



*Universidad Nacional de Salta*

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta  
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449  
Republica Argentina

SALTA, 13 de junio de 2016

EXP-EXA N° 8197/2016

RES CD-EXA N°: 287/2016

VISTO: la nota que corre agregada a fs. 01 de las presentes actuaciones, por la cual se tramita la aprobación del Programa y Régimen de Regularidad de la asignatura Optativa Estadística Aplicada al Control de Calidad, para las carreras de profesorado en Matemática (Plan 1997) y Licenciatura en Matemática (Plan 2000), y;

CONSIDERANDO:

Que las Comisiones de Carrera respectivas, aconsejan la aprobación del programa, Régimen de Regularidad y Correlativas de la asignatura antes mencionada.

Que el Departamento de Matemática analizó el Reglamento, Régimen de Regularidad y Correlativas de la asignatura Optativa Estadística Aplicada al Control de Calidad, aconsejando la aprobación del mismo.

Que la Comisión de Docencia e Investigación, en su despacho de fs. 08, aconseja favorablemente.

Que en su sesión ordinaria del 8/6/16, el Consejo Directivo aprueba por unanimidad el despacho de la Comisión de Docencia, con modificaciones.

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias;

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

R E S U E L V E

ARTÍCULO 1.- Aprobar a partir del período lectivo 2016, el Programa Analítico, Régimen de Regularidad y Régimen de Correlativas de la asignatura Optativa Estadística Aplicada al Control de Calidad, para las carreras de Profesorado en Matemática (Plan 1997) y Licenciatura en Matemática (Plan 2000), y que como Anexo 1 forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Autorizar el dictado de la asignatura Estadística Aplicada al Control de Calidad, a partir del primer cuatrimestre de 2016.

ARTÍCULO 3º.- Hágase saber al Dr. Orlando José Ávila Blas, Departamento de Matemática, Comisiones de Carrera de Profesorado en Matemática y Licenciatura en Matemática, Departamento Archivo y Digesto y siga a la Dirección de Alumnos para su toma de razón, registro y demás efectos. Cumplido, archívese.

RGG

  
Dra. MARÍA RITA MARTEARENA  
SECRETARÍA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.



  
Dr. JORGE FERNANDO YAZLLE  
DECANO  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS  
Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta  
Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449  
Republica Argentina

ANEXO I - RESD-EXA N°: 287/2016 - EXP-EXA N° 8197/2016

Asignatura: Optativa Estadística Aplicada al Control de Calidad  
Carreras: Profesorado en Matemática (Plan 1997), Licenciatura en Matemática (Plan 2000)  
Departamento o Dependencia: Departamento de Matemática  
Fecha de presentación: 03/03/2016  
Profesor Responsable: Dr. Orlando José Ávila Blas  
Modalidad de dictado: Cuatrimestral (primer cuatrimestre)

#### Introducción

El Control Estadístico de Procesos (CEP) es utilizado en la industria desde hace varias décadas, habiéndose extendido su aplicación en diversas actividades en empresas, servicios, laboratorios, etc. Sin duda, su enorme utilidad en el control y el mejoramiento de la calidad y en la disminución de costos contribuyeron a esta situación. Se vuelve necesaria, entonces, una capacitación adecuada, que permita a los participantes la aplicación de estas herramientas teniendo en cuenta las particularidades de cada proceso y optimizando la utilidad.

Objetivos de la asignatura:

#### Objetivos Generales

Que el alumno:

- entrene y perfeccione su pensamiento lógico-formal.
- se inicie en el estudio formal de los métodos matemáticos inherentes a la Teoría estadística aplicada al Control de Calidad, valorando su importancia en la aplicación a diferentes áreas de trabajo.
- logre habilidad para el estudio en general: a través del análisis e interpretación de procesos aleatorios y los métodos más comunes usados para el procedimiento de control de calidad, obteniendo conclusiones, formulando hipótesis y/o conjeturas inherentes a los mismos.

#### Objetivos Específicos

Que el alumno sea capaz de:

- Elegir la(s) herramienta(s) (estimadores, indicadores, gráficos de control, tablas y curvas características) adecuada para cada aplicación asociada a un proceso de control de calidad.
- Aplicar eficientemente la(s) herramienta(s) seleccionada(s), teniendo en cuenta las particularidades que la situación requiere, midiendo su confiabilidad.
- Interpretar correctamente los resultados obtenidos utilizando algún software estadístico apropiado, a fin de emitir juicios de valor robustos respecto al control de calidad analizado.

