas para determinar la identificación de los elementos contribuyentes a la causa o causas raíz de alguna problemática o área de oportunidad de mejora en procesos industriales, manufactureros de servicio y/o administrativos. Empleando software profesional como EXCEL, MINITAB, STATGRAPHICS, DESIGN EXPERT, DESIGN EASE.</p> <p>- Realizar procedimientos de operación, de Inspección y Prueba de producto, procesos y servicios.</p> <p>- Elaborar y desarrollar capacitación y entrenamiento dentro de los procesos a su cargo y comprendido en el Plan de Calidad y para el Sistema de Gestión de</p>			



Continuación: Tabla 4.2. Desglose específico de la unidad "Técnicas, Métodos y Estrategias para determinar causa raíz en la resolución de problemas."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
	<p>Calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar Técnicas de Supervisión para el manejo del personal a su cargo y los equipos de trabajo. - Aplicar Técnicas de atención de conflictos. - Elaborar Procedimientos de trabajo, inspección y prueba para producto, proceso y servicio. <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Trabajo colaborativo. -Empatía. -Compromiso ético. -Comunicación efectiva. -Autonomía de aprendizaje. -Gestión del tiempo. 			

Bibliografía

- Eckes, G. (2003). Six Sigma for Everyone. USA: WILEY
- Wilson, F. P.; Anderson, F. G. (2014). Análisis de la Causa Raíz, OXFORD UNIVERSITY PRESS
- Kletz, A. (2001) HAZOP and HAZAN: Identifying and Assessing Process Industry Hazards (4ª Edición). The institution of chemical engineers. UK: Ed. Rugby.
- Saaty, T.L. (2000). Fundamentals of Decision Making and priority theory with the Analytic hierarchy Process (AHP). Pittsburgh: RWS Publications
- The SuperDecisions Software implements the Analytic Network Process (ANP), Creative Decisions Foundation 4922 Ellsworth Avenue, Pittsburg, PA15213 USA: <http://www.superdecisions.com>
- Chiavenato, I. (2008). Administración de Recursos Humanos. 8va. Edición. México: Mc Graw Hill.
- Carpio, C. (2006). La supervisión y la administración. 2da. Edición. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Besterfield, D. (2009). Control de Calidad. 8va. Edición. México: Pearson.
- Perdomo, Á. (2010). Administración de los costos de la Calidad, ISO9001, 14001, OHSAS 18001. NYCE.
- Linsay, M. W.; Evans, R. J. (2014). Administración y Control Total de la Calidad. 9na Edición. CENGAGE.
- Estándares Militares para el muestreo por atributos MIL STD 105E y por variables MIL STD 414.

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Aplicación de Metodología SIX SIGMA DMAIC para procesos."

Número y nombre de la unidad:	3. Aplicación de Metodología SIX SIGMA DMAIC para procesos.					
Tiempo y porcentaje para esta unidad:	Teoría:	5 horas	Práctica:	5 horas	Porcentaje del programa:	11.11%
Aprendizajes esperados:	<p>Aplicar las fases de la metodología DMAIC de SIX SIGMA en un proceso real para la mejora continua:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fase de Definición. - Fase de Medición. - Fase de Análisis de la(s) causa(s) raíz del problema que se atiende. - Fase de Mejora. - Fase de Control. - Elaborar el Libro del Conocimiento (Knowledge Book). - Registrar las Lecciones aprendidas. 					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas		Estrategias de evaluación		Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)
3.1 Fase de Definición. Selección y justificación del Proyecto y definición del problema. 3.1.1 Herramientas para la Identificación y definición de Proyectos. 3.1.2 Identificación del Cliente Interno y Externo. 3.1.3 Identificación de los CTQ, CTC, CTD y COPQ. 3.1.4 Técnicas para la Administración de Proyectos.	Saber: - Conocer herramientas para la Identificación, definición y administración de proyectos Six Sigma DMAIC. - Identificar los CTQ, CTC, CTD y COPQ para la etapa de Definición y Medición. - Definir técnicas de Análisis de causa raíz y evaluación de alternativas para la mejora y acciones de control y estandarización de mejoras.	Estrategia Co-instruccionales. -Exposición del docente. -Resolución de problemas. -Elaboración de prácticas. -Estudio de caso.		Evaluación formativa. -Tareas, trabajos y prácticas de la evaluación del conocimiento que tendrán presentando con propiedad el proyecto. Evaluación sumativa. -Proyecto integrador, La segunda y tercera unidad forman parte de la evaluación del segundo parcial.		Portafolio de evidencias de Casos y Prácticas de evaluación del conocimiento en: - Herramientas para la Identificación, definición y administración de proyectos Six Sigma DMAIC. - Seleccionar y aplicar los KPI (Indicadores Clave del Proceso). -Identificar los CTQ, CTC, CTD y COPQ



