



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53000967 - Ingeniería De La Calidad Y Mejora De Procesos

PLAN DE ESTUDIOS

05AT - Master Universitario En Ingeniería Mecánica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	10
8. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53000967 - Ingeniería de la Calidad y Mejora de Procesos
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05AT - Master Universitario en Ingeniería Mecánica
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jose Rios Chueco (Coordinador/a)	Lab Fabricacion	jose.rios@upm.es	Sin horario. Pedir por correo electronico

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Juan Carlos Hernández Matías	jc.hernandez@upm.es	UPM

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CG 1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica de la Ingeniería Mecánica

CG 2 - Diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la ingeniería mecánica, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG 5 - Comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG 7 - Aplicar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Mecánica en sus actividades profesionales.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA5 - Definición del plan de mejora

RA4 - Definición del sistema de aseguramiento de la calidad

RA79 - utilizar herramientas informáticas en fabricación

RA28 - Capacidad para analizar sistemas de fabricación

RA29 - Capacidad para proponer mejoras en los sistemas de fabricación

RA3 - Definición del sistema de calidad

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se inicia con distintas definiciones del concepto de calidad, así como posibles dimensiones que pueden considerarse cuando nos referimos a dicho concepto. Se presenta también la evolución que dicho concepto ha sufrido a lo largo de los años, hasta llegar al concepto de Gestión de la Calidad Total (Total Quality Management - TQM). A lo largo de la asignatura se establecerá la conexión de la calidad total con otros conceptos como: seis sigma, diseñar para seis sigma, función de despliegue de la calidad, mejora continua, fabricación ágil y programas de cero defectos.

Seguidamente, se presentan los costes totales de la calidad. Como suma de los costes de prevención, los costes de evaluación, los costes de fallos internos y los costes de fallos externos. Los dos primeros tipos de costes se consideran costes de la calidad, mientras que los dos segundos se consideran costes de la no calidad.

A continuación se revisan los pilares fundamentales del TQM, y se presenta el proceso de implantación de la calidad en los procesos de producción y diseño. En dicha implantación se adoptan un conjunto de herramientas básicas: resolución de problemas, jidoka, poka-yoke, AMFE/FMEA, QFD, Métodos de Taguchi, control estadístico de procesos (CEP/SPC) y mapa del flujo de valor. Estas herramientas serán el objeto de los temas posteriores.

La implantación de un sistema de gestión de la calidad está relacionado con la norma UNE-ISO 900X. Se explica su enfoque a procesos y el ciclo Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. Se explica la necesidad de definir indicadores de la calidad, de manera que a través de la medición, se pueda evaluar su progreso en el tiempo. Se proporcionan algunos ejemplos de indicadores para distintas áreas de la empresa. A continuación, se presenta la estructura de la documentación del Sistema de Calidad y el Manual de la Calidad, y se continua con la evaluación de los sistemas de calidad y la necesidad de las auditorías tanto internas como externas, así como su relación con la certificación conforme con la norma UNE-ISO 9001.

Para procesar y analizar los resultados de las mediciones se requiere de la utilización de conceptos básicos de estadística descriptiva, : distribuciones de frecuencias y su representación gráfica, la conexión entre el histograma, la función de densidad y la distribución normal, y los parámetros estadísticos básicos de centralización y de dispersión. Dichos conceptos básicos se conectan con el empleo de gráficos de control y el cálculo de indicadores de capacidad de los procesos. En definitiva, los conceptos de estadística se emplean en el control de calidad de procesos industriales..

El control de calidad para procesos industriales se puede dividir en: control en curso de fabricación y el control de

recepción y de producto acabado. Se explica el concepto de proceso bajo control y las causas de variabilidad que pueden afectar a un proceso. Seguidamente se explica el concepto de proceso capaz. Estos conceptos se trabajaran de forma práctica, mediante la realización de ejercicios.

Una herramienta muy importante de análisis es el diagrama causa-efecto. Dónde se busca analizar un proceso y determinar las causas raíz de los problemas de calidad (efectos). Aquí se resolverá un ejercicio en clase y se planteará un trabajo. A continuación se planteará la técnica del análisis de modos de fallo en procesos, que se ilustrará con un ejemplo práctico.

El siguiente tema, busca realizar un diagnóstico de más alto nivel y básicamente relacionado con el concepto de fabricación ágil (lean). El mapa de flujo de valor o VSM (Value Stream Mapping) es una técnica de diagnóstico que se utiliza para detectar posibles puntos de mejora en un proceso. El concepto de fabricación ágil o esbelta toma como referencia la filosofía del Sistema de Producción de Toyota (Toyota Production System - TPS), cuya adaptación en EEUU dió lugar al concepto Lean. La base tanto del TPS como del Lean Manufacturing es eliminar el despilfarro, todo aquello que no añade valor. Se entiende por valor añadido, aquello por lo que el cliente está dispuesto a pagar. En el TPS se identifican siete despilfarros básicos: sobre producción, tiempo de espera, transporte no esencial, mala calidad, movimientos innecesarios de las personas, inventarios innecesarios y procesos inadecuados. Se trata por tanto de una técnica que permite diagnosticar aspectos problemáticos, o posibles "despilfarros" de un proceso, que necesitarán de un análisis más detallado, y como consecuencia de definir e implementar acciones de mejora. En clase se analizará un caso práctico y se planteará un trabajo.

La asignatura se finaliza con la presentación de un caso práctico industrial de mejora de la calidad y procesos.