Desarrollo del programa analítico (en base a los contenidos mínimos programáticos):

#### Tema 1

Control Estadístico de Procesos (CEP). La Calidad enfocada desde los procesos. Análisis de la variabilidad. CEP: por qué y para qué. Estado de control de un proceso. Causas asignables y no asignables. Calidad y competitividad. Productividad. Los ocho pasos en el ciclo de la calidad. Ensayo de Hipótesis. Sistemas de medición. Teoría de errores de medición. Actividades de aplicación práctica.

#### Tema 2

Índices de capacidad, métricas Seis Sigma y análisis de tolerancias. Índices de capacidad para procesos con doble especificación. Capacidad de largo plazo e índices  $Pp$  y  $Ppk$ . Métricas Seis Sigma y Tres Sigma. Procesos con sólo una especificación, índices más usados. El problema del centrado. Estimación por intervalo de los índices de capacidad.

///...



ANEXO I - RESD-EXA N°: 287/2016 - EXP-EXA N° 8197/2016

Tema 3

Estudio real (integral) de capacidad. Diseño de tolerancias. Estimación de los límites naturales de tolerancia de un proceso. Diagrama de Pareto. Estratificación. Hoja de verificación (obtención de datos). Diagrama de Ishikawa (o de causa-efecto). Diagrama de *Taguchi (Robustez)*. Tormenta de ideas (*Brain-storm*). Diagrama de dispersión. Diagramas de procesos. Sistemas *Poka-Yoke*. Actividades de aplicación práctica. Interpretación de resultados obtenidos.

Tema 4

Gráficos y Cartas de control por variables. Causas comunes y especiales de variación. Cartas de control: Carta de control  $X_m-R$ , Carta  $X_m-S$ . Interpretación de las cartas de control y causas de la inestabilidad. Índice de inestabilidad, St. Carta de individuales y de pre-control. Uso de software estadístico. Actividades de aplicación práctica. Interpretación de resultados obtenidos.

Tema 5

Gráficos y Cartas de control por atributos. Cartas  $p$  y  $np$  no conformes y de no conformidades (para defectuosos y el total). Cartas  $c$  y  $u$  (para defectos). Implantación y operación de una carta de control. Cartas *CUSUM* y *EWMA*: detección oportuna de cambios pequeños. Estado de un proceso: capacidad y estabilidad. Estrategias de mejora. Gráficos para promedios y rangos. Gráficos para promedios y desvíos estándar. Gráficos para mediciones individuales. Actividades de aplicación práctica. Uso de software estadístico. Interpretación de resultados obtenidos.

Tema 6

Muestreo de aceptación. Cuándo aplicar el muestreo de aceptación. Tipos de planes de muestreo: simple, doble y múltiple. Aspectos estadísticos: variabilidad y curvas características de operación (Curvas *OC* y *OCC*). Confiabilidad. Características de los estudios de confiabilidad. Modelos (distribuciones) para el tiempo de falla. Modelos sencillos de modos de falla. Actividades de aplicación práctica. Uso de software estadístico. Interpretación de resultados obtenidos.

Tema 7

El Control Estadístico de Procesos en la práctica. Implementación del CEP en la empresa. Selección de procesos, características medibles, subgrupos racionales y tipo de gráfico, etapa de prueba y etapa de monitoreo. Interpretación de los gráficos de control. Seriales de fuera de control. Patrones no aleatorios. Actividades de aplicación práctica. Uso de software estadístico. Interpretación de resultados obtenidos.

Desarrollo del programa de Trabajos Prácticos:

N° y contenido	Hs. reloj
1: Control Estadístico de Procesos (CEP)	12
2: Índices de capacidad y métricas en CEP	12
3: Bondad de ajuste en series temporales	12
4: Gráficos y Cartas de control por variables	12
5: Gráficos y Cartas de control por atributos	12
6: Muestreo y Planes de aceptación	15
7: El Control Estadístico de Procesos	15

///...



