



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**  
**SEGUNDA EVALUACIÓN DE INGENIERÍA DE LA CALIDAD**  
**24 DE FEBRERO DE 2015**



**COMPROMISO DE HONOR**

Yo, ..... al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar un lápiz o esferográfico; que sólo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. Además no debo usar calculadora o computadora alguna, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a los que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

*Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptado la declaración anterior.*

\_\_\_\_\_  
Firma

NÚMERO DE MATRÍCULA:..... PARALELO:.....

**COMPONENTE TEÓRICO**

**TEMA 1**

**VALOR: 5 PUNTOS**

Para cada uno de los siguientes tipos de Cartas de Control, en los cuales el tamaño de la muestra o la unidad de inspección son constantes, explique cuándo es recomendable construirlas; y, cuáles son las expresiones utilizadas para calcular sus líneas centrales y límites de control:

a) Cartas para Medias y Desviación

b) Cartas para Disconformidades

## **TEMA 2**

**VALOR: 4 PUNTOS**

**Explique el concepto de capacidad de un proceso y detalle los diferentes Índices de Capacidad de Procesos que se pueden calcular, especificando cada una de sus expresiones.**

## **TEMA 3**

**VALOR: 4 PUNTOS**

**Especifique cuáles son los objetivos del Diseño Experimental en la Ingeniería de la Calidad; y, luego defina claramente: Variable de Respuesta, Unidad Experimental, Factor; y, Nivel o Tratamiento.**

**TEMA 4**

**VALOR: 4 PUNTOS**

**Explique el Esquema General que se utiliza en el Muestreo de Aceptación cuando se utiliza un Plan por Atributo Simple.**

**TEMA 5**

**VALOR: 4 PUNTOS**

**Enumere los procedimientos documentados que exige la Norma ISO 9001:2008.**

## **TEMA 6**

**VALOR: 4 PUNTOS**

**En materia de Calidad existen muchos premios que se entregan en el mundo. Tomando como referencia uno de ellos, explique dónde se entrega y bajo qué condiciones se lo otorga.**



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**  
**SEGUNDA EVALUACIÓN DE INGENIERÍA DE LA CALIDAD**  
**24 DE FEBRERO DE 2015**



**COMPROMISO DE HONOR**

Yo, ..... al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora para cálculos aritméticos, computadora con software estadístico, un lápiz o esferográfico; que sólo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a los que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

*Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptado la declaración anterior.*

\_\_\_\_\_  
Firma

NÚMERO DE MATRÍCULA:..... PARALELO:.....

**COMPONENTE PRÁCTICO**

**TEMA 1**

**VALOR: 6 PUNTOS**

El peso ideal para el contenido neto de una caja de galletas es 250 g, con una tolerancia de  $\pm 2.5$  g y con el propósito de monitorear este peso se construye una Carta de Control para Medias y Rangos. Si a partir de datos históricos se obtuvo que la media y la desviación estándar del proceso son 249 g y 0.7 g:

- a) Determine las especificaciones para el peso de las cajas
- b) Considerando tamaños de muestra 4, determine la línea central y los límites de control para la correspondiente Carta para Medias. Realice los mismos cálculos para muestras de tamaño 9 y concluya respecto a la relación entre el tamaño de muestras y la amplitud de los límites de control para la carta de Medias.
- c) Calcule el Índice de Capacidad del Proceso e interprete este resultado.

**TEMA 2**

**VALOR: 4 PUNTOS**

**Determine los límites de control tres sigma para:**

- a) Una Carta “c” de Control con promedio del proceso igual a cuatro disconformidades.**

- b) Una Carta “*u*” de Control con promedio del proceso igual a 4 defectos por muestras con 4 unidades de inspección.

**TEMA 3**

**VALOR: 4 PUNTOS**

En un proceso se realiza una prueba de dureza en 15 hornadas sucesivas de una aleación de aluminio, obteniéndose los siguientes datos:

HORNADA	DUREZA (CODIFICADA)
1	52
2	51
3	54
4	55
5	50
6	52
7	50
8	51
9	58
10	51
11	54
12	59
13	53
14	54
15	55

Con estos antecedentes:

- a) Analice si la dureza sigue una distribución normal
- b) Construya las Cartas de Control que considere pertinentes y analice si el proceso se encuentra bajo control estadístico.

#### TEMA 4

VALOR: 6 PUNTOS

En el desarrollo de un nuevo producto alimenticio, su fabricante desea comparar el efecto del tipo de envase sobre la vida del producto. Para ello se quieren probar tres tipos de envases A, B y C y se realizan 10 réplicas de cada tipo de envase, midiéndose los días de duración, tal como se muestra en la siguiente tabla:

ENVASES	A	23 28 21 27 35 41 37 30 32 36
	B	35 36 29 40 43 49 51 28 50 52
	C	50 43 36 34 45 52 52 43 44 34

En aras de satisfacer las necesidades del fabricante del producto:

- a) Proponga el modelo del diseño experimental aplicable, especificando todos sus elementos.
- b) Realice el ANOVA correspondiente.
- c) Analice los resultados más importantes del ANOVA y concluya respecto a si el tipo de envase influye en la duración del producto.

## **TEMA 5**

**VALOR: 5 PUNTOS**

Se está utilizando el estándar MIL STD 105D para inspeccionar lotes de entrada de tamaño 15000 y con este propósito se emplea un muestreo único, el nivel II de inspección general, un nivel de calidad aceptable de 0.65% y un nivel de calidad límite de 1.5%.

En base a esta información:

- a) Determine los planes de inspección normal, severa y reducida que podrían aplicarse.
- b) Construya la curva característica de operación para el plan de inspección reducida y determine gráficamente la probabilidad de aceptación de un lote con el 3.1% de artículos defectuosos.