

## **GUÍA INTEGRADORA DE ACTIVIDADES CONTROL DE CALIDAD 2014-2 30282**

**Temáticas revisadas:** Fundamentos de Control de Calidad, Técnicas Básicas para el Control de Calidad, Control estadístico de procesos, Muestreo de Aceptación y Costos de Calidad

**Estrategia de aprendizaje:** El aprendizaje se aborda desde la estrategia basada en problemas, la cual está distribuida en todo el curso a lo largo de diferentes actividades clasificadas en seis momentos y con dos actividades una inicial (preliminar) y otra intermedia distribuidas así:

### **Preliminar-Evaluación Inicial:**

Se propone como actividad inicial, elaborar un cuadro comparativo sobre las herramientas estadísticas y no estadísticas de calidad, sus ventajas y desventajas en el sector industrial y de servicios. Este producto corresponde a la evaluación inicial individual del curso cuyo puntaje es de 30 puntos y debe ser entregado en el entorno de evaluación y seguimiento

### **Momento 1:**

Lectura y análisis del problema. Cada participante descarga la guía integrada de actividades desde el entorno de trabajo colaborativo para leer detenidamente el problema a resolver. El estudiante analiza el ejercicio planteado e identifica las variables del problema descrito en dicha guía.

### **Momento 2:**

El grupo determina las variables conocidas y desconocidas, hace un listado de conceptos, y herramientas que se requieren para resolver el problema. En esta etapa cuenta con el apoyo del grupo y del tutor dentro del foro de trabajo colaborativo destinado para ello.

El grupo debe "Subir" al foro de trabajo colaborativo el documento que dé cuenta de las variables a analizar, los gráficos a desarrollar, y los análisis que se deben elaborar con base en la información suministrada en el problema y dejar el entregable final en el entorno de evaluación y seguimiento.

### **Momento 3:**

De manera individual se elaboran los aportes (lluvia de ideas) para la posible solución al problema dentro del foro destinado para ello. Usando para ello diferentes fuentes de información. Disponibles en el entorno de conocimiento. Los aportes son entregados en el entorno de evaluación y seguimiento

Así mismo En el entorno de aprendizaje práctico entregará los gráficos estadísticos elaborados en Excel.

### **Evaluación Intermedia:**

De manera individual el estudiante elabora un cuadro comparativo sobre los gráficos de control por variables y atributos describiendo sus características principales y estableciendo el

procedimiento para implementarlos en el sector industrial.

Este producto corresponde a la evaluación intermedia del curso para esta unidad cuyo puntaje es de 45 puntos y debe ser entregado en el entorno de evaluación y seguimiento.

#### **Momento 4:**

De manera colaborativa el grupo debate las propuestas de solución de sus compañeros dentro del foro ubicado en el entorno de aprendizaje colaborativo y tomando como base los gráficos desarrollados de manera individual en el entorno de aprendizaje práctico.

El grupo selecciona la mejor solución al problema planteado en la guía. El entregable archivo Excel con la solución para las temáticas de la Unidad 2 en relación con gráficos de control por variables y atributos. Este debe estar disponible en el entorno de evaluación y seguimiento.

#### **Momento 5:**

De manera colectiva el grupo analiza las gráficas de control presentadas en el momento 4, en esta fase, propone un plan de muestreo para el problema presentado en la guía de actividades.

El entregable es un documento que dé cuenta del análisis y la propuesta de plan de muestreo en el ambiente de evaluación y seguimiento, este documento es cargado por la persona seleccionada por el grupo.

#### **Momento 6:**

De manera Colectiva, el grupo presenta la solución Final del problema en Excel y sustenta las respuestas frente a los interrogantes dados en la guía de actividades en Word. Estos entregables los alojará en el entorno de evaluación y seguimiento.

## DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La Empresa ARROZ LA CASCARITA LTDA., durante los 4 últimos meses del año 2014, ha venido detectando una serie de problemas de tipo laboral: 6 trabajadoras (empacadoras manuales que forman pacas de 24 bolsas de 1 kilogramo) han renunciado y 2 de ellas han presentado cargos contra la empresa en una oficina de trabajo, alegando que fueron víctimas de malos tratos por parte de supervisores y Jefes de Área.