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Aplicación de Metodología SIX SIGMA DMAIC para procesos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
3.1.5 Matriz de Selección de Black Belt para el proyecto y conformación del equipo de trabajo.	Saber hacer: - Aplicar técnicas para conformar el equipo de trabajo.			para la etapa de Definición y Medición.
3.1.6 Elaboración del Project Charter.	-Desarrollar el Project Charter del proyecto.			- Técnicas para conformar el equipo de trabajo.
3.1.7 Herramientas para la Planeación del Proyecto Six Sigma.	- Mapear procesos, Plan de Colección de datos, estimar los indicadores de desempeño del producto y proceso como Yield de Primera Pasada, Yield de Proceso, DPMO, PPM, %Defectos, Nivel de Sigmas.			- Mapear procesos, Plan de Colección de datos, estimar los indicadores de desempeño del producto y proceso como Yield de Primera Pasada, Yield de Proceso, DPMO, PPM, %Defectos, Nivel de Sigmas.
3.1.8 Entregables de la Fase Definir.				
3.2 Fase de Medición.				
Diagnóstico de la situación actual del problema y factores relacionados.				
3.2.1 Herramientas de Mapeo de Procesos				
3.2.2 Identificación línea base de CTQ, CTC, CTD, COPQ.	- Seleccionar y aplicar los KPI (Indicadores			- Técnicas de Análisis de causa raíz y evaluación de alternativas para la mejora y acciones de control y estandarización de mejoras.
3.2.3 Plan de Colección de Datos.	Clave del Proceso).			- Identificar al Cliente Interno y Externo los STAKEHOLDERS.
3.2.4 Métricos del problema (DPMO, PPM, DPU, FPY, RTY y Sigmas del proceso).	- Identificar al Cliente Interno y Externo.			- Aplicar La Matriz Causa - Efecto
3.2.5 Matriz Causa-Efecto.	- Mapear Procesos con enfoque Six Sigma.			- El uso de la herramienta FMEA para procesos.
3.2.6 Análisis del Modo y Efecto de la Falla (FMEA: DFMEA, PFMEA, EFMEA, MFMEA).	- Elaborar un Plan de Colección de datos.			- Aplicar las metodologías de análisis de causa raíz para clarificar el origen del
3.2.7 5W-1H/ 5W-2H.	- Aplicar los Costos de Calidad.			
3.2.8 Probabilidad y Estadística Básica.	- Aplicar Cálculos de indicadores de desempeño Six Sigma y estudios de capacidad o habilidad de procesos.			
3.2.9 Análisis del Sistema de Medición (MSA, GR&R).	- Y Aplicar La Matriz Causa - Efecto			
3.2.10 Estudios de Capacidad (Cpi, Cpk, Cpm, Pp, Ppk).	- Utilizar la herramienta FMEA para procesos.			
3.2.11 Entregables de la Fase Medir.				



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Aplicación de Metodología SIX SIGMA DMAIC para procesos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
<p>3.3 Fase de Análisis.</p> <p>Metodologías Solución de Problemas (ver unidad II).</p> <p>Identificación de causas potenciales del problema y detección de causa(s) raíz.</p> <p>3.3.1 Estudios Multivari.</p> <p>3.3.2 Diagrama de Árbol.</p> <p>3.3.3 Diagrama de Relaciones.</p> <p>3.3.4 Pruebas de Hipótesis para Medias, Varianza y Proporciones.</p> <p>3.3.5 Pruebas No Paramétricas.</p> <p>3.3.6 Análisis de Correlación y Regresión Lineal.</p> <p>3.3.7 Análisis de conglomerados.</p> <p>3.3.8 Análisis de Tendencias y Método ARIMA.</p> <p>3.3.9 Entregables de la Fase de Análisis.</p> <p>3.4 Fase de Mejora.</p> <p>Generar Alternativas de Solución, Evaluarlas, verificar efectividad e implementar las de mayor efectividad, rendimiento y al menor costo.</p> <p>3.4.1 Alternativas creativas (Método TRIZ, AXIOMÁTICO).</p> <p>3.4.2 Planeación de Experimentos.</p> <p>3.4.3 Pruebas de Hipótesis.</p> <p>3.4.4 Análisis de Varianza.</p> <p>3.4.5 Diseño de Experimentos.</p>	<p>- Desarrollar Fixtures, Jidokas y Poka-Yokes para la mejora de actividades, la calidad y productividad de los procesos.</p> <p>- Atender las quejas del Cliente Externo/Interno con el uso apropiado de las herramientas del control estadístico del proceso y en su caso de la metodología DMAIC de Six Sigma.</p> <p>- Aplicar las metodologías de análisis de causa raíz para clarificar el origen del problema y definir estrategias de mejora orientadas a erradicar esa causa raíz.</p> <p>-Evaluar las alternativas de solución, para implementar la que proporcione el mejor nivel económico para la compañía e involucrados, con la mayor eficacia, eficiencia y efectividad.</p> <p>-Realizar los ajustes al Plan de Control del proceso y/o producto para en la Fase</p>			<p>problema y definir estrategias de mejora orientadas a erradicar esa causa raíz.</p> <p>-La evaluación de las alternativas de solución, para implementar la que proporcione el mejor nivel económico para la compañía e involucrados, con la mayor eficacia, eficiencia y efectividad.</p> <p>Proyecto integrador:</p> <p>-Hacer los ajustes al Plan de Control del proceso y/o producto para en la Fase DMAIC de Control fijar los requerimientos en procedimientos, ayudas visuales, entrenamiento, capacitación requerida y las instrucciones de supervisión necesaria para garantizar que la mejora se mantenga.</p> <p>- Elaboración del libro del conocimiento KNOWLEDGE BOOK.</p> <p>-Pruebas objetivas.</p>



