



**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN  
CON LA COLECTIVIDAD**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA CALIDAD Y  
PRODUCTIVIDAD  
XIV PROMOCIÓN**

**TEMA: “CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO DE  
FABRICACIÓN DE PERFILES EN LA EMPRESA NOVACERO  
PLANTA LASSO”**

**AUTOR: CHANGOLUISA CAMACHO, MARÍA CRISTINA**

**DIRECTOR: ING. NARANJO, CARLOS**

**SANGOLQUI, MAYO DEL 2014**

**CERTIFICADO**

ING. CARLOS NARANJO

**CERTIFICA**

Que el proyecto titulado “**CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PERFILES EN LA EMPRESA NOVACERO PLANTA LASSO**” realizado por la Ing. Maria Cristina Changoluisa Camacho, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple normas estatutarias establecidas por la ESPE, en el Reglamento de Estudiantes de la Escuela Politécnica del Ejército.

Sangolqui, Mayo de 2014.

**DIRECTOR**

---

Ing. Carlos Naranjo

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD DEL ESTUDIANTE****MARÍA CRISTINA CHANGOLUISA CAMACHO****DECLARO QUE:**

El proyecto de grado titulado **“CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PERFILES EN LA EMPRESA NOVACERO PLANTA LASSO”** ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, conforme a las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría.

En virtud de esta declaración me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico de la tesis de grado en mención.

Sangolqui, Mayo de 2014.

---

María Cristina Changoluisa Camacho

**AUTORIZACIÓN****Yo, MARÍA CRISTINA CHANGOLUISA CAMACHO**

Autorizo a la Universidad de las Fuerza Armadas – ESPE, la publicación, en la Biblioteca Virtual de la institución del trabajo de **“CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PERFILES EN LA EMPRESA NOVACERO PLANTA LASSO”** cuyo contenido, ideas y criterio son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Sangolqui, Mayo de 2014.

---

María Cristina Changoluisa Camacho

**DEDICATORIA**

El presente proyecto resultado del esfuerzo y la constancia lo dedico a mi madre por ser la motivación para superarme continuamente. A mis amigos y familia por creer en mí.

María Cristina Changoluisa Camacho

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar quiero agradecer a Dios por darme la fuerza y vida para terminar este proyecto.

A mi madre por darme ánimo para continuar con este proyecto.

A los Ingenieros Carlos Naranjo y Víctor Pachacama por su asesoría en la realización de este proyecto.

Al Ing. Eduardo Paez, mi jefe y amigo, por su apoyo y ayuda en la realización de este proyecto.

Al Ing. Guillermo Miño por su ayuda y por permitirme el uso de los recursos necesarios para la realización de este trabajo.

A NOVACERO Planta Lasso, la empresa en que trabajo por estar orientados en el camino de la mejora continua.

A Ricardo Solorzano por la contribución realizada en el presente trabajo

A todos y cada uno de ustedes, mil gracias.

