



Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura

Calidad en la Industria

Titulación: Máster en Ingeniería Industrial

CSV:	Op3MGUDsW5E6X9dVTxNXbUA2z	Fecha:	29/01/2019 23:10:24	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/Op3MGUDsW5E6X9dVTxNXbUA2z	Página:	1/15	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Calidad en la Industria (<i>Industrial Quality</i>)				
Materia*	Calidad en la Industria (<i>Industrial Quality</i>)				
Módulo*	Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias				
Código	223102029				
Titulación	Máster en Ingeniería Industrial				
Plan de estudios	2013				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimestral	Cuatrimestre	2	Curso	2º
Idioma	Español				
ECTS	3,0	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	90

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Patricio Franco Chumillas		
Departamento	Ingeniería de Materiales y Fabricación		
Área de conocimiento	Ingeniería de los Procesos de Fabricación		
Ubicación del despacho	2ª Planta Hospital de Marina		
Teléfono	968 325687	Fax	968 326445
Correo electrónico	patricio.franco@upct.es		
URL / WEB	Aula virtual de la asignatura		
Horario de atención / Tutorías	Ver aula virtual de la asignatura		
Ubicación durante las tutorías	Ver aula virtual de la asignatura		

Titulación	Ingeniero Industrial, Doctor
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1999
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura “Calidad en la Industria” es de carácter tanto teórico como aplicado y tiene como objetivo que los alumnos de la titulación “Máster en Ingeniería Industrial” adquieran los conocimientos básicos de la profesión relacionados con la mejora de la calidad, productividad y competitividad en los diversos sectores de la economía y de la industria. En esta asignatura se estudiarán las técnicas que se requieren para lograr la mejora continua de la calidad incluyendo tanto el punto de vista del proveedor como el del cliente. Se formará al alumno en las metodologías y herramientas que se utilizan en las más importantes empresas de todo el mundo, incluyendo entre otros el control estadístico de procesos, técnicas de muestreo, diseño de experimentos (DOE), análisis modal de fallos y efectos (AMFE), Poka-Yoke, Kaizen, 5S, Seis Sigma, etc.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura capacita al alumno para el ejercicio de su profesión en relación con la mejora continua de la calidad, que en la industria competitiva actual es de vital importancia para la actividad de la totalidad del personal técnico de las empresas, hasta el punto de que para muchos de los puestos a desempeñar se requiere una cualificación específica sobre estas temáticas. Esta asignatura proporcionará al alumno los conocimientos requeridos para poder acceder y desarrollar su futuro profesional en las empresas más importantes de todo el mundo. Los conocimientos adquiridos servirán como una sólida formación para la obtención de alguna de las certificaciones o cualificaciones a nivel internacional para este campo de la ingeniería, como son las concedidas por instituciones tales como la “ASQ” (antigua “American Society of Quality”), el “Kaizen Institute” y la “Lean Six Sigma Academy”.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura “Calidad en la Industria” está relacionada fundamentalmente con la asignatura “Sistemas Integrados de Fabricación” y con el módulo optativo de “Mecánica y Fabricación” de esta titulación. Se trata de una asignatura que complementa a la totalidad de las materias de la titulación con el finalidad de formar a los alumnos en una importante parcela de la Ingeniería Industrial como es la mejora continua, productividad y competitividad, y se dedica a la obtención de una sólida formación en las diferentes metodologías y herramientas disponibles para la mejora de la calidad.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para el estudio de esta asignatura, es recomendable disponer previamente de los conocimientos que procura haber cursado la asignatura “Sistemas Integrados de Fabricación” y el módulo optativo de “Mecánica y Fabricación” de esta titulación. Los contenidos de esta asignatura pueden resultar de especial utilidad para la realización del Trabajo Fin de Máster.

3.6. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan la integración de aquellos alumnos que provienen de universidades extranjeras o bien han de simultanear sus estudios con el trabajo. Para los primeros se tratará de intercalar explicaciones en inglés durante el desarrollo de las clases, en especial en las sesiones dedicadas a prácticas de laboratorio. En ambos casos, se integrarán en grupos de trabajo/aprendizaje cooperativo de forma conjunta con el resto del curso o bien en grupos para alumnos extranjeros o con disponibilidad limitada, fomentándose el seguimiento del aprendizaje mediante la programación de tutorías de grupo y la presentación o entrega de las actividades propuestas para su realización por grupos. Asimismo, las pruebas de evaluación podrán desarrollarse en inglés. De hecho existe la posibilidad de impartir la asignatura íntegramente en inglés si los alumnos así lo demandan. El estudiante que requiera este tipo de medidas especiales debe contactar con el profesor al principio del cuatrimestre.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

CG02 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG05 - Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.