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Aplicación de Metodología SIX SIGMA DMAIC para procesos."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
3.4.6 Métodos para Análisis de Superficie de Respuesta.	DMAIC de Control fijar los requerimientos en procedimientos, ayudas visuales,			
3.4.7 Implementar mejoras (5s, control visual, estandarización).	entrenamiento, capacitación requerida y las instrucciones de supervisión necesaria para garantizar que la mejora se mantenga.			
3.4.8 Entregables de la Fase Mejorar.				
3.5 Fase de Control.				
Establecer los controles y cambios al sistema para mantener la mejora lograda.	- Elaborar el libro del conocimiento KNOWLEDGE BOOK.			
3.5.1 Plan de control y/o Plan de Calidad del Proceso (revisión y desarrollo).	-Registrar las lecciones aprendidas desde la perspectiva del trabajo en proceso real.			
3.5.2 Diseño del cuadro de mando integral.				
3.5.3 Control Estadístico de Procesos (SPC).				
3.5.4 Sistema de Control Visual y ANDON.	Ser:			
3.5.5 Las 5S.	- Trabajo colaborativo.			
3.5.6 TPM Autónomo en la estación o el área de trabajo.	- Empatía.			
3.5.7 Capacitación y/o entrenamiento requerido.	- Compromiso ético.			
3.5.8 Entregables de la Fase Controlar y Documentación del proyecto, mejoras y lecciones aprendidas.	- Comunicación efectiva.			
	- Autonomía de aprendizaje.			
	- Gestión del tiempo.			

Bibliografía

- Campbell, P. (2005). Basic Fixture Design. New York: Industrial Press Inc.
- Henriksen, E. (2010). Jig and Fixture Design Manual, notionpress.com.
- Balachandran, V. (2015). Design of jigs, fixtures and press tools. New York: Industrial Press.
- Joshi, P.H. (2003). Jigs and Fixtures Design Manual. Mc Graw Hill.

Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Aplicación de Metodología SIX SIGMA DMAIC para procesos."

Bibliografía

- Shimbun, K. (1991). Poka-Yoke, Productivity Press, Inc.
- Sondermann, J. P. (2013). Poka Yoke, HANSER.
- Harrington, H. J. (1990). Poor Quality Cost, El Costo de la Mala Calidad, ASQC. Diaz de Santos S.A.
- Perdomo, A. (2014). Administración de los Costos de la calidad, ISO 9001 y 14001, OHSAS 18001. NYCE A.C.
- Harry, M.; Schroeder, R. (2000). Six Sigma The Breakthrough Management Strategy, Doubleday, Random house Inc.
- Pyzdek, T. (2003). The Six Sigma Handbook revised and expanded, A complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels, Mac Graw Hill.
- Pande, S. P.; Neuman, P.; Cavanagh R. R. (2000), The Six Sigma Way. Mc Graw Hill
- Yang Kai, E. B. (2003), Design For Six Sigma. McGraw Hil.
- Staudter, C. (2007). Design for Six Sigma Tooset. Berlin: SPRINGER Verlag.
- Lowenthal, N. J. (2002). Six Sigma Management A pocket Guide, ASQC.
- Yang, K. (2005). Design For Six Sigma for Service. McGraw Hill.
- Forrest, W.; Breyfogle III, (2003). Implementing Six Sigma Smarter Solutions Using Statistical Methods, WILEY 2da. Edición.
- Thomsett, C. M. (2005). Getting Started in Six Sigma Comprehensive Coverage a practical working guide, WILEY.
- Shina, G. S. (2002). Six Sigma for Electronics Design and Manufacturing. Mc Graw Hill
- Bass, I. (2007). Six Sigma Statistics with Excel and Minitab. McGraw Hill
- Linsay, M. W.; Evans, R. J. (2014). Administración y Control de la Calidad. 9na Edición. Cengage Learning.
- Gutiérrez, H. (2011). Control Estadístico de la Calidad y Six Sigma. McGraw Hill.
- ISO 13053. (2011). Quantitative Methods In Process Improvement ? Six Sigma- DMAIC Methodology, Reference number ISO 13053-1:2011(E).
- ISO 18404. (2015). Quantative Methods In Process Improvement ? Six Sigma- Competencies for key personnel and their organizations in relation to Six Sigma and Lean Implementation
- Miranda, J. A. (2017). Fundamentos de Medición y Control de Procesos. Palibrio.
- Schmid, K. (2002). Manufactura Ingeniería y Tecnología. New Jersey: Prentice Hall.
- Groover, M. (1997). Fundamentos de Manufactura Moderna. 1ra Edición. México: Prentice Hall.
- Askeland, D. (1995). Ciencia e Ingeniería de los Materiales. 7ma Edición. México: Prentice Hall.
- Antonakis, J.; Cianciolo, A.; Sternberg, R. (2004). The nature of leadership. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Burns, J. M. (1985). Leadership. New York: Harper & Row.
- Gardner, H. (1996). Leading Minds: An Anatomy of Leadership. New York, NY: Basic Books.
- Carnegie, D. (1995). Cómo Ganar Amigos e Influir sobre las personas. Editorial Sudamericana.
- Covey, R. S. (2012). Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva. Covey leadership center.



