

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	<b>Calidad</b>
Carrera :	<b>Ingeniería Mecánica</b>
Clave de la asignatura :	<b>MEC-1003</b>
SATCA <sup>1</sup>	<b>2-2-4</b>

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

La presente materia va a permitir que los alumnos adquieran las competencias necesarias para el manejo adecuado de la calidad y sus implicaciones en el ámbito escolar y profesional como Ingenieros Mecánicos.

La calidad es uno de los términos que ha ido evolucionando a lo largo de la historia y que en la actualidad se ha revestido de suma importancia, ya que las organizaciones vislumbran que a través de ésta se pueden obtener dividendos, satisfacción del cliente, posicionamiento entre otros beneficios.

De ahí que se considere necesaria la inclusión de esta asignatura en el plan de estudios, para que a través de ella los alumnos aprendan conceptos, manejen terminología, interpreten y apliquen de manera correcta las normas y con ello puedan potenciar sus competencias profesionales, para hacer de los Ingenieros Mecánicos profesionales multidisciplinarios.

Las aportaciones que la asignatura proporciona al perfil del estudiante son:

- Comprender y aplicar las normas y especificaciones nacionales e internacionales relacionadas con el tratamiento adecuado de las materias primas, los productos terminados, así como los materiales residuales, generados en los procesos industriales.
- Gestionar sistemas de calidad para mejorar los estándares de producción.
- Elaborar, interpretar y comunicar, de manera profesional, en forma oral, escrita y gráfica: informes, propuestas, análisis y resultados de ingeniería.
- Formar parte de grupos multidisciplinarios en proyectos integrales con una actitud que fortalezca el trabajo de equipo, ejerciendo diversos roles contribuyendo con su capacidad profesional al logro conjunto.

La importancia de esta materia estriba en que actualmente las organizaciones se encuentran en la búsqueda de la implantación y el aseguramiento de la calidad como un medio para generar ingresos, mantener la preferencia de los clientes, innovar y mantenerse en el mercado, de ahí la necesidad de que los Ingenieros Mecánicos posean los conocimientos suficientes para ofrecer soluciones integrales efectivas y eficaces en el ámbito de su profesión.

Continuando con esta descripción se presentan los requisitos para un Sistema de Gestión de Calidad (los principios, requisitos, documentación clave) además de las Auditorias de

---

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

Calidad. Con la adquisición de este capital intelectual el estudiante estará en condiciones de realizar Auditorías Internas de Calidad, que le permitirán proponer acciones de mejora.

La relación de esta materia con otras asignaturas del plan de estudios contempla lo siguiente: De la materia de Metrología y Normalización, se retoma todo lo referente a las normas nacionales referidas a la metrología, tales como las normas para definir el acabado superficial, de la asignatura de Proceso Administrativo se retoma la totalidad de los contenidos de la misma ya que se requiere que los estudiantes manejen correctamente la terminología y conceptos del proceso administrativo para hacer una correcta interpretación de las normas, en especial de la ISO 9000, ya que la esencia de ésta, se encuentra en el ciclo P-H-V-A, de la materia de probabilidad y estadística y de su correcta asimilación depende el buen manejo de las herramientas estadísticas que son herramientas indispensables para el análisis de datos que permitirá a los estudiantes realizar de manera correcta tanto procesos de auditorías como acciones correctivas, preventivas y de mejora.

Los conocimientos de la materia de calidad permitirán al estudiante aplicarlos en las materias de: Higiene y Seguridad Industrial, ya que estará en condiciones de verificar que los productos o servicios se lleven a cabo en las mejores condiciones posibles, acorde a la normatividad vigente; en el caso de la materia de Procesos de Manufactura, la materia de calidad le permitirá al estudiante tener tanto conocimientos como conciencia de que la manufactura de un producto, debe ceñirse a los estándares de calidad requeridos, contribuyendo con ello a implantar o mantener procedimientos encaminados tanto a la buena calidad como a las buenas prácticas de manufactura, garantizando con ello la calidad de los productos, en el caso de la materia de Mantenimiento es necesario contar con los antecedentes de calidad, debido a que estos le permitirán al estudiante contextualizar el mantenimiento y sus repercusiones tanto en lo macro al proponer desempeños apegados a cumplir con las normas de calidad, como en lo micro, al seleccionar piezas y herramientas acordes a las normas vigentes, para concluir con el impacto de la materia al resto de las materias de la malla curricular. Es necesario mencionar la asignatura de Diseño, ya que la materia de calidad les permitirá conocer las normas referentes a materiales de ingeniería y elementos mecánicos, con lo cual los alumnos tendrán la capacidad de seleccionar estos elementos mecánicos y materiales de acuerdo a la norma que aplique para el diseño que lleven a cabo.

