

 <p>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales República Argentina</p>	<p>Programa de:</p> <p style="text-align: center;">Control de Procesos Industriales</p> <p>Código: 6435</p>	
<p>Carrera: <i>Ingeniería Industrial</i> Escuela: <i>Ingeniería Industrial</i>. Departamento: <i>Producción, Gestión y Medio Ambiente</i></p>	<p>Plan: 247-05 Carga Horaria: 48 Semestre: <i>Décimo</i> Carácter: <i>Selectiva</i> Bloque: <i>Tecnologías Aplicadas</i></p>	<p>Puntos: 2 Hs. Semanales: 3 Año: <i>Quinto</i></p>
<p>Objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Aplicar métodos que permiten identificar aspectos críticos en los procesos productivos.</i> ○ <i>Desarrollar habilidad para evaluar los sistemas de medición de modo de poder asegurar la confiabilidad de los datos.</i> ○ <i>Adquirir manejo de la metodología que permite controlar estadísticamente los procesos productivos a fin de poder aplicarla de manera continuada en la práctica profesional.</i> ○ <i>Valorar la importancia de planificar y efectuar el control de los procesos industriales.</i> 		
<p>Programa Sintético:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ <i>Concepción general del control estadístico</i> ○ <i>Planificación de procesos productivos.</i> ○ <i>Sistemas de Medición. Estudio de Repetibilidad y Reproducibilidad (RyR).</i> ○ <i>Estudios Preliminares de Capacidad de Procesos.</i> ○ <i>Implementación de Cartas de Control para el seguimiento de los procesos productivos</i> 		
<p>Programa Analítico: de foja 2 a foja 6.</p>		
<p>Programa Combinado de Examen (si corresponde): de foja a foja .</p>		
<p>Bibliografía: de foja 6 a foja 6.</p>		
<p>Correlativas Obligatorias: <i>Gestión de calidad I</i></p>		
<p>Correlativas Aconsejadas:</p>		
<p>Rige: 2005</p>		
<p>Aprobado HCD, Res.: 558 – H.C.D. - 2006 Fecha: 14 / 07 / 2006</p>		<p>Modificado / Anulado / Sust. HCD Res.: Fecha:</p>
<p>El Secretario Académico de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC) certifica que el programa está aprobado por el (los) número(s) y fecha(s) que anteceden. Córdoba, / / .</p>		
<p>Carece de validez sin la certificación de la Secretaría Académica:</p>		

PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

Los procesos productivos no son entidades perfectas. Muy por el contrario, aún cuando la producción se efectúe con maquinas nuevas o con personal altamente especializado, es posible que la proporción de rechazos y de re-trabajo sea excesivamente elevada.

Para evitar las contingencias negativas, es preciso estudiar los procesos y analizar el mejor modo de mantenerlos bajo control. Las herramientas que se trabajan en la asignatura permiten dominar los procesos, dicho de otro modo, lograr que las actividades tengan el resultado deseado. Ello genera aumentos en la productividad, reducciones sistemáticas del desperdicio, menores costos, mayor satisfacción del cliente y constituye un buen modo de concretar la mejora continua.

La estrategia pasa por definir variables representativas de los productos a obtener, las cuales se denominan "*características de calidad*" y propias del proceso, que son conocidas como "*parámetros*". Para estas variables se identifican y analizan los posibles modos de falla

El análisis anterior permite clasificar a las variables en significativas y no significativas. Se denomina significativa a una variable que cuando falla, genera una falla en el producto o trae problemas en una operación posterior del proceso productivo.

Una vez identificadas las variables significativas se puede controlar el proceso. La idea es que si se controlan estas variables fundamentales, el proceso resulta dominado y los productos salen bien.

Cabe precisar que se entiende como control a la reducción de la variabilidad. Aquí subyace el concepto de causas comunes y especiales de variación. Se entiende como proceso controlado a uno que sólo es afectado por causas comunes.

Ahora bien, para controlar una variable es preciso trabajar en tres etapas. En la primera etapa se remueven las causas especiales de variación que son evidentes, como la falta de entrenamiento de los operadores o los errores en la medición.

En la segunda etapa se inicia la aplicación de cartas de control, a nivel experimental. El objetivo último es recabar información sobre el proceso (por muestreo). Ello hace posible tanto la identificación y tratamiento de causas especiales que aún no han sido removidas, como la elección de una carta conveniente.