María Cristina Changoluisa Camacho

**ÍNDICE:**

ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE CUADROS:.....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	ix
RESUMEN.....	xii
CAPITULO 1 .....	1
1.1 Caracterización de la Empresa NOVACERO. ....	1
1.1.1 Reseña Histórica.....	1
1.1.2 Misión, Visión y Valores .....	2
1.1.2.1 Misión:.....	2
1.2 Sistema de Gestión Integral: .....	4
1.3 Justificación: .....	5
1.3.1 Planteamiento del Problema.....	5
1.4 Objetivo:.....	6
1.4.1 Objetivo General: .....	6
1.4.2 Objetivos Específicos:.....	7
1.5 Metodología del Proyecto .....	7
1.5.1 Muestreo.....	7
1.5.2 Recolección de datos:.....	10
1.5.3 Análisis de datos. ....	10
CAPITULO 2 .....	12
2.1 Diagnostico Situacional .....	12
2.2 Control Estadístico de Calidad.....	12
2.3 Control Estadístico de Procesos CEP.....	13
2.3.1 Variabilidad .....	13
2.3.2 Gráficos de Control .....	20
2.3.3 Disminución de la variabilidad. ....	26
2.4 Capacidad de un proceso.....	26
2.5 Prueba de hipótesis de las medias .....	29
2.5.1 Prueba de hipótesis de las medias de dos muestras.....	32
2.6 Características de Productos Laminados en el LPP y Tren 2.....	33
2.6.1 Caracterización Tren 2 .....	33
2.6.2 Caracterización LPP.....	34
2.6.3 Pletina.....	34
2.6.3.1 Características Dimensionales Pletinas .....	34
2.6.3.2 Características Químicas y Mecánicas de las Pletinas .....	35
CAPITULO 3 .....	37
3.1 Definición del Alcance:.....	37
3.2 Obtención de Datos:.....	38
3.3 Resultados y Análisis: .....	39
3.3.1 Ejemplo de Obtención de Resultados de Datos para PL 19 X 3 Ancho usando Minitab .....	40

3.3.1.1	Resultados Medidas de Tendencia Central y Dispersión .....	40
3.3.1.2	Prueba de hipótesis de la media .....	42
3.3.1.3	Análisis de Medidas de Tendencia Central y Dispersión.....	43
3.3.1.4	Resultados Capacidad de Proceso Six Pack y Gráficos de Control.....	43
3.3.1.5	Análisis Capacidad de Proceso Six Pack y Gráficos de Control .....	44
3.3.1.6	Análisis Comparación capacidad de procesos entre LPP y Tren 2 .....	46
3.4	Resumen de resultados y análisis.....	48
3.4.1	Resultados y Análisis Pletina PL 19 X 3.....	48
3.4.2	Resultados y Análisis Pletina PL 19 X 4.....	50
3.4.3	Resultados y Análisis Pletina PL 19 X 6.....	53
3.4.4	Resultados y Análisis Pletina PL 25 X 3.....	56
3.4.5	Resultados y Análisis Pletina PL 25 X 4.....	58
CAPITULO 4 .....		61
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		61
4.1	CONCLUSIONES: .....	61
4.2	RECOMENDACIONES:.....	63
BIBLIOGRAFÍA .....		64
ANEXO A .....		66
Gráficos Minitab Pletina PL19X3: .....		66
Gráficos Minitab Pletina PL19X4.....		72
Gráficos Minitab Pletina PL19X6.....		81
Gráficos Minitab Pletina PL25X3.....		91
Gráficos Minitab Pletina PL25X4.....		100
ANEXO B .....		109
Agrupación de datos Cartas de Control .....		109

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción de Reclamos .....	5
Tabla 2: Límites de Especificación en base a Tren 2 .....	40
Tabla 3: Resumen Medidas de Tendencia Central y Dispersión Ancho PL19 X 3 .....	42
Tabla 4: Resumen Graficas de Control y Capacidad de Proceso Ancho LPP PL19X3 .....	44
Tabla 5: Resumen Resultados medidas de Tendencia Central PL19X3.....	48
Tabla 6: Resumen Resultados Graficas de Control y Capacidad del proceso PL19X3 .....	49
Tabla 7: Resumen Resultados medidas de Tendencia Central PL19X4.....	50
Tabla 8: Resumen Resultados Graficas de Control y Capacidad del proceso PL19X4 .....	53
Tabla 9: Resumen Resultados medidas de Tendencia Central PL19X6.....	54
Tabla 10: Resumen Resultados Graficas de Control y Capacidad del proceso PL19X6 .....	55
Tabla 11: Resumen Resultados medidas de Tendencia Central PL25X3.....	56
Tabla 12: Resumen Resultados Graficas de Control y Capacidad del proceso PL25X3 .....	57
Tabla 13: Resumen Resultados medidas de Tendencia Central PL25X4.....	58
Tabla 14: Resumen Resultados Graficas de Control y Capacidad del proceso PL25X4 .....	59
Tabla 15: Capacidad de Proceso Tren 2 y LPP .....	62
Tabla 16: Porcentaje Fuera de Especificación Esperado.....	62
Tabla 17: Resultados Prueba de Hipótesis .....	63
Tabla B- 1: Datos Pletina PL19X3 Tren 2.....	109
Tabla B- 3: Datos Pletina PL19X3 LPP.....	113
Tabla B- 4: Datos Pletina PL19X4 Tren 2 .....	116
Tabla B- 5: Datos Pletina PL19X4 LPP.....	118
Tabla B- 6: Datos Pletina PL19X6 Tren 2 .....	121
Tabla B- 7: Datos Pletina PL19X6 LPP.....	123
Tabla B- 8: Datos Pletina PL25X3 Tren 2 .....	126
Tabla B- 9: Datos Pletina PL25X3 LPP.....	130
Tabla B- 10: Datos Pletina PL25X4 Tren 2 .....	132
Tabla B- 11: Datos Pletina PL25X4 LPP.....	139