Ante esta situación la Gerencia contrató un Experto en Recursos Humanos, cuya misión consistía en indagar el POR QUÉ de estas renunciadas y del descontento que terminó con dos demandas de tipo laboral. La Gerencia hizo esta contratación porque en ese mismo período estaba afrontando una preocupante racha de quejas por parte de sus principales clientes (Supermercados y Cadenas de Almacenes), quienes en repetidas ocasiones devolvieron pedidos con la excusa que las Pacas de 24 bolsas, al ser sometidas a pesaje de control en los Almacenes, rara vez pesaban exactamente 24 kilogramos. La situación era tan apremiante, que las gestiones en busca de su solución ocuparon todo el tiempo y el esfuerzo de la Gerencia, por lo que no investigaron personalmente los conflictos internos con el personal.

Consultando con el Ingeniero Jefe de Mantenimiento, desde un comienzo decidieron que el problema no podía estar en otro lugar diferente al Sistema de Medición Automatizado. Este sistema Electromecánico está compuesto por una Máquina Dosificadora-Pesadora, a la cual se le anexó una banda transportadora de 16 metros, que parte desde el canal de salida de un silo, en el cual se deposita el Grano Excelso listo para su empaque. El grano cae a la banda en un chorro constante controlado por una ranura calibrada y la banda lo transporta hasta la tolva de alimentación de la máquina automática, la cual lo pesa, dosifica, empaqueta en bolsas plásticas y finalmente lo sella con un sistema térmico.

Pero a pesar de la automatización del Sistema, Existen factores humanos que inciden el óptimo funcionamiento de ese tipo de máquinas: es necesario revisar con frecuencia el sistema de alimentación de las tiras de bolsas plásticas, pues si se sale de las guías no avanza con la cadencia que fue programada y a una menor velocidad de entrada se altera la precisión de su llenado. Las mujeres empacadoras manuales reciben las bolsas selladas y forman pacas de 24 bolsas, pero deben turnarse cada 15 minutos para revisar las tiras de alimentación de bolsas de la máquina. Además, son las encargadas de revisar los niveles de aceite lubricante del sistema mecánico de la máquina y mantenerlo en nivel óptimo. Una incorrecta lubricación también es causante de fallos en el correcto llenado de las bolsas.

El equipo de Control de Calidad realizó una serie de toma de datos, consistentes en pesar 6 bolsas al día durante 30 días. 3 bolsas en la mañana y 3 bolsas por la tarde. Los datos obtenidos se resumen en la Tabla 1

TABLA 1						
Mediciones tomadas a las bolsas empacadas. Datos expresados en Gramos. N=30, n= 5.						
Número de Muestra	Observaciones Individuales					Promedio $\bar{x}$ Muestra
	1	2	3	4	5	
1	1007	1000	1008	999	1000	
2	1007	1000	1001	1009	999	
3	999	998	1005	1006	1004	
4	997	999	1001	999	999	
5	1010	1005	998	992	985	
6	950	917	975	985	999	
7	932	936	945	965	972	
8	1009	1007	1015	999	1000	
9	999	995	999	1000	1007	
10	999	998	1000	1000	1009	
11	1015	1010	1001	998	999	
12	997	999	995	985	992	
13	945	970	942	965	975	
14	942	975	975	985	966	
15	1000	1010	1017	999	998	
16	999	998	1005	1001	1007	
17	999	1000	1001	1002	999	
18	999	1000	1000	1000	1002	
19	999	1000	998	997	998	
20	975	982	945	940	968	
21	945	948	965	972	953	
22	1000	1000	1002	1001	1020	
23	1011	1002	1018	999	999	
24	1000	1000	1003	1001	999	
25	999	1001	1002	1001	999	
26	999	998	997	1001	999	
27	999	945	965	975	945	
28	932	945	948	975	938	
29	1000	1001	1001	1002	999	
30	1000	999	999	1001	1001	
=						0
$\bar{x}$						

Tomados los datos es evidente que existe un error recurrente en el pesaje, pero es necesario determinar cuál de las variables es la más incidente en esos errores. Por tal motivo, el Equipo de Control de Calidad, en colaboración con el Ingeniero Jefe de Mantenimiento ha elaborado una lista de todos los factores que de una u otra manera pueden influir en el incorrecto funcionamiento del sistema. Luego, en el siguiente mes formaron un equipo de observación, quienes se dedicaron durante 20 días a registrar en Hojas de Conteo de Datos el número de veces que cada variable incurrió en una falla capaz de afectar el correcto funcionamiento del sistema de medición y pesaje. Los resultados se consignan en la Tabla 2

