



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**

Año: 2016	Período: PRIMER TÉRMINO
Materia: INGENIERÍA DE LA CALIDAD	Profesora: MPC. MIRIAM RAMOS BARBERÁN
Evaluación: TERCERA	Fecha: 13 DE SEPTIEMBRE

**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 ordinaria para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo 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 las 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 aceptar la declaración anterior.*

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar"

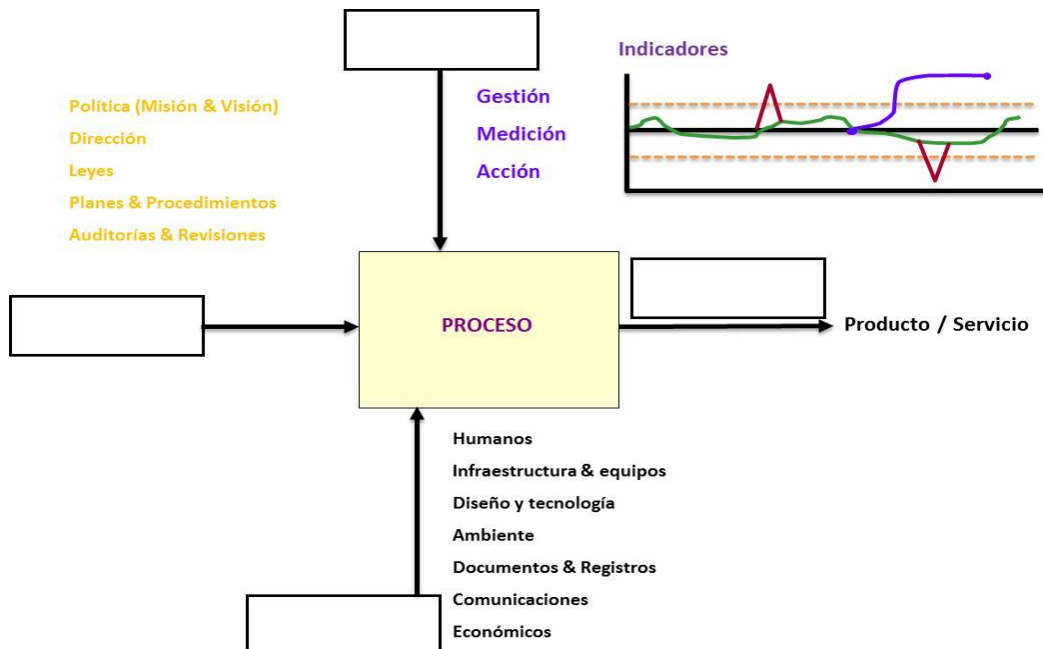
*FIRMA:* ..... *NÚMERO DE MATRÍCULA:*..... *PARALELO:*.....

**COMPONENTE TEÓRICO**

**TEMA 1**

**VALOR: 8 PUNTOS**

Explique el concepto de PROCESO y complete el siguiente esquema con los elementos faltantes en cada uno de los recuadros.

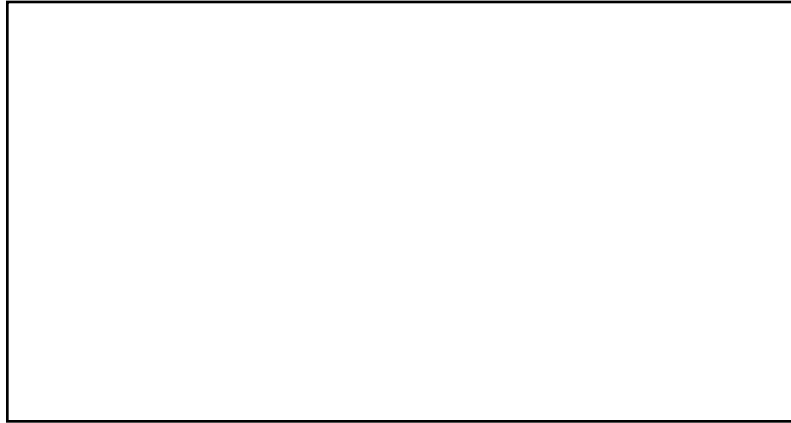


## TEMA 2

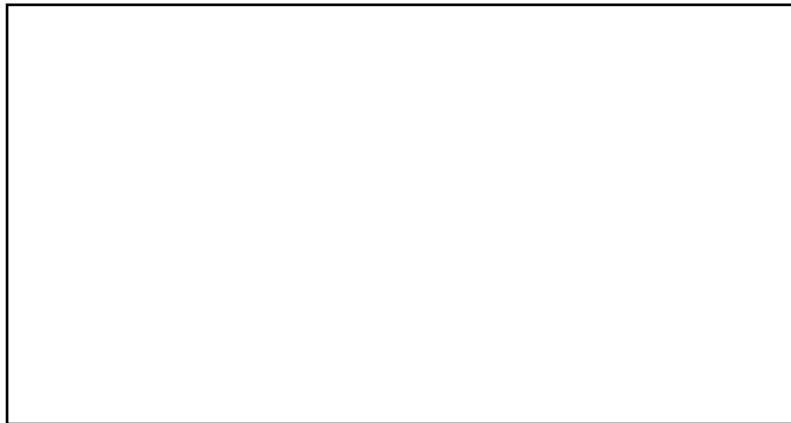
VALOR: 8 PUNTOS

En base al Control Estadístico de Procesos, construya:

- a) Una carta de control en la que se evidencie una causa especial de variación.



- b) Una carta de control en la que se observe un patrón de superestabilidad.



## TEMA 3

VALOR: 10 PUNTOS

Deduzca las expresiones para la línea central y límites para una carta de control de un proceso si la media y desviación son parámetros conocidos.