## ÍNDICE DE CUADROS:

Cuadro 1: Resumen Resultados Prueba de Hipótesis PL19X3.....	49
Cuadro 2: Resumen Resultados Prueba de Hipótesis PL19X4.....	52
Cuadro 3: Resumen Resultados Prueba de Hipótesis PL19X6.....	54
Cuadro 4: Resumen Resultados Prueba de Hipótesis PL25X3.....	56
Cuadro 5: Resumen Resultados Puebla de Hipótesis PL25X4.....	59

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Tabla de Muestreo Military Estandar 105D (Perez, 1999) .....	9
Gráfico 2: Variabilidad en un Proceso Productivo (Qualiplus, 2004).....	14
Gráfico 3: Calidad Mentalidad Tradicional (Qualiplus, 2004) .....	14
Gráfico 4: Histograma (Qualiplus, 2004).....	15
Gráfico 5: Distribución Estadística (Qualiplus, 2004).....	15
Gráfico 6: Tiempo de entrega de pedidos de General Electric (Qualiplus, 2004) .....	16
Gráfico 7: Función de Taguchi (Qualiplus, 2004).....	17
Gráfico 8: Reactividad ante problemas de calidad (Qualiplus, 2004) .....	17
Gráfico 9: Mejora Continua (Qualiplus, 2004) .....	18
Gráfico 10: Fuentes de Variabilidad en los Procesos (Qualiplus, 2004).....	18
Gráfico 11: Proceso estable (Qualiplus, 2004).....	19
Gráfico 12: Gráfico de Control (Qualiplus, 2004).....	21
Gráfico 13; Test para causas especiales 1 (INGENIERIA INDUSTRIAL UPVM, S/F) .....	23
Gráfico 14: Test para causas especiales 2 (INGENIERIA INDUSTRIAL UPVM, S/F) .....	24
Gráfico 15: Test para causas especiales 3 (INGENIERIA INDUSTRIAL UPVM, S/F) .....	25
Gráfico 16: Test para causas especiales 4 (INGENIERIA INDUSTRIAL UPVM, S/F) .....	26
Gráfico 17: Prueba Bilateral o a dos colas (Suarez, 2012) .....	30
Gráfico 18: Prueba Unilateral con cola hacia la derecha. (Suarez, 2012).....	31
Gráfico 19: Prueba Unilateral con cola hacia la izquierda (Suarez, 2012) .....	31
Gráfico 20: Pletina. (INEN, 2012) .....	34
Gráfico 21: Tabla Tolerancia Longitud Pletinas (INEN, 2012) .....	35
Gráfico 22: Tabla Tolerancia Ancho Pletinas (INEN, 2012).....	35
Gráfico 23: Tabla Tolerancia Espesor Pletinas (INEN, 2012) .....	35
Gráfico 24: Composición Química de la Colada (INEN, 2012) .....	36
Gráfico 25: Requisitos Mecánicos (INEN, 2012).....	37
Gráfico 26: Carta de Control LPP (NOVACERO S.A, 2012) .....	39
Gráfico 27: Resumen Estadígrafos para Ancho Tren 2.....	41
Gráfico 28: Resumen Estadígrafos para Ancho LPP .....	41
Gráfico 29: Capacidad Six Pack para Ancho Tren 2.....	43
Gráfico 30: Capacidad Six Pack para Ancho LPP .....	44
Gráfico 31: Capacidad de Proceso Ancho PL19X3 Tren 2 recalculada.....	45
Gráfico 32: Capacidad de Proceso PL19X3 LPP recalculada.....	45
Gráfico 33: Comparación Capacidad de Proceso Ancho PL19X3 LPP versus Tren 2 .....	46
Gráfico 34: Comparación Capacidad de Proceso Ancho PL19X3 LPP versus.....	47
Gráfico 35: Resumen Estadígrafos para Longitud Producción LPP Octubre 2012 y Diciembre 2012 .....	52
Gráfico A-1: Resumen Estadígrafos para Espesor Tren 2 PL19X3.....	66