TABLA 2	
Factor de Análisis	Número de fallas detectadas
No inspección oportuna del sistema de alimentación de bolsas	4
No inspección oportuna del sistema de lubricación	2
Descalibración de la ranura de salida del silo	14
Empaques de Caucho de los rodamientos Extremos de la banda transportadora	76

Realizado lo anterior y según la Tabla 2, es evidente que la mayoría del problema se encuentra en unos empaques de caucho que protegen los rodamientos de los Extremos de la Banda Transportadora. Estos empaques se desgastan y se acostumbra a cambiarlos 1 vez por semana. A medida que se desgastan tienden a trabar la banda disminuyendo su velocidad promedio, por lo que la Máquina Empacadora no recibe grano con la cadencia que fue programada y comienza a cometer errores en el pesaje. El equipo de Calidad comenzó a discutir la posibilidad de utilizar otro material más resistente o simplemente cambiar esos empaques con mayor frecuencia.

Una vez identificado el problema, la Gerencia puso su atención en el conflicto laboral. El Experto en Recursos Humanos informó que las trabajadoras que renunciaron manifestaron que estaban cansadas de que los supervisores las acusaran de ser culpables por los pesajes defectuosos del producto, pues suponían que se descuidaban y no inspeccionaban con debida frecuencia la lubricación de la máquina y el sistema de alimentación de las bolsas. Además, manifestaron que la velocidad de empaque de la máquina apenas les da tiempo de formar las pacas y tienen que esforzarse para poder hacer inspecciones cada 15 minutos. Las dos demandantes alegaron que cuando las quejas de los clientes aumentaron, el maltrato de los supervisores fue tan extremo que muchas se vieron afectadas psicológicamente.

Analizando estos resultados de Recursos Humanos, la Gerencia recordó y reconoció que ante las excesivas quejas de los clientes, comenzó a presionar de forma desmedida al Ingeniero de Mantenimiento y a los Supervisores, por lo que estos descargaron su estrés en las empacadoras, acusándolas injustamente.

## Síntesis de las actividades:

- **Preliminar:** La estrategia depende altamente de la exitosa asignación y cumplimiento de roles, para ello se debe ingresar al entorno de trabajo colaborativo en el tema “**Foro preliminar**” y junto con el grupo seleccionar y finalmente diligenciar la siguiente tabla de roles.

Rol	Participante
Moderador	
Colaborador	
Evaluador	
Creativo	
Relacionista	

El moderador dirige, coordina, orienta, motiva, y controla a los otros integrantes, dependiendo, de quien asuma este rol, puede ejercerlo de forma autocrática, consultiva, democrática, anárquica, orientadora o relajada. El colaborador secunda, complementa, apoya, sustenta y respalda la labor de todo el equipo, especialmente de quien asuma el rol de moderador. El creativo sugiere, innova, crea y propone nuevas cosas y nuevas formas de hacerlas. El relacionista cuida todo lo que tiene que ver con la armonía tanto entre los integrantes del equipo, como con las personas ajenas a él. El evaluador es el crítico (basado en argumentos), el que vuelve a centrar al equipo cuando éste se dispersa y evalúa tanto los resultados como los procedimientos.

Estimado participante usted debe notar que **todos los integrantes deben aportar al desarrollo de los interrogantes del problema** descritos a continuación, los roles mencionados son un valor agregado para el trabajo en equipo, pero no los exoneran de presentar aportes significativos. Recuerde también usar el foro “preliminar y momento 1” para presentarse ante sus compañeros indicando sus datos personales, de contacto (Skype, e-mail personal, teléfonos,...etc.)

- **Evaluación Inicial**

Así mismo dentro de esta fase preliminar de manera individual el estudiante elaborará un cuadro comparativo sobre las herramientas estadísticas y no estadísticas de calidad, sus ventajas y desventajas en el sector industrial y de servicios.

Este producto corresponde a la evaluación inicial del curso cuyo valor es de 30 puntos y debe ser entregado en el entorno de evaluación y seguimiento bajo el título Evaluación Inicial

- **Momento 1: (Foro de trabajo disponible en el entorno de trabajo colaborativo)**  
Lectura y análisis. En esta etapa el estudiante lee detenidamente el problema planteado. Esta etapa puede orientarse respondiendo los siguientes cuestionamientos y debatiendo las respuestas en el foro “preliminar y momento 1”.
  - ¿Qué información encuentra al descargar y leer la guía de actividades?
  - ¿Cuáles son las variables críticas del problema?
  - ¿Corresponden a variables cualitativas? Si lo son ¿Cuáles?