Continuación: Tabla 4.3. Desglose específico de la unidad "Aplicación de Metodología SIX SIGMA DMAIC para procesos."

Bibliografía

- Sharma, R. (2012). El líder que no tenía cargo.
- Carnegie, D. (2012). El Líder en Ti. Descúbrase Como Líder.
- Goleman, D. (1998). La inteligencia emocional. Vergara.
- Gómez, E. (2013). El Liderazgo ético.
- Lundin, S.; Paul, H. (2000). ¡FISH!, La eficacia de un equipo radica en su capacidad de motivación.
- Godin, S. (2008). Tribus
- Santos, D. V. (2012). Comunicación oral y escrita. 1ra. Edición. RED TERCER MILENIO.
- Fonseca, S.; Correa, A.; Pineda, M. I. (2011). Comunicación oral y escrita. 1ra. Edición. Pearson.
- Loría, R. (2011). Comunicación oral y escrita. 1ra. Edición. UNE.
- Besterfield, D. (2009). Control de Calidad. 8va. Edición. México: Pearson.
- Perdomo, Á. (2010). Administración de los costos de la Calidad, ISO9001, 14001, OHSAS 18001. NYCE
- Bass, I. (2012), Six Sigma Statistics With Excel And Minitab. Mc Graw Hill.
- Henderson, G. R. (2009). Six Sigma Quality Improvement With Minitab. Wiley.
- Lowenthal, J. N. (2014). Six Sigma Project Management (Pocket Guide), ASQ Quality Press.
- Allen, T. T. (2012). Introduction To Engineering Statistics And Six Sigma. Springer.
- Thomsett, C. M. (2017). Getting Started in Six Sigma, Wiley.
- Estándar FMEA IAIG última versión.

Sección IV. Desglose específico por cada unidad formativa

Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aplicar la Metodología Diseño para Six Sigma (DFSS)."

Número y nombre de la unidad: 4. Aplicar la Metodología Diseño para Six Sigma (DFSS).							
Tiempo y porcentaje para esta unidad:		Teoría:	15 horas	Práctica:	15 horas	Porcentaje del programa:	33.33%
Aprendizajes esperados:		Aplicar las fases de la metodología DFSS/ DMADV de SIX SIGMA en una empresa real, para la mejora y optimización del diseño del producto o servicio:					
		- Fase de Definición.					
		- Fase de Medición.					
		- Fase de Análisis.					
		- Fase de Diseñar.					
		- Fase de Verificar.					
		- Elaborar del libro del Conocimiento (Knowledge Book).					
		- Registrar las lecciones aprendidas.					
Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad (Evidencia de aprendizaje de la unidad)			
4.1 FASE DE DEFINICIÓN: Selección y justificación del proyecto y definición del problema. Considerando el caso de una empresa real o planteamiento de cada equipo con el profesor de algún producto o servicio a diseñar. 4.1.1 Selección del proyecto.	Saber: - Conocer Herramientas para la Identificación, definición y administración de proyectos Diseño para Six Sigma (DFSS). - Seleccionar y aplicar los KPI (Indicadores Clave del Proceso). - Identificar los CTQ, CTC, CTD y COPQ para	Estrategia Pre-instruccionales. -Exposición del docente. Estrategia Co-instruccionales. -Resolución de problemas. -Elaboración de prácticas. -Estudio de caso.	Evaluación formativa. -Tareas, trabajos y prácticas de la evaluación del conocimiento que tendrán presentando con propiedad el proyecto. Evaluación sumativa. -Proyecto integrador, La cuarta unidad forma parte de la	Realizar proyecto integrador en Caso de empresa real y Portafolio de evidencias de Prácticas de evaluación del conocimiento en: - Herramientas para la Identificación, definición y administración de proyectos			