Gráfico A-2: Resumen Estadígrafos para Espesor LPP PL19X3.....	66
Gráfico A-3: Resumen Estadígrafos para Longitud Tren 2 PL19X3 .....	67
Gráfico A-4: Resumen Estadígrafos para Longitud LPP PL19X3.....	67
Gráfico A-5: Capacidad de Proceso Sixpack Espesor Tren 2 PL19X3.....	68
Gráfico A-6: Capacidad de Proceso Sixpack Espesor PL19X3 LPP .....	68
Gráfico A-7: Comparación Cp. y Cpk. Espesor PL19X3 LPP versus Tren 2 .....	69
Gráfico A-8: Comparación Cp. y Cpk. Espesor PL19X3 LPP versus Tren 2 .....	70
Gráfico A-9: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL19X3 Tren 2.....	70
Gráfico A-10: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL19X3 LPP .....	70
Gráfico A-11: Comparación Cp. y Cpk. Longitud PL19X3 LPP versus Tren 2 .....	71
Gráfico A-12: Comparación Cp. y Cpk Longitud PL19X3 LPP versus Tren 2.....	71
Gráfico A-13: Resumen Estadígrafos para Ancho Tren 2 PL19X4 .....	72
Gráfico A-14: Resumen Estadígrafos para Ancho LPP PL19X4.....	72
Gráfico A-15: Resumen Estadígrafos para Espesor Tren 2 PL19X4 .....	73
Gráfico A-16: Resumen Estadígrafos para Espesor LPP PL19X4.....	73
Gráfico A-17: Resumen Estadígrafos para Longitud Tren 2 PL19X4 .....	74
Gráfico A-18: Resumen Estadígrafos para Longitud LPP PL19X4.....	74
Gráfico A-19: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL19X 4 Tren 2.....	75
Gráfico A-20: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL19X 4 LPP .....	75
Gráfico A-21: Comparación Cp. y Cpk Ancho PL19X4 LPP versus Tren 2 .....	76
Gráfico A-22: Comparación Cp. y Cpk Ancho PL19X4 LPP versus Tren 2 .....	77
Gráfico A-23: Capacidad de Proceso Sixpack Espesor PL19X 4 Tren 2.....	77
Gráfico A-24: Capacidad de Proceso Sixpack Espesor PL19X 4 LPP .....	77
Gráfico A-25: Comparación Cp. y Cpk Espesor PL19X4 LPP versus Tren 2 .....	78
Gráfico A-26: Comparación Cp. y Cpk Espesor PL19X4 LPP versus Tren 2 .....	79
Gráfico A-27: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL19X 4 Tren 2.....	79
Gráfico A-28: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL19X 4 LPP .....	80
Gráfico A-29: Comparación Cp. y Cpk Longitud PL19X4 LPP versus Tren 2.....	80
Gráfico A-30: Comparación Cp. y Cpk Longitud PL19X4 LPP versus Tren 2.....	81
Gráfico A-31: Resumen Estadígrafos para Ancho Tren 2 PL19X6 .....	81
Gráfico A-32: Resumen Estadígrafos para Ancho LPP PL19X6.....	82
Gráfico A-33: Resumen Estadígrafos para Espesor Tren 2 PL19X6 .....	83
Gráfico A-34: Resumen Estadígrafos para Espesor LPP PL19X6.....	83
Gráfico A-35: Resumen Estadígrafos para Longitud Tren 2 PL19X6 .....	84
Gráfico A-36: Resumen Estadígrafos para Longitud LPP PL19X6.....	84
Gráfico A-37: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL19X 6 Tren 2.....	85
Gráfico A-38: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL19X 6 LPP .....	85
Gráfico A-39: Comparación Cp. y Cpk Ancho PL19X6 LPP versus Tren 2 .....	86
Gráfico A-40: Comparación Cp. y Cpk Ancho PL19X6 LPP versus Tren 2 .....	86
Gráfico A-41: Capacidad de Proceso Sixpack Espesor PL19X 6 Tren 2.....	87
Gráfico A-42: Capacidad de Proceso Sixpack Espesor PL19X 6 LPP .....	87
Gráfico A-43: Comparación Cp. y Cpk Espesor PL19X6 LPP versus Tren 2 .....	88
Gráfico A-44: Comparación Cp. y Cpk Espesor PL19X6 LPP versus Tren 2 .....	88
Gráfico A-45: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL19X 6 Tren 2.....	89
Gráfico A-46: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL19X 6 LPP .....	89
Gráfico A-47: Comparación Cp. y Cpk Longitud PL19X6 LPP versus Tren 2.....	90
Gráfico A-48: Comparación Cp. y Cpk Longitud PL19X6 LPP versus Tren 2.....	90