### **Intención didáctica.**

Esta materia está constituida por cinco unidades, en la primera se plantean los temas introductorios de la misma, en la que el facilitador deberá dar a conocer a los alumnos los conceptos y definiciones básicas de la materia, para que posteriormente, por medio de una investigación, el alumno se documente aun más sobre los conceptos y maneje el lenguaje de la calidad de manera correcta; ello implicará que el alumno realice el análisis de algunos documentos, selección de las ideas más relevantes y plasme sus ideas en torno a un tema dado, lo que requerirá del educando su capacidad de síntesis y redacción de escritos formales en torno al tema.

En el segundo tema se plantea que el facilitador guíe el proceso de aprendizaje en torno a las normas nacionales e internacionales de la gestión de la calidad, en la que se requerirá por parte del alumno su capacidad de análisis y aprehensión de cada una de las normas, no de manera memorístico, sino a nivel de comprensión, evidenciando esta a través del correcto manejo e interpretación de las mismas. Como actividades de aprendizaje se plantea que los alumnos por medio de equipos de trabajo realicen la interpretación y análisis de las normas, mismas que deberán presentarse al resto del grupo, dicha actividad será de

verificación, posterior a la presentación de contenido por parte del facilitador.

El tercer tema es considerado el más importante de la materia ya que aquí se realizará la revisión de toda la terminología y documentación necesaria para un proceso de certificación, en donde deberán retomar los contenidos abordados en los dos temas anteriores, para ello el facilitador deberá orientar el trabajo en torno a el Sistema de Gestión de la Calidad considerándolo como el eje rector de los procesos de certificación, proporcionándole a los estudiantes ejemplos reales de SGC para que sea analizado por los estudiante de manera grupal, presentando una lista de verificación en donde se evidencie como el SGC, la documentación, el mapa de proceso, los instructivos y procedimientos dan cumplimiento a la norma que corresponda. Finalmente para concluir esta unidad el facilitador dará a conocer el proceso de auditorías de calidad (internas) en la que deberán realizar una lista de verificación, redacción de hallazgos, elaboración de reporte y propuestas de mejora, en un ejercicio grupal de simulación de una auditoria de calidad, y con ello desarrollar las competencias de: análisis de contenido, elaboración de listas de verificación, redacción de hallazgos, entre otras, dicho simulacro será al interior o exterior del grupo, contando con la co-evaluación del resto del grupo.

Con la unidad cuatro se pretende que los estudiantes apliquen las competencias adquiridas en la materia de probabilidad y estadística, para ser integradas con los conocimientos aquí planteados, en esta unidad el facilitador proporcionará a los alumnos información relacionada con el Departamento de Control de Calidad y las herramientas estadísticas que se pueden emplear para el manejo de datos como: clases de inspección, colección y organización de datos, hojas de verificación, gráficas de control, habilidad del proceso, diagrama de pareto, causa – efecto, mismas que los estudiantes deberán aplicar en casos concretos, en las que desarrollaran las competencias necesarias para analizar información, interpretar, diagnosticar y proponer mejoras a cada uno de los casos de manera individual.

Finalmente en la unidad cinco, el facilitador dará a conocer filosofías y técnicas de mejora continua, se plantea que una vez que los contenidos se hayan analizado en clase, el alumno realizará de manera grupal un cuadro comparativo con las generalidades, características, argumentos a favor y en contra de cada una de las filosofías del Poka Yoke, Kaizen, Manufactura Esbelta, Six Sigma y Reportes 8D's, además de recomendar cual puede ser empleada en casos hipotéticos, con ello el alumno desarrollará su habilidad de análisis y síntesis y argumentará sus puntos de vista.