CG06 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG08 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

CE22 - Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

No existen

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el alumno deberá ser capaz de:


1. Identificar y distinguir entre los distintos elementos de la calidad en la industria: normas, metodologías, sistemas, certificaciones y acreditaciones.
2. Aplicar las principales herramientas para la mejora continua de la calidad.
3. Formar y dirigir círculos de calidad.
4. Realizar proyectos de mejora continua de la calidad incluyendo las fases de medición, análisis y seguimiento.
5. Evaluar la calidad en diseño, fabricación y pruebas.
6. Evaluar la viabilidad y fiabilidad de procesos de producción.
7. Acotar parámetros de procesos mediante las técnicas de diseño de experimentos.
8. Diseñar y analizar planes de control estadístico de procesos mediante los diferentes tipos de gráficos de control.
9. Diseñar y analizar planes de aceptación por muestreo.
10. Plasmar en hojas de cálculo los distintos desarrollos y problemas obteniendo gráficos

que ayuden a presentar soluciones en diseño de experimentos, gráficos de control y técnicas de muestreo.

Asimismo, las actividades de enseñanza/aprendizaje diseñadas permitirán al alumno desarrollar su capacidad de trabajo en equipo, análisis y síntesis de información, expresión escrita y comunicación oral mediante la preparación de los trabajos propuestos por el profesor sobre los contenidos de la materia y su exposición oral.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

CSV:	Op3MGUDsW5E6X9dVTxNXbUA2z	Fecha:	29/01/2019 23:10:24	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/Op3MGUDsW5E6X9dVTxNXbUA2z	Página:	7/15	

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Calidad Industrial. Herramientas para la mejora continua de la calidad. Control estadístico de procesos. Proyectos de verificación y mejora de calidad. Calidad de las instalaciones industriales. Control de calidad de procesos. Viabilidad y fiabilidad de los procesos de producción. Capacidad de procesos. Diseño de experimentos.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE LA CALIDAD

Lección 1. Introducción a la Ingeniería de la Calidad

UNIDAD DIDÁCTICA II. ENTORNO DE LA CALIDAD

Lección 2. Sistemas de Calidad

Lección 3. Los 14 puntos de Deming

UNIDAD DIDÁCTICA III. PROYECTOS KAIZEN

Lección 4. Círculos de Calidad

Lección 5. Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Lección 6. Herramientas Kaizen: 5S, SMED, Poka-Yoke, etc.

UNIDAD DIDÁCTICA IV. PROYECTOS SEIS SIGMA

Lección 7. Introducción al Seis Sigma

Lección 8. Herramientas del Seis Sigma

Lección 9. Análisis Modal de Fallos y sus Efectos (AMFE)

Lección 10. Introducción al Diseño de Experimentos

UNIDAD DIDÁCTICA V. CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS

Lección 11. Fundamento estadístico del control de procesos

Lección 12. Gráficos de Control

Lección 13. Capacidad de máquina y proceso

UNIDAD DIDÁCTICA VI. ACEPTACIÓN POR MUESTREO

Lección 14. Fundamentos estadísticos de la aceptación por muestreo

Lección 15. Planes normalizados de aceptación por muestreo

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Sesiones prácticas:

Se desarrollan diferentes sesiones prácticas en el aula de informática con el objeto de que los alumnos puedan llevar a cabo la aplicación práctica de los contenidos estudiados utilizando herramientas informáticas como hojas de cálculo para la recopilación de datos, análisis de resultados y toma de decisiones, etc. Las sesiones prácticas a desarrollar serán las siguientes:

- Práctica 1. Utilización de herramientas para la mejora de la calidad para un supuesto práctico
- Práctica 2. Aplicación de los principios de Deming a un supuesto práctico

- Práctica 3. Aplicación de que metodología QFD a un supuesto práctico
- Práctica 4. Utilización de la metodología AMFE para un supuesto práctico
- Práctica 5. Aplicación práctica de las 5S a un supuesto práctico
- Práctica 6. Desarrollo de un proyecto Seis Sigma para un supuesto práctico
- Práctica 7. Elaboración y análisis de gráficos de control para un supuesto práctico
- Práctica 8. Elaboración de planes de muestreo para un supuesto práctico

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

UNIT I. INTRODUCTION TO QUALITY ENGINEERING

Lesson 1. Introduction to Quality Engineering

UNIT II. QUALITY ENVIRONMENT

Lesson 2. Quality Systems

Lesson 3. Deming's 14 points

UNIT III. KAIZEN WORKSHOPS

Lesson 4. Quality Circles

Lesson 5. Total Production Maintenance (TPM)

Lesson 6. Kaizen tools: 5S, SMED, Poka-Yoke, etc.