Gráfico A-49: Resumen Estadígrafos para Ancho Tren 2 PL25X3 .....	91
Gráfico A-50: Resumen Estadígrafos para Ancho LPP PL25X3 .....	91
Gráfico A-51: Resumen Estadígrafos para Espesor Tren 2 PL25X3 .....	92
Gráfico A-52: Resumen Estadígrafos para Espesor LPP PL25X3 .....	92
Gráfico A-53: Resumen Estadígrafos para Longitud Tren 2 PL25X3 .....	93
Gráfico A-54: Resumen Estadígrafos para Longitud LPP PL25X3 .....	93
Gráfico A-55: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL25X 3 Tren 2 .....	94
Gráfico A-56: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL25X 3 LPP .....	94
Gráfico A-57: Comparación Cp. y Cpk Ancho PL25 X3 LPP versus Tren 2 .....	95
Gráfico A-58: Comparación Cp. y Cpk Ancho PL25 X3 LPP versus Tren 2 .....	95
Gráfico A-59: Capacidad de Proceso Sixpack Espesor PL25X 3 Tren 2 .....	96
Gráfico A-60: Capacidad de Proceso Sixpack Espesor PL25X 3 LPP .....	96
Gráfico A-61: Comparación Cp. y Cpk Espesor PL25 X3 LPP versus Tren 2 .....	97
Gráfico A-62: Comparación Cp. y Cpk Espesor PL25 X3 LPP versus Tren 2 .....	97
Gráfico A-63: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL25X 3 Tren 2 .....	98
Gráfico A-64: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL25X 3 LPP .....	98
Gráfico A-65: Comparación Cp. y Cpk Longitud PL25 X3 LPP versus Tren 2 .....	99
Gráfico A-66: Comparación Cp. y Cpk Longitud PL25 X3 LPP versus Tren 2 .....	99
Gráfico A-67: Resumen Estadígrafos para Ancho Tren 2 PL25X4 .....	100
Gráfico A-68: Resumen Estadígrafos para Ancho LPP PL25X4 .....	100
Gráfico A-69: Resumen Estadígrafos para Espesor Tren 2 PL25X4 .....	101
Gráfico A-70: Resumen Estadígrafos para Espesor LPP PL25X4 .....	101
Gráfico A-71: Resumen Estadígrafos para Longitud Tren 2 PL25X4 .....	102
Gráfico A-72: Resumen Estadígrafos para Longitud LPP 2 PL25X4 .....	102
Gráfico A-73: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL25X 4 Tren 2 .....	103
Gráfico A-74: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL25X 4 LPP .....	103
Gráfico A-75: Comparación Cp. y Cpk Longitud PL25 X4 LPP versus Tren 2 .....	104
Gráfico A-76: Comparación Cp. y Cpk Ancho PL25 X3 LPP versus Tren 2 .....	104
Gráfico A-77: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL25X 4 Tren 2 .....	105
Gráfico A-78: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL25X 4 LPP .....	105
Gráfico A-79: Comparación Cp. y Cpk. Ancho PL25 X3 LPP versus Tren 2 .....	106
Gráfico A-80: Comparación Cp. y Cpk. Ancho PL25 X3 LPP versus Tren 2 .....	106
Gráfico A-81: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL25X 4 Tren 2 .....	107
Gráfico A-82: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL25X 4 LPP .....	107
Gráfico A-83: Comparación Cp. y Cpk. Longitud PL25 X3 LPP versus Tren 2 .....	108
Gráfico A-84: Comparación Cp. y Cpk. Longitud PL25 X3 LPP versus Tren 2 .....	108