- ¿Corresponden a variables cuantitativas? Si las hay ¿es una variable discreta o continua?
  - ¿Cuál estrategia debiese usar el grupo para solucionar el problema planteado?
  - ¿Considera pertinente el problema planteado a su desarrollo como profesional de la ingeniería industrial?
- **Momento 2:** Descripción de variables. En esta etapa el estudiante analiza la información suministrada por el problema. Las intervenciones estarán guiadas por las siguientes preguntas orientadoras:
    - ¿Qué tipo de herramienta(s) puede utilizar para encontrar la situación problema en LA EMPRESA LA CASCARITA?
    - ¿Cuáles son las variables evidenciadas en el problema?
    - ¿Qué tipo de gráficos se pueden elaborar a partir de la información suministrada? ¿son gráficos estadísticos o no estadísticos?
    - Si se puede elaborar otro tipo de grafico aparte de los consultados ¿Cuál elaboraría? ¿Porque?
    - ¿Qué tipo de análisis puede resultar de los gráficos que se desarrollen?

Cada integrante del grupo puede participar en el foro “**Momento 2**” dando respuesta a las preguntas orientadoras planteadas en esta guía integradora su intervención debe ser argumentada y no sencillamente una vana repetición de lo mencionada por otro compañero. Luego de las respuestas individuales el grupo seleccionará las mejores respuestas consolidándolas en un documento Word elaborado bajo normas ICONTEC y lo alojará en el entorno de Evaluación y Seguimiento bajo el título Momento 2

- **Momento 3:** Con la información suministrada en las respuestas a las preguntas orientadoras de los momentos 1 y 2 de manera individual cada participante propone las herramientas no estadísticas de calidad que se pueden emplear para llegar a la causa raíz del problema planteado, así mismo analiza la información numérica presentada y establece los gráficos respectivos para valorar el control estadístico de procesos en LA EMPRESA LA CASCARITA. Para poder desarrollar este momento emplea la información alojada en el entorno de conocimiento. Esta información es consolidada en un documento con normas ICONTEC y es subido al entorno de Evaluación y Seguimiento bajo el título Momento 3.

- **Entorno de Aprendizaje Práctico**

Dentro de esta fase del momento 3 y como actividad práctica del curso, en el Entorno de Aprendizaje práctico se ha creado el Foro Gráficos de Control en Excel, en este espacio y de manera individual cada participante del grupo de acuerdo con la información del momento 3 subirá los gráficos estadísticos que considere puede elaborar a partir de la información suministrada por el problema. El objetivo de este espacio es fortalecer la competencia en la interpretación de información, elaboración de gráficos en Excel y análisis de los mismos, será acompañado por el docente asignado para la atención de dudas e inquietudes en relación con la elaboración de gráficos en Excel.

Para una mejor comprensión de este espacio y su utilidad dentro del desarrollo de la estrategia de aprendizaje consulte la hoja de ruta disponible en el entorno de aprendizaje práctico

- **Evaluación Intermedia:**

Como actividad de evaluación intermedia del curso de manera individual el estudiante elabora un cuadro comparativo sobre los gráficos de control por variables y atributos describiendo sus características principales y estableciendo el procedimiento para implementarlos en el sector industrial. El puntaje para esta actividad es de 45 y debe ser entregado en el entorno de evaluación y seguimiento.

- **Momento 4:** De forma colaborativa el grupo analizará los gráficos, estadísticos y no estadísticos desarrollados en los momentos anteriores para ello cuenta con el Foro llamado Momento 4 en el entorno de aprendizaje colaborativo para seleccionar los graficas estadísticas (Gráficos de Control por variables y atributos ) que más se acercan a la problemática planteada. Una vez seleccionados los gráficos el grupo determina quien subirá el Excel en el entorno de evaluación y seguimiento bajo el nombre Momento 4
- **Momento 5:** De acuerdo con las gráficas seleccionadas el grupo discutirá sobre los resultados, el análisis de las gráficas y las propuestas de mejora si las gráficas se hallaran fuera de control. Así mismo con base en las características de la empresa debe proponer un plan de muestreo según sea el caso para evitar a futuro los inconvenientes que se han presentado. El entregable, documento en Word que muestre el análisis a los gráficos realizados y la propuesta del plan de muestreo en la empresa LA CASCARITA. Este debe ser alojado en el entorno de evaluación y seguimiento bajo el titulo Momento 5
- **Momento 6.** Construcción del informe final y envío correspondiente al 25 % de la prueba Nacional. Durante esta fase dentro del foro para el **Momento 6** el grupo se pondrá de acuerdo para seleccionar las respuestas a cada interrogante del problema planteado. En el foro de aprendizaje practico denominado Momento 6 se debe dar respuesta a los siguientes interrogantes:
  - ¿Cuál es el problema principal?
  - Que herramientas estadísticas y no estadísticas empleó el grupo para identificar la problemática de LA CASCARITA?
  - ¿Cuál es el análisis de las gráficas desarrolladas?
  - Existen puntos fuera de control? Si existen hay relación entre estos puntos y el problema detectado en los empaques extremos de la banda transportadora?
  - Que herramienta puede emplearse con el fin de encontrar alternativas que permitan dar solución a las tensiones laborales?.
  - Cuál debe ser la actuación de la empresa frente a las demandas y los trabajadores