Cuando todas las causas especiales han sido removidas, es posible iniciar la tercera fase, la del control definitivo. En la misma, la responsabilidad se transfiere al operador del proceso, quien se dedica a producir de una manera razonable y a mejorar sistemáticamente sus prácticas.

La presente asignatura se orienta a trabajar este método en forma completa. El trabajo se sustenta en aplicaciones de los participantes, a fin de que puedan experimentar las diversas instancias y valorar la importancia de su correcta aplicación.

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Se contempla la *Resolución de Problemas* como eje de la modalidad. La actividad se desarrolla en el marco de equipos de trabajo. Cada equipo toma un caso de estudio particular y se aboca a implementar el método para mantener bajo control las variables propias de ese caso.

En todo momento se estimula la exploración por parte del alumno del material de estudio seleccionado por la cátedra, el trabajo en equipo y la discusión grupal de conclusiones.

Con este enfoque se pretende desarrollar la aptitud del estudiante para integrar los conocimientos adquiridos y usarlos para resolver problemas, en lugar de manejar conceptos aislados tratando de “recordarlos” al momento de enfrentar problemas concretos.

La metodología de trabajo propuesta contempla las siguientes instancias:

- Introducción de los temas en clase.
- Planteo de problemas concretos relacionados con cada una de las unidades temáticas.
- Formulación de preguntas orientadoras y de ejercicios prácticos.
- Investigación bibliográfica sobre el tema, a fin de adquirir los conocimientos necesarios para abordar la ejercitación y el problema planteados, tarea realizada fuera del horario de clase.
- Resolución de problemas en equipo, fuera de clase, con utilización de software específico.
- Plenario en clase para presentar los resultados obtenidos.
- Discusión grupal sobre las conclusiones elaboradas.
- Síntesis final del tema.

Puede observarse que se pone un fuerte acento en el *compromiso* del alumno hacia el estudio independiente, y se orienta hacia la aplicación concreta de conocimientos para resolver problemas. En esta última instancia se pretende que el alumno incorpore las *metodologías propias del Control Estadístico de Procesos*, a fin de hacer posible su transferencia posterior a los problemas que en el futuro se presenten en su actividad profesional.

EVALUACION

Con el fin de valorar el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos, están previstas una serie de instancias de evaluación con las siguientes modalidades:

Evaluación Parcial: Son instrumentos escritos, individuales, teórico-prácticos y de tipo semi-estructurado, a través de los cuales se busca evaluar no sólo la incorporación de los conceptos más relevantes de la materia, sino fundamentalmente la capacidad del alumno para abordar un problema concreto, definir sus alcances, elegir las herramientas apropiadas para su resolución, aplicarlas, e interpretar los resultados obtenidos, generando información de utilidad en términos del problema considerado. Se prevé la realización de *dos evaluaciones parciales*, una que abarca las dos primeras unidades y otra que evalúa las restantes. Se califican en la escala que va de **cero a cien**.

Evaluación de Trabajos Grupales: Los trabajos grupales se realizan sobre situaciones problemáticas complejas factibles de discusión, que requieren de un análisis extendido y/o de la utilización de software específicos para su resolución. Deben ser presentados en forma impresa, un ejemplar por cada equipo de trabajo. A su vez, estos trabajos requieren de exposición oral durante un plenario realizado en clase, en forma alternativa por los diferentes grupos de trabajo. La forma de exposición será acordada por el grupo, pero el docente podrá solicitar información adicional a cualquiera de sus integrantes para corroborar sus conocimientos. Se califican en la escala que va de **cero a diez**.

Criterios para la evaluación

Coherencia en la elaboración de la respuesta.

Pertinencia para el uso de conceptos y vocablos en las presentaciones orales y escritas.

Capacidad de relacionar e integrar los conceptos

Capacidad de analizar críticamente los resultados obtenidos.

Capacidad de transferir conceptos teóricos a situaciones prácticas.

Condiciones para promocionar la asignatura.

Las exigencias para obtener la promoción son las siguientes:

- Asistencia a un 80 % de clases como mínimo.
- Presencia y participación en las actividades plenarias de corrección de los trabajos grupales.
- Aprobación conforme a cuatro notas:
 - dos notas correspondientes a los dos parciales individuales, que se aprueban con un mínimo de 65 puntos sobre 100, de los cuales se puede recuperar (por aplazo o inasistencia) solamente uno;
 - una nota, que surge como promedio de la presentación de las actividades grupales, calificadas entre 0 y 10, se aprueba con un 6 como mínimo.