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p><b>Competencias específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Aplicar los conceptos de calidad así como sus definiciones y herramientas básicas, la calidad y productividad en las empresas manejando las normas nacionales e internacionales para el proceso de certificación.</li></ul>	<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de análisis.</li><li>• Capacidad en lectura de comprensión</li><li>• Capacidad de relacionar los conocimientos nuevos con su área de especialidad.</li><li>• Habilidad para el análisis de documentos de diversas fuentes.</li><li>• Habilidad en para la gestión de información</li><li>• Interpretación y análisis de contenido (normas)</li><li>• Capacidad para comunicarse de forma oral y escrita manejando lenguaje técnico.</li><li>• Capacidad metodológica para los procesos de certificación y auditorías de calidad</li><li>•</li><li>• Capacidad de relacionar conocimientos previos con el manejo de nuevas herramientas de trabajo</li><li>• Habilidad para solucionar problemas.</li><li>• Habilidad para tomar decisiones</li></ul> <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad de trabajar en equipo</li><li>• Desarrollo de habilidad interpersonal</li><li>• Capacidad Crítica y Autocrítica</li><li>• Compromiso ético</li></ul> <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Habilidades de Investigación</li><li>• Capacidad de aprender</li><li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li><li>• Capacidad de liderazgo</li><li>• Habilidad de trabajar de forma autónoma.</li><li>• Capacidad para gestionar sistemas de calidad.</li><li>• Preocupación por la calidad.</li></ul>	
---	---	--



#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:                      Aguascalientes, Superior de Alvarado, Boca del Río, Campeche, Celaya, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Superior de Ciudad Serdán, Ciudad Victoria, Superior de Coahuila de Zaragoza, Culiacán, Durango, Estudios Superiores de Ecatepec, Hermosillo, La Laguna, Mérida, Superior de Monclova, Orizaba, Pachuca, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tepexi de Rodríguez y Tuxtla Gutiérrez.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Mecánica.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 16 de noviembre de 2009 al 26 de mayo de 2010.</p>	<p>Academias de Ingeniería Mecánica de los Institutos Tecnológicos de:                      Superior de Ciudad Serdán, Pachuca, Superior de Tepexi de Rodríguez, Mérida, Campeche.</p>	<p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Mecánica.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de:                      Aguascalientes, Superior de Alvarado, Boca del Río, Campeche, Celaya, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Superior de Ciudad Serdán, Ciudad Victoria, Superior de Coahuila de Zaragoza, Culiacán, Durango Estudios Superiores de Ecatepec, Hermosillo, La Laguna, La Piedad, Mérida, Superior de Monclova, Orizaba, Pachuca, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tepexi de Rodríguez y Tuxtla Gutiérrez.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Mecánica.</p>

## 5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Identificar y aplicar, las normas de la calidad nacionales e internacionales, los conceptos de un sistema de gestión de la calidad y herramientas de la calidad que le permita el desarrollo de la mejora continua en los procesos relacionados con la Ingeniería Mecánica.

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocimiento del proceso administrativo en sus fases mecánica y dinámica.
- Conocimiento y manejo de las herramientas estadísticas.
- Manejo de normas aplicadas a la metrología

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Introducción	1.1. Conceptos y definiciones básicas de la calidad 1.2. La calidad y productividad en las empresas. 1.3. Influencia de la calidad en el nivel de vida de la sociedad.
2.	Normas nacionales e internacionales de la gestión de la calidad	2.1. Normatividad Internacional ISO 9000 2.2. Normatividad Nacional NOM 2.3. Normatividad ISO/TS 16949 2.4. Normatividad VDA/QS.
3.	Requisitos para un sistema de gestión de la calidad	3.1. Sistema de Gestión de la calidad 3.2. Los 8 principios de un SGC 3.3. Modelo de un SGC basado en procesos 3.4. Requisitos de un SGC. 3.5. Documentación clave: manual, procedimientos, instructivos y formatos 3.6. Proceso de certificación 3.7. Auditorías de calidad.
4.	Herramientas de control de calidad	4.1. Descripción del departamento de control de calidad. 4.2. Inspección y clases de inspección 4.3. Colección y organización de datos 4.4. Hoja de verificación 4.5. Gráficas de control 4.6. Habilidad del proceso 4.7. Diagrama de pareto 4.8. Diagrama Causa efecto.
5.	Mejora continua	5.1. Poka Yoke 5.2. Kaizen 5.3. Manufactura esbelta 5.4. Six Sigma 5.5. Generación e interpretación de reportes 8D's.