## RESUMEN

A partir del cambio de línea de producción de perfiles pequeños del Tren 2 al LPP, se registran 5 reclamos en los que los clientes indican que las pletinas no cumplen las medidas esperadas. Esta situación se considera alarmante, si se toma en cuenta que no se habían presentado reclamos por medidas geométricas en los dos últimos años en que las pletinas fueron fabricadas por el Tren 2. Se reviso el producto devuelto por los clientes, determinándose que las medidas cumplen las tolerancias aceptadas por la Norma Nacional NTE INEN 2222:2012. Ante esta situación se decide comparar las dos líneas de producción para determinar el origen del problema. Se analizo la media, mediana y moda para determinar el centramiento de ambos procesos con respecto a la especificación. Se determino que el Tren 2 está mejor centrado sin embargo no existe una diferencia significativa entre los dos procesos. Se analizo la variabilidad de los dos procesos dando como resultado que para las tres dimensiones analizadas existe una mayor variabilidad en el LPP. Se calculo la capacidad de proceso para una dimensión dando como resultado que ambos procesos son capaces de cumplir la Norma INEN NTE 2222:2012. Se recalculo capacidades de proceso poniendo como especificación los límites de control del Tren 2. Se determino que el LPP no es capaz de cumplir con la tolerancias del Tren 2. Se concluye que esto es lo que provoca los reclamos ya que el cliente estaba acostumbrado a una menor variabilidad en dimensiones.