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aplicar la Metodología Diseño para Six Sigma (DFSS)."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
<p>(Innovación, Benchmarking, productividad, nivel de servicio, Análisis de Stakeholders, impacto ambiental, salud y seguridad)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Matriz de priorización. - Matriz de Causa Efecto. - QFD - Matriz de despliegue. <p>4.1.2 Formación del equipo de trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Formación y desarrollo de equipos. - Dinámicas de equipos de trabajo. - Liderazgo y comunicación. <p>4.1.3 Alcance del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Benchmarking. - Entrevistas y encuestas a clientes. - Análisis de grupos afectados. - Y del negocio. - Y del proyecto. <p>4.1.4 Project Charter.</p> <p>Project Charter - Carta del proyecto - Contrato del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del proyecto. - Alineación del proyecto con estrategias y objetivos (caso negocio). - Alcance del proyecto. - Benchmarking. - Meta medible con sus Métricas y sigmas del proceso. - Identificación de la línea base. 	<p>la etapa de Definición y Medición.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Definir del análisis de los Stakeholders sus requerimientos y necesidades. <p>Saber hacer:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identificar al Cliente Interno y Externo. - Mapear Procesos de Diseño con enfoque <p>Diseño para Six Sigma.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar Plan de Colección de datos. - Aplicar Técnicas para conformar el equipo de trabajo. <p>-Desarrollar el Project Charter del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mapear procesos de diseño, Plan de Colección de datos, estimar los indicadores de desempeño del producto y proceso de diseño. <p>- Aplicar Técnicas de Análisis de causa raíz y evaluación de alternativas para la mejora y acciones de control y estandarización de mejoras.</p>		<p>evaluación del tercer parcial.</p>	<p>en Diseño para Six Sigma DMADV.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar y aplicar los KPI (Indicadores Clave del Proceso de Diseño). -Identificar los CTQ, CTC, CTD y COPQ para la etapa de Definición y Medición delDiseño en DMADV. -Análisis de Stakeholders. - Técnicas para conformar el equipo de trabajo y selección del Black Belt. - Mapear procesos de Diseño, Plan de Colección de datos, estimar los indicadores de desempeño del Diseño. - Técnicas de Análisis de causa raíz y evaluación de alternativas para la mejora y acciones de control y estandarización de mejoras. - Identificar al Cliente Interno y Externo los STAKEHOLDERS enfoque de diseño. - La planeación de las fases del proyecto. - El uso de la herramienta DFMEA para DISEÑO. QFD, Norma VDI 2221, I+P+D3,



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aplicar la Metodología Diseño para Six Sigma (DFSS)."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
<ul style="list-style-type: none"> - Métricas del proyecto específicas. - PPM, DPMOs, DPUs. - Yrt, sigmas del proceso. - Fecha inicial y final y fechas de Metas intermedias. - Justificación financiera del proyecto (ROI, TIR, NPV, Periodo de pago). - Incluye los Costos y beneficios durante la vida útil del proyecto. - Deben incluirse los beneficios tangibles e intangibles y los recursos necesarios tangibles e intangibles. - Evaluación de Riesgos, supuestos para lograrlo, posibles obstáculos. - Equipo de trabajo: Champion, Black Belt, Green Belt, Miembros. <p>NOTA: Información validada por el comité de dirección y de finanzas.</p> <p>4.1.5 Iniciar el Proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - (Plan multigeneracional). - Definición del problema. - Verificar el Caso del negocio. <p>4.1.6 Alcance del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan de Comunicación. - Plan de cambio organizacional. <p>4.1.7 Plan y dirección del proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gráfica de Gantt. - PERT. - Evaluación de riesgos del proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar los Costos de Calidad. - Aplicar Cálculos de indicadores de desempeño de Diseño Six Sigma y estudios de benchmarking, Análisis KANO, Tolerancias, capacidad o habilidad de procesos, análisis de riesgos, y económicos como ROI, TIR, NPV por el diseño. - Realizar Plan de las etapas del Proyecto en un Gantt, 5W2H, o en Software como Project. - Realizar el DFMEA para Diseño del producto o servicio. - Aplicar las metodologías de análisis del diseño como la norma VDI 2221, la I+P+D3, Método TRIZ, Matriz de Pugh, Diseño Axiomático a través de la información obtenida para clarificar con certeza la aplicación de las expectativas del cliente en el Diseño y definir estrategias de mejora orientadas a la depuración asertiva de ese diseño. - Realizar análisis de Stakeholders. - Evaluar las alternativas de solución, para 			<p>Método KANO, Modelo TRIZ, Matriz de PUGH, Diseño Axiomático.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uso de tolerancias, estimación de indicadores económicos como ROI, TIR, NPV etc. En los beneficios del Diseño. - Aplicar las metodologías de análisis del Diseño para clarificar el origen de elementos de mejora y definir estrategias de mejora orientadas al logro de las expectativas del cliente. - La evaluación de las alternativas de solución, para implementar la que proporcione el mejor nivel económico para la compañía e involucrados, con la mayor eficacia, eficiencia y efectividad. - Hacer los ajustes al Plan de Control del Diseño para la Fase DMADV de Verificar, fijar las especificaciones, estándares, procedimientos, entrenamiento, capacitación requerida y las instrucciones de ingeniería necesarias para garantizar