## 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente estará capacitado para impartir la materia, manejar la terminología contenidos de los temas a desarrollar, establecerá un ambiente de trabajo colaborativo y de actitud crítica y autocrítica al interior del grupo para enriquecer los aprendizajes de los estudiantes. Será competente para coordinar trabajo en equipo y orientar el trabajo tanto individual como colaborativo; propiciará la toma de decisiones y conciencia ética ante la calidad, sin dejar de lado la flexibilidad para respetar el estilo de aprendizaje de cada estudiante y contribuir al logro de los objetivos planteados en el presente

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes: Ejemplo: Obtener información de diversas fuentes en torno a la calidad y sus definiciones, al igual que de cliente, proveedor, producto, servicio, parte interesada, productividad y empresa, analizar cada una de las acepciones e identificar claramente el marco de referencia con el que se trabajará durante el desarrollo de la materia, emitiendo el producto de aprendizaje correspondiente (reporte, cuadro comparativo, investigación documental)
- Propiciar en el estudiante el desarrollo de actividades intelectuales de análisis, síntesis y reflexión: Ejemplo: Investigar como la calidad influye en el nivel de vida de la sociedad y emitir argumentos de la ventaja de adoptar una cultura de calidad en la sociedad, evidenciando la actividad para verificación por parte del profesor (ensayo, exposición)
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentando ideas, la reflexión, la integración y colaboración de y entre los estudiantes además del uso adecuado de conceptos y terminologías: Ejemplo: Por equipo realizar análisis e interpretación de las normas comprendidas en el programa y expondrán en el seno del grupo los rasgos más representativos de cada una de las normas en donde el profesor verificará el correcto manejo del lenguaje y aclarará dudas.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales como análisis, síntesis y reflexión: Ejemplo: Se analizará toda la documentación necesaria para la certificación, considerando primordialmente el sistema de gestión de la calidad, manuales, procedimientos, instructivos y formatos. Se proporcionará a los alumnos sistemas de gestión de la calidad para que sean analizados y presentaran como actividad de aprendizaje lista de verificación con los cumplimientos, incumplimientos y oportunidades de mejora de acuerdo al caso que corresponda y a la norma de referencia.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la materia: Ejemplo: Una vez que se revisó la norma correspondiente a las auditorías, los jóvenes realizaran un simulacro de auditoría de calidad, en la que se elaborará lista de verificación, se simulara una auditoría in situ, redactarán hallazgos de auditoría y emitirán el reporte correspondiente, dicha actividad será coevaluada por el grupo.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de los contenidos de la asignatura y de entre otras asignaturas para su análisis y solución: Ejemplo: Se proveerá a los estudiantes información real o ficticia del estado que guarda la elaboración de un producto o prestación de un servicio para que los estudiantes apliquen las herramientas estadísticas que consideren apropiada a cada uno de los problemas, realizando, análisis interpretación, diagnóstico, propongan acciones correctivas o preventivas según corresponda.
- Revisar y analizar diversos enfoques metodológicos para distinguir las aportaciones que hacen en la materia que se está cursando: Ejemplo: los alumnos realizaran en

grupos colegiados análisis de las filosofías de mejora continua, presentarán cuadro comparativo donde se analizan sus generalidades y aportaciones a la calidad y emitirán juicios y argumentos proponiendo en qué casos puede ser útil su empleo en las empresas.

- Propiciar el uso de tecnologías de la información: Ejemplo: Hojas de Cálculo, presentaciones en Power Point, trabajos en procesador de texto, internet, Flash, etc.

## 9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

El proceso de evaluación será continuo, verificando el proceso de aprendizaje de manera constante tanto en la apropiación del conocimiento como en la adquisición de las competencias, conforme se cumplan cada uno de los temas de la asignatura, poniendo especial atención en:

- Documentos de análisis, que arrojen las revisiones documentales que exija el programa
  - Documentos escritos de las investigaciones realizadas.
  - Elaboración de ensayos y exposiciones en la que los alumnos argumenten contenidos y puntos de vista
  - Elaborar reportes de visitas a empresas.
  - Reporte de prácticas, y documentación que sustente la realización de la misma
- Compendio de ejercicios correctamente elaborados y de calidad.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Introducción

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Interpretar los conceptos de calidad así como sus definiciones básicas, la calidad y productividad en las empresas. Analizar cómo la calidad influye en el nivel de vida de la sociedad, bajo un esquema ingenieril.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Obtener información de diversas fuentes en torno a la calidad y sus definiciones, al igual que de cliente, proveedor, producto, servicio, parte interesada, productividad y empresa, analizar cada una de las acepciones e identificar claramente el marco de referencia con el que se trabajará durante el desarrollo de la materia,</li><li>• Investigar cómo la calidad influye en el nivel de vida de la sociedad y emitir argumentos de la ventaja de adoptar una cultura de calidad en la sociedad.</li></ul>