La calificación final se conforma ponderando los resultados de las cuatro evaluaciones previstas, es necesario un rendimiento mínimo del 65% para promocionar la asignatura.

Condiciones para regularizar la asignatura

Las exigencias para obtener la regularidad son las siguientes:

- Asistencia a un 80 % de clases como mínimo.
- Presencia y participación en el cincuenta por ciento de las actividades plenarias de corrección de los trabajos grupales.
- Regularidad conforme a cuatro notas:
 - dos notas correspondientes a los dos parciales individuales, es necesario obtener como mínimo de 50 puntos sobre 100 en cada una.
 - una nota, que surge como promedio de la presentación de las actividades grupales calificadas entre 0 y 10. En estos trabajos es necesario obtener un 4 como mínimo.

CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad 1: Concepción general del control estadístico

Revisión de conceptos de probabilidad y estadística: variables aleatorias; distribución normal; estimación de parámetros; herramientas para verificar la normalidad. Cartas de control por variables y por atributos. Concepto de estabilidad y de capacidad.

Unidad 2: Planificación de procesos productivos

Enfoque de procesos. Herramientas para el análisis de procesos. Análisis de modos de falla y sus efectos. Características de calidad de producto y parámetros de proceso. Clasificación de características y parámetros. Identificación de variables claves.

Unidad 3: Análisis de Sistemas de Medición

Concepto de sistema de medición. Análisis del instrumento: apreciación e incertidumbre. Análisis del sistema: linealidad; estabilidad; repetibilidad; reproducibilidad. Estudios de RyR.

Unidad 4: Estudios Preliminares de Capacidad de Procesos

Concepto de estudio preliminar de capacidad. Etapas en la realización del estudio. Acciones correctivas necesarias. Criterios para tomar las muestras iniciales. Criterios para analizar las muestras iniciales.

Unidad 5: Implementación de Cartas de Control

Elección de una carta de control conveniente. Trazado de límites adecuados. Actualización de límites. Análisis sistemático de las cartas. Reacción ante las desviaciones. Cálculo de la capacidad del proceso.

LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS Y/O DE LABORATORIO

La actividad práctica se realiza mediante el análisis del caso de estudio asignado a cada equipo de trabajo. Dicho caso consiste en una operación o secuencia de operaciones de producción, que el equipo debe poner bajo control.

Esta prevista la presentación de informes parciales para posibilitar el seguimiento de la actividad. Dichos informes parciales corresponden a los siguientes momentos:

Trabajo 1: Planificación de procesos productivos

Presentación del proceso bajo estudio. Análisis. Características de calidad y parámetros. Identificación de variables críticas.

Trabajo 2: Análisis de Sistemas de Medición

Diseño del sistema de medición. Elección del instrumento. Procedimientos de trabajo para la medición. Estudio de RyR sobre el sistema.

Unidad 4: Estudio Preliminar de Capacidad del Proceso

Identificación de fuentes de variación. Planificación del muestreo inicial. Análisis de primeras muestras. Acciones correctivas y preventivas.

Para la resolución de las situaciones problemáticas es necesario trabajar con textos en idioma Inglés. En especial se utilizan las normas QS 9000 planteadas para planificación de procesos; análisis de sistemas de medición y cartas de control.

DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	13
FORMACIÓN PRACTICA:	
○ FORMACIÓN EXPERIMENTAL	20
○ RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	15
○ ACTIVIDADES DE PROYECTO Y DISEÑO	
○ PPS	
TOTAL DE LA CARGA HORARIA	48

BIBLIOGRAFIA

- **Levine D, Ramsey P y Smidt R.** *Applied statistics for Engineers and Scientists*. Prentice Hall. New Jersey, USA, 2001.
- **Mendenhall, H y Reinmuth, J.** *Estadística para Administración y Economía*. Grupo Editorial Iberoamericana. México. 1981.
- **Miller, Freund y Johnson.** *Probabilidad y Estadística para ingenieros*. Prentice-Hall. Hispanoamericana. México. 1991.
- **Montgomery, D. y Runger, G.** *Probabilidad y Estadística aplicada a la ingeniería*. McGraw Hill. México, 1996.
- **Walpole, R., Myers, R. y Myers, S.** *Probabilidad y estadística para ingenieros*. Pearson. 1999.