ANEXO I - RESD-EXA N°: 287/2016 - EXP-EXA N° 8197/2016

Metodología y descripción de las actividades teóricas y prácticas:

La metodología de trabajo consiste en el estudio del CEP de manera básica, haciendo un mayor enfoque en el uso de tablas que figuran en los textos recomendados, el uso de softwares y la interpretación de los resultados que proveen los mismos.

Actividades para lograr los objetivos

El alumno:

- se familiarizará con los dos softwares estadísticos específicos: SPSS y MiniTab, a fin de poder resolver situaciones específicas planteadas en las guías de trabajos prácticos. El desarrollo de la asignatura estará basada principalmente en el uso de softwares y la interpretación de las salidas computacionales, a fin de poder realizar informes de elaboración de datos será inducido de manera activa a aplicar conceptos y propiedades importantes en la resolución de problemas propuestos en las guías de trabajos prácticos.
- resolverá diferentes cuestiones planteadas en las clases teóricas, como por ejemplo: empleo de los temas de las materias correlativas previas, de manera de que su participación en el aula no se limite a la de un simple espectador.
- será orientado constantemente a la consulta de la bibliografía recomendada (tanto en soporte papel como electrónico), como uno de los medios más valiosos para la internalización de conceptos, formalización de ideas y usos de ellos en aplicaciones. También será inducido al uso de la plataforma Moodle a fin de lograr una mayor interacción con el docente y los demás alumnos.
- estará expuesto de manera continua a situaciones en las que deba emplear, además de los conocimientos adquiridos, su criterio e iniciativa propios para encararlas, llegando de esta manera a apreciar la importancia de la Teoría Estadística del Control de Calidad, como una importante herramienta de uso en numerosos campos de estudio.

Bibliografía Básica

- [1] Humberto Gutiérrez Pulido. Control Estadístico De Calidad y Seis Sigma. Segunda edición. 2009, McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. A Subsidiary of The McGraw-Hill Companies, Inc.
- [2] Montgomery, D. C., Control Estadístico de la Calidad. Ed. Iberoamericana. México, 1991
- [3] Orlando José Avila Blas, Estadística Aplicada al Control de Calidad. Notas de Cátedra. Inédito, 2014.

Bibliografía de Consulta

- [1] Charbonneau, H. C. Y Webster, G. L., Control de Calidad. Ed. Interamericana. México, 1983
- [2] Grant, E.L., Control Estadístico de Calidad. Editorial CECSA, segunda edición. México, 2004.
- [3] Pérez López, C., Control Estadístico de la Calidad. Editorial Alfa Omega y RA-MA, segunda edición por Grupo Alfa Omega, México D.F., 2001.

///...



Universidad Nacional de Salta

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS

Av. Bolivia 5150 - 4400 - Salta

Tel. (0387)425-5408 - Fax (0387)425-5449

Republica Argentina

-4- ...///

ANEXO 1 - RESD-EXA N°: 287/2016 - EXP-EXA N° 8197/2016

#### Régimen de Correlativas

Para poder cursar la asignatura, los alumnos deben tener regularizada, respectivamente:

- Carrera Profesorado en Matemática: Probabilidades y Estadística
- Carrera Licenciatura en Matemática: Probabilidades y Estadística para Matemáticos

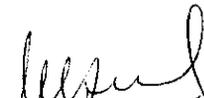
Para rendir el examen final, los alumnos deben tener aprobada, respectivamente:

- Carrera Profesorado en Matemática: Probabilidades y Estadística
- Carrera Licenciatura en Matemática: Probabilidades y Estadística para Matemáticos

Sistemas de evaluación y promoción:

- Régimen de regularidad: para que un alumno pueda alcanzar la condición de regular, deberá asistir a por lo menos un 80% de la clases prácticas programadas, y aprobar 2 (dos) exámenes parciales ó sus respectivas recuperaciones, cada uno de los cuales se aprueba con un mínimo del 60% del puntaje total asignado.
- Se aprueba con examen final

rgg

  
Dra. MARÍA RITA MARTEARENA  
SECRETARÍA ACADÉMICA Y DE INVESTIGACIÓN  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.



  
Dr. JORGE FERNANDO YAZLLE  
DECANO  
FACULTAD DE CS. EXACTAS - UNSa.