### Unidad 2: Normas Nacionales e Internacionales

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Interpretar correctamente las normas nacionales e internacionales.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar análisis e interpretación de las normas comprendidas en el programa, por medio de una actividad grupal y exponer en el seno del grupo los rasgos más representativos de cada una de las normas en donde el profesor verificará el correcto manejo del lenguaje y aclarará dudas.</li></ul>

### Unidad 3: Requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Aplicar los principios rectores de un sistema de gestión de la calidad en un proceso para certificación.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigar y analizar toda la documentación necesaria para la certificación (manuales, procedimientos, instructivos y formatos) considerando primordialmente el sistema de gestión de la calidad.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar diversos sistemas de gestión de la calidad, lista de verificación con los cumplimientos, incumplimientos y oportunidades de mejora de acuerdo al caso que corresponda y a la norma de referencia.</li> <li>• Realizar un simulacro de auditoría de calidad (in situ) y presentar informe de hallazgos.</li> </ul>
--	---

#### **Unidad 4: Herramientas de Control de Calidad**

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Aplicar correctamente herramientas de control de calidad para la solución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se proveerá a los estudiantes información real o ficticia del estado que guarda la elaboración de un producto o prestación de un servicio para que los estudiantes apliquen las herramientas estadísticas que consideren apropiadas a cada uno de los problemas.</li> <li>• Realizar análisis, interpretación y diagnóstico, proponiendo acciones correctivas o preventivas según corresponda.</li> </ul>

#### **Unidad 5: Mejora Continua**

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Analizar, sintetizar y argumentar puntos de vista de cada una de las filosofías de calidad encaminada a la toma de decisiones en casos concretos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar en equipos las filosofías de mejora continua y presentar un cuadro comparativo con generalidades y aportaciones a la calidad, emitiendo juicios y argumentos para proponer su uso en las empresas.</li> </ul>

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Bellon Álvarez, Luis Alberto. "Calidad Total: qué la promueve, que la inhibe"
2. Editorial Panorama México. Primera Edición.
3. Bolaños Moreno, Miguel Ángel, L.C. Y M.C. "Evaluación del desempeño del auditor interno"
4. Estévez, Ramírez Fausto, Dr. "Las normas ISO 9000 e ISO 14000 del nuevo milenio Sistemas globales de gestión de calidad y ambiental"
5. Editorial Qualitec Internacional. México. 1999.
6. González, Carlos. "Calidad Total" Mc Graw Hill, México, (1996).
7. Juran, J. M., Gryna, F. M. "Análisis y Planeación de la Calidad", Mc Graw Hill, México, (1995)
8. NMX-CC-9000-IMNC-2000 (ISO 9000). Sistemas de gestión de la calidad fundamentos y vocabulario.
9. NMX-CC-SAA-19011-IMNC. directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental.
10. "La norma ISO 9000 El milenio de la mejora continua"
11. Villar Barrio, José Francisco. "La auditoria de los sistemas de gestión de la calidad"
12. Fundación CONFEMETAL.
13. Qué es la Calidad?, Nava Carbellido Víctor., Ed. Limusa.
14. Control Estadístico de la calidad, Montgomery, Doeglas C, Ed. Limusa.
15. Gestión integral de la calidad, Cuatrecasas, Arbós Lluís, Ed. Gestión 2000.
16. Control estadístico de la Calidad, Grant Eugene L., Ed. CECOSA
17. Análisis y planeación de la Calidad, Jurán J.M., Mc Graw Hill
18. Aseguramiento de la Calidad, Stebbing Lionel, Ed. CECOSA
19. Métodos estadísticos, control y mejora de la Calidad. Pratt Terence W. Ed. Prentice Hall
20. Control de calidad y estadística industrial, Duncan , Ed. Alfaomega

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Elaboración de un Sistema de Gestión de la Calidad.
- Simulación de una auditoria de certificación.
- Simulación de una auditoria de calidad.
- Participar en la certificación de un proceso en alguna empresa.
- Asistir como observador tanto en auditorias de certificación como de calidad.