El cronograma representa una orientación del plan docente de la asignatura, y podrá sufrir variaciones dependiendo del desarrollo del curso académico.

4.2. Temario de la asignatura

1. Calidad, productividad y competitividad. Evolución. Dimensiones de la calidad. Gestión de la Calidad Total.
2. Costes de la calidad. Principios de la gestión de la calidad. Relación con otras aproximaciones: Seis Sigma, Lean Manufacturing, Resolución de Problemas.
3. Sistema de gestión de la calidad. Normativa. Auditoria y certificación.
4. Control estadístico de procesos.
5. Diagramas de control. Índices de capacidad.
6. Diagrama causa-efecto. Análisis de modos de fallo.
7. Diagnóstico de sistemas de fabricación. Mapa del flujo de valor (VSM).
8. Caso industrial de mejora de la calidad y procesos.

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	L1. Calidad, productividad y competitividad. Evolución. Dimensiones. Gestión de la Calidad Total. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	L2. Costes de la calidad. Principios de la gestión de la calidad. Relación con otras aproximaciones. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	L3. Sistema de gestión de la calidad. Normativa. Auditoría y certificación. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	L4. Control estadístico de procesos. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	L4. Control estadístico de procesos. Ejercicios. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	L5. Diagramas de control. Índices de capacidad. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	L5. Diagramas de control. Índices de capacidad. Ejercicios. Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
8				Prueba de evaluación intermedia. (PEI 1). Temas 1 a 5. Incluye preguntas y ejercicio. ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
9	L6. Diagrama causa-efecto. Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			Trabajo 1. Caso diagrama causa-efecto. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 06:00

10	L6. Análisis de modos de fallo. Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
11	L7. Diagnóstico de sistemas de fabricación. Mapa del flujo de valor (VSM). Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo 2. Caso mapa del flujo de valor. TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 08:00
12	L7. Mapa del flujo de valor (VSM). Casos. Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
13	L8. Caso industrial de mejora de la calidad y procesos. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Presentación T1 y T2. Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			Prueba de evaluación intermedia (PEI 2). Temas 6 a 7. Examen tipo test. ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:30
15				
16				
17				Prueba Evaluación Global . Incluye entrega de trabajos y examen: preguntas y ejercicio. OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:30

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Prueba de evaluación intermedia. (PEI 1). Temas 1 a 5. Incluye preguntas y ejercicio.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:30	40%	5 / 10	CG 5 CG 1 CG 7
9	Trabajo 1. Caso diagrama causa-efecto.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	06:00	20%	5 / 10	CG 2
11	Trabajo 2. Caso mapa del flujo de valor.	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	25%	5 / 10	CG 7 CG 2
14	Prueba de evaluación intermedia (PEI 2). Temas 6 a 7. Examen tipo test.	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:30	15%	5 / 10	CG 5 CG 1 CG 7 CG 2

6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba Evaluación Global . Incluye entrega de trabajos y examen: preguntas y ejercicio.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG 7 CG 2 CG 5 CG 1

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

Prueba Evaluación Global. Incluye entrega de trabajos y examen: preguntas y ejercicio.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG 5 CG 1 CG 7 CG 2
--	--------------------------------	------------	-------	------	--------	------------------------------

6.2. Criterios de evaluación

La evaluación de los trabajos, T1 y T2, se realizará en base a la corrección de los resultados aportados de forma escrita y a la discusión en clase el día de su presentación. La presentación y discusión en clase tendrá un impacto del 10% sobre la nota total del trabajo.

El peso de cada trabajo se recoge en la tabla anterior. La realización de los trabajos es liberatoria.

En el caso de no realizar la entrega en las fechas programadas el alumno podrá entregar el día de la PRUEBA DE EVALUACIÓN GLOBAL, pero en ese caso perderá el 10% de la nota por no poderse recuperar la presentación y discusión en clase.

Solamente aquellos trabajos que tengan una valoración igual o superior a 5 se consideraran liberatorios para la CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA.

Al entregar el trabajo T2, los integrantes de cada equipo realizarán una valoración secreta del resto de integrantes del equipo. Como resultado, cada alumno tendrá un factor individual de trabajo grupal para cada uno de los trabajos.

En los trabajos T1 y T2, la calificación de cada alumno será el resultado de multiplicar la evaluación del trabajo grupal, realizada por el profesor, por su factor individual de trabajo grupal.

Las PRUEBAS DE EVALUACIÓN INTERMEDIA (PEI) se han planificado en las semanas programadas, aunque pueden sufrir variación por la evolución real del curso. La PEI 1 se realizará al terminar el tema 5.

Estas pruebas son liberatorias siempre que se haya obtenido una calificación igual o superior a 5 puntos. Cada PEI tiene un peso según se refleja en la tabla anterior.

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Material de clase	Otros	Estará disponible en el curso Moodle de la asignatura.
Moodle	Recursos web	Plataforma utilizada para la gestión del curso, entrega de trabajos, calificación, y repositorio de material docente.
Libro	Bibliografía	Gestión integral de la calidad. Implantación, control y certificación. Lluís Cuatrecasas y Jesús González Babón. 5ª Ed. PROFIF Editorial, 2017.
Libro Referencia Principal	Bibliografía	Calidad y productividad, H. Gutiérrez Pulido, Ed. McGraw-Hill.

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

La programación del curso y la asistencia presencial podría verse afectada por las medidas que la UPM adopte en cada momento en relación con el COVID-19.