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aplicar la Metodología Diseño para Six Sigma (DFSS)."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
<p>- Análisis de grupos afectados.</p> <p>4.1.8 Revisión de Entregables y metas de esta fase.</p> <p>4.2 FASE MEDIR.</p> <p>Identificar requerimientos detallados de los clientes y CTQs.</p> <p>4.2.1 Identificar a los clientes internos y externos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Métodos investigación de mercado. - Elaboración de cuestionarios. - Pruebas de confiabilidad y validez de cuestionarios. - Desarrollo de planes de muestreo. - Grupos de enfoque. - Análisis de Kano. <p>4.2.2 Colectar las necesidades del cliente interno y externo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diagrama de afinidad. - Diagrama de Árbol. - QFD Traducción de necesidades en KQCs o CTSs. <p>4.2.3 Especificar CTQs / CTCs / CTDs.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de sistemas de medición. - Análisis de Tolerancias. - Benchmarking de desempeño. - Tablero de control del diseño. <p>4.2.4 Priorizar los CTSs (Critical to Satisfaction, Críticos Para la Satisfacción)).</p> <p>4.2.5 Reevaluar riesgos.</p>	<p>implementar la que proporcione el mejor nivel económico para la compañía e involucrados, con la mayor eficacia, eficiencia y efectividad.</p> <p>-Hacer los ajustes al Plan de Control del Diseño del producto para la Fase Verificar de DMADV fijar los requerimientos en especificaciones, estándares, procedimientos, entrenamiento, capacitación requerida y las instrucciones de ingeniería necesaria para garantizar que la mejora del diseño sea realizable.</p> <p>- Elaborar el libro del conocimiento KNOWLEDGE BOOK.</p> <p>-Registrar las lecciones aprendidas desde la perspectiva del trabajo en Diseño en una Empresa real.</p> <p>Ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Trabajo colaborativo. -Empatía. 			<p>que el Diseño cumpla con las expectativas de los STAKEHOLDERS.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración del libro del conocimiento KNOWLEDGE BOOK. -Pruebas objetivas.



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aplicar la Metodología Diseño para Six Sigma (DFSS)."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
<p>4.2.6 Revisión de Entregables y metas de esta fase.</p> <p>4.3 FASE ANALIZAR.</p> <p>Generar y evaluar las diferentes alternativas de conceptos de diseño y seleccionar la mejor. Con el apoyo de elementos como QFD, Modelo KANO, la Norma VDI 2221, I+P+D3, Método TRIZ, Matriz de PUGH.</p> <p>4.3.1 Desarrollar conceptos de diseño.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de requerimientos Funcionales (FRs). - Priorizar funciones. - QFD - Planeación de CTSs. - Generar conceptos de diseño. - Analizar y establecer conceptos. - Benchmarking. - Métodos TRIZ. <p>4.3.2 Contradicciones físicas.</p> <p>4.3.3 Principios resolución/separación.</p> <p>4.3.4 Contradicciones técnicas.</p> <p>4.3.5 Principios Eliminación / Inventiva.</p> <p>4.3.6 Métodos de mejora funcional.</p> <p>4.3.7 Reducción/recorte complejidad.</p> <p>4.3.8 Tabla de contradicciones de</p> <ul style="list-style-type: none"> - principios de inventiva. - Matriz de Pugh. <p>4.3.9 Selección del mejor concepto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Compromiso ético. -Comunicación efectiva. -Autonomía de aprendizaje. -Gestión del tiempo. 			



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aplicar la Metodología Diseño para Six Sigma (DFSS)."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
<p>- Matriz de Pugh.</p> <p>4.3.10 Finalizar la estructura funcional del concepto.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mapa de CTS (Crítico para la Satisfacción) a FRs (Requerimiento Funcional). - Mapa de FRs (Requerimiento Funcional) a DPs (Parámetros de Diseño). - Mapa de DPs (Parámetros de Diseño) a CVs (Variables de Proceso y manufactura). - Diseño axiomático para evitar acoplamientos y complejidades. <p>4.3.11 Axiomas de diseño 1 y 2.</p> <p>4.3.12 Axioma de Independencia 1.</p> <p>4.3.13 Mediciones de acoplamiento.</p> <p>4.3.14 Axioma de simplicidad 2.</p> <p>4.3.15 Validación del concepto de diseño.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Revisar cumplimiento a requerimientos del cliente. - Revisar confiabilidad. - Revisar capacidad. - Revisar riesgos potenciales. - DFMEA de concepto. <p>4.3.16 Especificaciones y métodos de prueba.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Especificaciones para sistemas y subsistemas. - Información de Tolerancias. 				