UNIT IV. SIX SIGMA PROJECTS

Lesson 7. Introduction to Six Sigma

Lesson 8. Six Sigma tools

Lesson 9. Failure Mode and Effects Analysis (FMEA)

Lesson 10. Introduction to Design of Experiments (DOE)

UNIT V. STATISTICAL PROCESS CONTROL (SPC)

Lesson 11. Statistical fundamentals of SPC

Lesson 12. Control Charts

Lesson 13. Process capability index

UNIT VI. SAMPLING ACCEPTANCE

Lesson 14. Statistic fundamentals of sampling acceptance

Lesson 15. Standard procedures for sampling acceptance

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en las seis unidades didácticas siguientes, que a su vez se subdividen en un total de quince lecciones a través de las cuales se desarrollan los objetivos del aprendizaje.

UNIDAD DIDÁCTICA I. INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE LA CALIDAD

En esta unidad didáctica el alumno aprenderá a identificar las ventajas de la mejora continua, y distinguir entre las principales metodologías y herramientas que existen para la mejora de la calidad, productividad y competitividad en los distintos sistemas y sectores de la industria.

UNIDAD DIDÁCTICA II. ENTORNO DE LA CALIDAD

Esta unidad se dedica a que el alumno sea capaz de identificar los fundamentos y objetivos de los sistemas de mejora de la calidad que se pueden implantar en la industria, distinguir entre los principios generales que se utilizan en los sistemas de calidad, y aplicar los 14 principios propuestos por Deming para la mejora continua en una determinada compañía.

UNIDAD DIDÁCTICA III. PROYECTOS KAIZEN

En esta unidad didáctica el alumno aprenderá a constituir un círculo de calidad, aplicar los principios del mantenimiento productivo total (TPM) y aplicar las herramientas utilizadas en la metodología Kaizen, incluyendo entre otras las herramientas 5S, SMED, Poka-Yoke, etc.

UNIDAD DIDÁCTICA IV. PROYECTOS SEIS SIGMA

La cuarta unidad didáctica de esta asignatura conducirá a que el alumno sea capaz de distinguir entre los fundamentos y ventajas de la metodología Seis Sigma, evaluar las posibilidades de éxito de potenciales proyectos Seis Sigma, proponer y diseñar proyectos de mejora basados en la metodología Seis Sigma, y aplicar las herramientas de mejora continua que se aplican en los sistemas de gestión de la calidad total basados en la metodología Seis Sigma.

UNIDAD DIDÁCTICA V. CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS

Esta unidad didáctica está orientada a que los estudiantes aprendan a identificar y aplicar las técnicas que se emplean para el control estadístico de procesos, calcular e interpretar los diferentes tipos de gráficos de control, seleccionar los gráficos de control más adecuados dependiendo de la problemática a resolver, y evaluar la calidad de los procesos o equipos industriales en términos de la capacidad de máquina y capacidad de proceso.

UNIDAD DIDÁCTICA VI. ACEPTACIÓN POR MUESTREO

En esta última unidad didáctica se dedica a formar a los estudiantes con la finalidad de que sean capaces de identificar y aplicar los fundamentos estadísticos de los planes de muestreo, distinguir entre los diferentes tipos de planes de aceptación por muestreo que son más habituales en la industria, y diseñar y ejecutar los planes de aceptación por muestreo más adecuados para diferentes procesos y sectores industriales.