**TEMA 4****VALOR: 10 PUNTOS**

Complete la siguiente tabla con las expresiones utilizadas para estimar lo requerido, según las Cartas de Control que se indican:

<b>ELEMENTO A ESTIMAR</b>	<b>EXPRESIÓN</b>
<b>Desviación para carta de Mediciones Individuales</b>	
<b>Línea central para carta de Medias</b>	
<b>Desviación para carta de Desviaciones Estándar</b>	
<b>Línea central para carta "<i>p</i>"</b>	
<b>Desviación para carta "<i>c</i>"</b>	

## **TEMA 5**

**VALOR: 8 PUNTOS**

**A partir del Diseño Experimental que se implementa con el propósito de mejorar el rendimiento de un proceso, responda lo requerido en cada literal:**

**a) ¿Cómo se interpreta un valor  $p$  menor que 0.05 en el ANOVA al considerar un solo factor y el 95% de confianza?**

**b) ¿Cuáles son los contrastes que se plantean cuando intervienen dos factores?**

## **TEMA 6**

**VALOR: 6 PUNTOS**

**Tomando como referencia el Muestreo de Aceptación por atributos y el método Military Standard estudiado, explique cuándo se utiliza la inspección normal y cuándo la inspección reducida.**



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS  
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**

Año: 2016	Período: PRIMER TÉRMINO
Materia: INGENIERÍA DE LA CALIDAD	Profesora: MPC. MIRIAM RAMOS BARBERÁN
Evaluación: TERCERA	Fecha: 13 DE SEPTIEMBRE

**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 computadora con software estadístico, calculadora ordinaria para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo 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 las 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 aceptar la declaración anterior.*

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar"

*FIRMA:* ..... *NÚMERO DE MATRÍCULA:*..... *PARALELO:*.....

**COMPONENTE PRÁCTICO**

**TEMA 1**

**VALOR: 8 PUNTOS**

Una clínica utiliza cartas de control para medias y rangos para monitorear el tiempo que demanda procesar la información relativa a los ingresos de sus pacientes. Con este propósito, cada día se toma una muestra de cinco ingresos, obteniéndose durante los primeros veinte días lo siguiente:

$$\bar{x} = 16 \text{ min y } \bar{R} = 7 \text{ min}$$

Si las especificaciones superior e inferior son de 21 minutos y 13 minutos, respectivamente, calcule los índices de capacidad  $C_p$  y  $C_{pk}$  del proceso, presentando sus principales conclusiones.

## TEMA 2

VALOR: 10 PUNTOS

A continuación se presentan 30 observaciones de la concentración en gramos por litro del componente activo de un jabón líquido producido con un proceso químico continuo:

OBSERVACIÓN	CONCENTRACIÓN	OBSERVACIÓN	CONCENTRACIÓN
1	70.0	16	99.9
2	69.5	17	59.3
3	78.4	18	60.0
4	72.8	19	74.7
5	78.2	20	75.8
6	78.7	21	76.6
7	68.5	22	68.4
8	78.4	23	83.1
9	79.6	24	61.1
10	100.8	25	54.9
11	99.6	26	69.1
12	64.9	27	67.5
13	75.5	28	69.2
14	70.4	29	87.2
15	68.1	30	73.0

A partir de estos datos:

- a) Verifique si la concentración sigue una distribución normal.
- b) Construya las cartas de control pertinentes y concluya respecto a la estabilidad del proceso químico.

### TEMA 3

VALOR: 10 PUNTOS

Con el propósito de mejorar la calidad en el llenado de botellas en una línea de producción se implementan dos propuestas A y B, obteniéndose los datos que se presentan a continuación:

PROPUESTA	VOLUMEN DE LAS BOTELLAS EN MILILITROS									
A	740	759	740	751	751	750	751	757	744	752
	738	743	748	742	761	754	765	733	753	752
	751	758	747	753	746	766	753	751	750	744
B	746	744	751	747	748	745	748	743	745	746
	744	750	741	745	749	743	748	744	747	742
	745	749	738	742	751	743	749	748	744	749

Considerando que la capacidad de las botellas debe ser  $750 \pm 10$  ml:

- Construya los histogramas correspondientes para cada propuesta.
- En base a los histogramas construidos, presente sus conclusiones respecto a la mejor propuesta implementada.

### TEMA 4

VALOR: 12 PUNTOS

En un proceso productivo se ha decidido estudiar los factores que influyen en la resistencia de un tipo particular de fibra. Con este objetivo se decide realizar un diseño experimental, eligiéndose al azar cuatro máquinas y tres operarios, analizando fibras de un mismo lote de producción; y, obteniéndose los siguientes datos de resistencia:

Operarios	Tipos de máquinas			
	A	B	C	D
1	109	110	108	110
	110	115	109	108
2	110	110	111	114
	112	111	109	112
3	116	112	114	120
	114	115	119	117

**Con estos antecedentes:**

- a) Establezca el modelo matemático del diseño experimental a realizar, especificando todos los elementos necesarios.**
- b) Realice el análisis de varianza correspondiente.**
- c) Presente las principales conclusiones a partir de los resultados obtenidos en el literal anterior.**

## **TEMA 5**

**VALOR: 10 PUNTOS**

**En una empresa se ha venido aplicando un muestreo de aceptación basado en el método Military Standard 105 D, utilizando un nivel de calidad aceptable de 1.5%. Suponiendo lotes de 15000 piezas y empleando nivel general de inspección normal II:**

- a) Determine los planes para inspección normal, reducida y severa aplicados.**
- b) A partir de la curva de operación correspondiente, analice si el plan de muestreo normal empleado garantiza que no se liberen lotes con un porcentaje de artículos defectuosos superior a 1.5%.**