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aplicar la Metodología Diseño para Six Sigma (DFSS)."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
<ul style="list-style-type: none"> - geométricas (GDT). - Requerimientos de validación. - Métodos de prueba. - Recomendados. <p>4.3.17 Revisión de Entregables y metas de esta fase</p> <p>4.4 FASE DISEÑAR: Desarrollar el diseño detallado del mejor concepto y validarlo con un prototipo y producción piloto.</p> <p>4.4.1 Desarrollar el Diseño de alto nivel.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Planeación de la Tecnología. - Mapa de Proceso. - Arquitectura de ITC. - Diagramas de Layout. - Diseño Organizacional. <p>4.4.2 Capacidad del diseño de alto nivel.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tableros de control de Diseño. - Modelado del proceso. - DFMEA. - Revisión del Diseño. <p>4.4.3 Desarrollar el Diseño detallado.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mapa de Proceso. - Diseño lógico/físico de TI. <p>Diseño para X.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manufactura y ensamble (DFMA). - Confiabilidad (DFR) . - Mantenibilidad (DFM). 				



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aplicar la Metodología Diseño para Six Sigma (DFSS)."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
<ul style="list-style-type: none"> - Servicio (DFS). - Ambiente (DFE). - Costo de ciclo de vida (DLCC). - *Costos basados en actividades (ABC). - Descripción de puestos. - Especificaciones. - QFD: Requerimientos funcionales; -parámetros de diseño; variables de proceso. -Benchmarking. -Afinar con Diseño axiomático. 4.4.4 Optimización del diseño. - Diseños experimentales de Taguchi. - Diseño de parámetros de Taguchi. - Función de pérdida / relación S/N. - Diseño de parámetros:SB, NB, GB. - Diseño para características dinámicas. - Diseño de tolerancias de Taguchi - Superficies de respuesta Sim/Mul. 4.4.6 Capacidad del Diseño Detallado. - PERT / Gantt / 5W-1H - DFMEA -Información histórica confiabilidad. -Diagrama de Límites - Interfases (Boundary Diagram). - Diagrama P. - Especificaciones y métodos prueba. - Software de Simulación. 				



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aplicar la Metodología Diseño para Six Sigma (DFSS)."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
<p>- Análisis de Tolerancias.</p> <p>- Tableros de control de diseño.</p> <p>4.4.7 Preparar Plan de Control/Verificación.</p> <p>- Plan de Control.</p> <p>- Planes de calidad del Proceso.</p> <p>- Estándares / Procedimientos.</p> <p>- Plan de Pruebas Piloto.</p> <p>4.4.8. Realizar el Piloto / Analizar los resultados.</p> <p>- Cartas de Control.</p> <p>- Análisis de Capacidad.</p> <p>- Planeación del Proyecto.</p> <p>4.4.9 Revisión de Entregables y metas de esta fase.</p> <p>4.5 FASE VERIFICAR.</p> <p>Verificar la efectividad del diseño a nivel de producción.</p> <p>4.5.1 Preparar la producción normal.</p> <p>- Instalaciones.</p> <p>- Procesos.</p> <p>- Personal.</p> <p>- Planes de control.</p> <p>- Estándares y procedimientos.</p> <p>4.5.2 Implementar el Proceso de Producción.</p> <p>- Planes de Control.</p> <p>- DMAIC</p> <p>- Estándares y Procedimientos.</p> <p>4.5.3 Transición a Dueños de Procesos.</p>				



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aplicar la Metodología Diseño para Six Sigma (DFSS)."

Temas y subtemas (secuencia)	Criterios de desempeño	Estrategias didácticas	Estrategias de evaluación	Producto Integrador de la unidad
<ul style="list-style-type: none"> - Planes de calidad de Procesos. - Plan Multigeneracional. 4.5.4 Validación del diseño de producto / Proceso / servicio. - Análisis del diseño y pruebas. - Prototipos. - Validación del proceso. - Validación del producto / servicio. 4.5.5 Pruebas de confiabilidad. - Estudios de confiabilidad. - Modelos de comportamiento. - Pruebas paramétricas. - Pruebas no paramétricas. - Pruebas de vida acelerada. - Modelos especiales. 4.5.6 Revisión de los Entregables y metas de esta fase. 4.5.7 Revisión de las metas del proyecto y cierre. 4.5.8 Capacitación del personal en los nuevos métodos y sistemas. 4.5.9 Capitalizar la experiencia. - Actualizar el Data warehouse. - Difundir los conocimientos. 				
Bibliografía				
<ul style="list-style-type: none"> - Campbell, P. (2005). Basic Fixture Design. New York: Industrial Press Inc. - Henriksen, E. (2010). Jig and Fixture Design Manual, notionpress.com. - Balachandran, V. (2015). Design of jigs, fixtures and press tools. New York: Industrial Press. - Joshi, P.H. (2003). Jigs and Fixtures Design Manual. Mc Graw Hill. 				

Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aplicar la Metodología Diseño para Six Sigma (DFSS)."