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases de teoría	Clase expositiva utilizando técnicas de aprendizaje cooperativo informal de corta duración. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial convencional:</u> Toma de apuntes y revisión con el compañero. Planteamiento de dudas individualmente o por parejas.	18
		<u>No presencial:</u> Estudio de la materia.	30
Ejercicios de aplicación práctica, trabajos en grupo y sesiones de prácticas con ordenador	Se resolverá ejercicios y trabajos de aplicación práctica sobre los contenidos de la asignatura. Los trabajos propuestos serán resueltos por los alumnos individualmente o en grupo, guiados paso a paso por el profesor. Se utilizará el ordenador para la aplicación de las diferentes metodologías a estudiar.	<u>Presencial convencional:</u> Participación activa. Planteamiento de los ejercicios y trabajos a efectuar en grupos reducidos. Exposición oral de los resultados. Planteamiento de dudas en clase. Manejo de herramientas informáticas adecuadas para los trabajos propuestos.	12
		<u>No presencial:</u> Estudio de la materia. Resolución de los ejercicios y trabajos propuestos por el profesor. Elaboración de informes en grupo y siguiendo criterios de calidad establecidos.	24
Pruebas escritas oficiales y de evaluación sumativa	Se realizarán varias pruebas escritas de tipo individual. Estas pruebas estarán distribuidas a lo largo del curso y permitirán comprobar el grado de consecución de las competencias específicas.	<u>Presencial no convencional:</u> Asistencia a las pruebas escritas y realización de éstas.	6
			90

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

	Resultados del aprendizaje (4.5)									
Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clases de teoría	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Clases de ejercicios de aplicación práctica		X		X		X	X	X	X	X
Sesiones de prácticas con ordenador				X			X	X	X	X
Realización de trabajos en grupo y presentación oral de resultados		X	X	X	X	X	X	X	X	X

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Pruebas escritas oficiales ⁽¹⁾	X		Preguntas de carácter teórico (50% del examen): Entre 1 y 4 cuestiones de carácter teórico. Estas cuestiones se orientan a conceptos, definiciones, etc. Se evalúan los conocimientos acerca de los contenidos teóricos de la asignatura.	40%	1 a 10
	X		Preguntas de aplicación práctica (50% del examen): Entre 1 y 4 ejercicios de aplicación práctica. Se evalúa principalmente la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis.	40%	2, 4, 6, 7, 8, 9 y 10
Entrega de informes sobre los ejercicios y trabajos propuestos ⁽²⁾	X	X	Se entregará informes o memorias que recojan los resultados obtenidos en relación con los ejercicios y trabajos propuestos por el profesor, los cuales serán realizados en grupos reducidos. El objetivo de estos informes consiste en el seguimiento del progreso de los alumnos y la valoración de su esfuerzo durante el curso.	10%	1 a 10
Exposiciones orales sobre trabajos en equipo ⁽²⁾	X	X	Los trabajos en grupo irán dirigidos a la aplicación práctica de los contenidos de la asignatura. Se deberá preparar una exposición para mostrar un resumen de los resultados obtenidos. Las exposiciones podrán ser efectuadas en español o en inglés.	10%	2 a 10

(1) La prueba escrita oficial debe superarse con nota igual o superior a 5, con una nota mínima de 3,5 puntos para las partes de teoría y problemas.


(2) Deberán cumplir con las rúbricas/criterios de calidad que serán establecidos previamente por el profesor.

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Participación de los alumnos en clase durante las sesiones de teoría y problemas
- Evaluación de las pruebas de evaluación sumativas llevadas a cabo durante el desarrollo del curso
- Seguimiento del alumno durante las sesiones de prácticas con ordenador
- Seguimiento del alumno y evaluación de los resultados presentados durante los trabajos a realizar en grupos reducidos
- Tutorías individuales o en grupo

CSV:	Op3MGUDsW5E6X9dVTxNXbUA2z	Fecha:	29/01/2019 23:10:24	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/Op3MGUDsW5E6X9dVTxNXbUA2z	Página:	14/15	

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- Apuntes de la asignatura

8.2. Bibliografía complementaria*

- T. Pfeifer, F. Torres, "Manual de gestión e ingeniería de la calidad", Mira, Zaragoza, 1999
- Ishikawa, Kaoru, "Introduction to quality control", Chapman & Hall, London, 1990
- W. Edwards Deming, "Out of the Crisis", The MIT Press, Cambridge, 2000
- Hiroyuki Hirano, "5 pilares de fábrica visual. La fuente para la implantación de las 5S", TGP-Hoshin, Madrid, 1998
- Kunio Shirose, "TPM para mandos intermedios de fábrica", TGP Hoshin, Madrid, 2000

8.3. Recursos en red y otros recursos

Ver aula virtual de la asignatura