**Co-evaluación-Autoevaluación:** los participantes del grupo co-evaluarán (evaluar a sus compañeros de trabajo colaborativo) los aportes, dedicación, trabajo y empeño que cada uno de los participantes han puesto en la elaboración del informe final correspondiente al 25 % y autoevaluará su participación en el mismo. Para desarrollarlo podrán tener en cuenta aspectos como:

- Pertinencia en los aportes.
- Puntualidad en la entrega de aportes

- Calidad en Redacción de párrafos y análisis de información.
- Cumplimiento en la totalidad de ítems
- Verificará lo solicitado en la guía de actividades y rúbrica de evaluación versus lo entregado por el equipo

Esta calificación se hará en escala de 0 a 125 puntos

Como anexo se reportará la coevaluación en donde cada participante evalúa a su grupo y la autoevaluación en la que de manera individual el estudiante valora su participación en el trabajo final

A manera de Ejemplo

Este es el grupo 1

Todos los participantes: 6

(Las personas que no entren al curso durante 120 días se darán de baja automáticamente. Su cuenta seguirá existiendo y podrán reinscribirse en cualquier momento.)

Nombre / Apellido	Ciudad	País	Último acceso	Seleccionar
 ANDREA ISABEL BARRERA SIABATO	Yopal	Colombia	1 segundos	<input type="checkbox"/>
 DIEGO DELGADO	Duitama	Colombia	13 horas 51 minutos	<input type="checkbox"/>
 wilson armando velandia	bogota	Colombia	15 horas 41 minutos	<input type="checkbox"/>
 FABIAN DELGADO	DUITAMA	Colombia	1 día 14 horas	<input type="checkbox"/>
 LIBARDO HERNAN VARGAS	La Unión Valle	Colombia	2 días 10 horas	<input type="checkbox"/>
 DEIVIS PEÑON	ibague	Colombia	4 días 12 horas	<input type="checkbox"/>

Seleccionar todos No seleccionar ninguno Con los usuarios seleccionados... OK

Usted se ha autenticado como ANDREA ISABEL BARRERA SIABATO (Salir)

302582A

## 1. Diego Delgado

### Coevaluación

Integrantes	Calificación	Observaciones
Wilson Velandia	40	Sus aportes fueron insuficientes
Fabian Delgado	100	
Libardo Vargas	120	
Deivis Peñon	100	

### Autoevaluación

Integrantes	Calificación	Observaciones
Diego Delgado	120	Cumplió con lo solicitado

## 2. Wilson Velandia

Integrantes	Calificación	Observaciones
Diego Delgado	100	
Fabian Delgado	90	
Libardo Vargas	120	
Deivis Peñon	100	

## Autoevaluación

Integrantes	Calificación	Observaciones
Wilson Velandia	60	Aportes insuficientes

Así con cada integrante del equipo

Como producto final en un comprimido rar o zip se reportará la consolidación que de respuesta a las preguntas orientadoras planteadas en los 6 Momentos del curso y archivo Excel que evidencie el desarrollo y elaboración del control estadístico de procesos.

Cada grafica debe contener un análisis completo de lo evidenciado y si el proceso llegase a estar fuera de control un plan de acción que permita mitigar los aspectos negativos y que busquen tener un proceso en condiciones normales y bajo control.

Todo debe ser presentado siguiendo los lineamientos de la NTC 1486-1487 (Título, resumen, Introducción, desarrollo del problema, y conclusiones) excelente ortografía y presentación.

*Muchos EXITOS!!!*

*Diseñado por: Andrea Barrera Siabato.*