Bibliografía

- Shimbun, K. (1991). Poka-Yoke, Productivity Press, Inc.
- Sondermann, J. P. (2013). Poka Yoke, HANSER.
- Harrington, H. J. (1990). Poor Quality Cost, El Costo de la Mala Calidad, ASQC. Diaz de Santos S.A.
- Perdomo, A. (2014). Administración de los Costos de la calidad, ISO 9001 y 14001, OHSAS 18001. NYCE A.C.
- Harry, M.; Schroeder, R. (2000). Six Sigma The Breakthrough Management Strategy, Doubleday, Random house Inc.
- Pyzdek, T. (2003). The Six Sigma Handbook revised and expanded, A complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at All Levels, Mac Graw Hill.
- Pande, S. P.; Neuman, P.; Cavanagh R. R. (2000), The Six Sigma Way. Mc Graw Hill
- Yang Kai, E. B. (2003), Design For Six Sigma. McGraw Hil.
- Staudter, C. (2007). Design for Six Sigma Tooset. Berlin: SPRINGER Verlag.
- Lowenthal, N. J. (2002). Six Sigma Management A pocket Guide, ASQC.
- Yang, K. (2005). Design For Six Sigma for Service. McGraw Hill.
- Forrest, W.; Breyfogle III, (2003). Implementing Six Sigma Smarter Solutions Using Statistical Methods, WILEY 2da. Edición.
- Thomsett, C. M. (2005). Getting Started in Six Sigma Comprehensive Coverage a practical working guide, WILEY.
- Shina, G. S. (2002). Six Sigma for Electronics Design and Manufacturing. Mc Graw Hill
- Bass, I. (2007). Six Sigma Statistics with Excel and Minitab. McGraw Hill
- Linsay, M. W.; Evans, R. J. (2014). Administración y Control de la Calidad. 9na Edición. Cengage Learning.
- Gutiérrez, H. (2011). Control Estadístico de la Calidad y Six Sigma. McGraw Hill.
- ISO 13053. (2011). Quantitative Methods In Process Improvement ? Six Sigma- DMAIC Methodology, Reference number ISO 13053-1:2011(E).
- ISO 18404. (2015). Quantative Methods In Process Improvement ? Six Sigma- Competencies for key personnel and their organizations in relation to Six Sigma and Lean Implementation
- Miranda, J. A. (2017). Fundamentos de Medición y Control de Procesos. Palibrio.
- Schmid, K. (2002). Manufactura Ingeniería y Tecnología. New Jersey: Prentice Hall.
- Groover, M. (1997). Fundamentos de Manufactura Moderna. 1ra Edición. México: Prentice Hall.
- Askeland, D. (1995). Ciencia e Ingeniería de los Materiales. 7ma Edición. México: Prentice Hall.
- Antonakis, J.; Cianciolo, A.; Sternberg, R. (2004). The nature of leadership. Thousand Oaks: Sage Publications.
- Burns, J. M. (1985). Leadership. New York: Harper & Row.
- Gardner, H. (1996). Leading Minds: An Anatomy of Leadership. New York, NY: Basic Books.
- Carnegie, D. (1995). Cómo Ganar Amigos e Influir sobre las personas. Editorial Sudamericana.
- Covey, R. S. (2012). Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva. Covey leadership center.



Continuación: Tabla 4.4. Desglose específico de la unidad "Aplicar la Metodología Diseño para Six Sigma (DFSS)."

Bibliografía

- Sharma, R. (2012). El líder que no tenía cargo.
- Carnegie, D. (2012). El Líder en Ti. Descúbrase Como Líder.
- Goleman, D. (1998). La inteligencia emocional. Vergara.
- Gómez, E. (2013). El Liderazgo ético.
- Lundin, S.; Paul, H. (2000). ¡FISH!, La eficacia de un equipo radica en su capacidad de motivación.
- Godin, S. (2008). Tribus
- Santos, D. V. (2012). Comunicación oral y escrita. 1ra. Edición. RED TERCER MILENIO.
- Fonseca, S.; Correa, A.; Pineda, M. I. (2011). Comunicación oral y escrita. 1ra. Edición. Pearson.
- Loría, R. (2011). Comunicación oral y escrita. 1ra. Edición. UNE.
- Besterfield, D. (2009). Control de Calidad. 8va. Edición. México: Pearson.
- Perdomo, Á. (2010). Administración de los costos de la Calidad, ISO9001, 14001, OHSAS 18001. NYCE
- Bass, I. (2012), Six Sigma Statistics With Excel And Minitab. Mc Graw Hill.
- Henderson, G. R. (2009). Six Sigma Quality Improvement With Minitab. Wiley.
- Lowenthal, J. N. (2014). Six Sigma Project Management (Pocket Guide), ASQ Quality Press.
- Allen, T. T. (2012). Introduction To Engineering Statistics And Six Sigma. Springer.
- Thomsett, C. M. (2017). Getting Started in Six Sigma, Wiley.
- Estándar FMEA IAIG última versión.



V. Perfil docente

Tabla 5. Descripción del perfil docente

Perfil deseable docente para impartir la asignatura
<p>Carrera(s): Ingeniería industrial. o carrera afín</p> <ul style="list-style-type: none">- Experiencia en áreas industriales y de servicio, relacionadas con la temática de la asignatura.- Experiencia mínima de dos años- Licenciatura en el área de conocimiento. Preferentemente Maestría relacionada con el área de conocimiento.