**PALABRAS CLAVES:** CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS, VARIABILIDAD, TREN 2, LPP, PLETINA

## ABSTRACT

From the change of small production line profiles from Train 2 to LPP, 5 claims that customers indicate that the flat bars do not meet the expected measurements are recorded. This situation is considered alarming, if one takes into account that had not submitted claims for geometric measurements in the last two years when the flat bars were manufactured by Train 2. The product returned by customers was reviewed, concluding that the measures meet the tolerances accepted by the National Standard for these products NTE INEN 2222:2012. In this situation it was decided to compare the two production lines to determine the source of the problem. The mean, median and mode were analyzed to determine the centering of both processes with respect to the specification. It was determined that the train 2 is better centered however there is no significant difference between the two processes. The variability of these two processes resulting in three dimensions for more variability exists in the LPP was analyzed. Process capability for a dimension resulting in both processes is able to meet the NTE INEN 2222:2012 Standard was calculated. Capabilities as a specification process by putting the control limits of the process with less variation is recalculated: Train was determined that the LPP is not able to meet the tolerances of Train 2, since in almost all cases, the  $C_p$  are less than 1, it is concluded that this is what causes the claims because the client was used to lower variability in dimensions.

**KEY WORDS:** PROCESS STATICAL CONTROL, VARIABILITY, TRAIN 2, LPP, FLAT BARS

## **CAPITULO 1**

### **CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PERFILES EN LA EMPRESA NOVACERO PLANTA LASSO**

#### **1.1 Caracterización de la Empresa NOVACERO.**

##### **1.1.1 Reseña Histórica**

La multinacional ARMCO inicio sus operaciones en Ecuador en Julio de 1973 como PRODUCTOS METÁLICOS ARMCO S.A. dedicándose a la fabricación y comercialización de productos de acero para el negocio vial, para esto se construyo una planta industrial en el sector de Guamaní. Con el fin de diversificar su producción en 1983 se adquiere ARMCO PAXI S.A localizado en Lasso, incorporando las líneas de productos laminados en caliente (ángulos, platinas, tees barras redondas y cuadradas), líneas de producción de tubería de acero y perfiles conformados en frio para estructuras. La empresa en 1988 decidió dejar de fabricar estructuras metálicas.

Para finales de los años 80 la empresa incursiona en el negocio de cubiertas metálicas de aluzinc y prepintadas, convirtiéndose en uno de los negocios más rentables. Para 1992, el grupo ARMCO decide deshacerse de sus operaciones en Latinoamérica por lo que vende sus 2 empresas a un grupo suizo, quienes cambian el nombre a las empresas para denominarlas Novacero y Aceropaxi. Para inicios de 1994 el grupo Suizo vende las empresas a un grupo ecuatoriano.

Los accionistas ecuatorianos, mantienen los nombres de las empresas y las mantiene por separado hasta el año 2002 cuando fusionan a las 2 empresas y las nombran NOVACERO ACEROPAXI S.A. Para junio del 2005, la empresa simplifica

su nombre a NOVACERO S.A

Para 1986 la empresa comienza a construir su tercera planta industrial en Guayaquil, para ahorrar recursos en transporte y para mejorar la presencia de la empresa en la Costa. Al construir la planta Guayaquil se reforzaron las operaciones en tubería y cubiertas, también se construyó una planta de galvanizado para recubrir la tubería y ofrecer servicios a terceros.

En 1995 la empresa toma una decisión trascendental, sus procesos de laminación en caliente eran manuales y de altos costos, lo que le dificulta competir con dos grandes competidores ANDEC y ADELCA que para entonces ya producían los mismos productos que NOVACERO en trenes nuevos y a menores costos. Entonces NOVACERO decide incorporar un tren reconstruido con un moderno sistema de automatización lo que permite bajar los costos de laminación en caliente a casi la mitad de lo que cuesta producir en el viejo tren, esto involucró una inversión de cerca de 15 millones de dólares, este tren además tiene capacidad para fabricar varilla corrugada que tiene un mercado 10 veces mayor que el de los perfiles.

En el 2006, con el fin de tener la propia materia prima para los productos laminados, la empresa decide construir una acería, para fundir acero a partir de chatarra, esto con el fin de reducir los costos de la palanquilla que es la materia prima para laminados en caliente. La acería con un costo cercano a los 30 millones de dólares arranco en el año 2009. (NOVACERO S.A)

## **1.1.2 Misión, Visión y Valores**

### **1.1.2.1 Misión:**

“Producir y comercializar una amplia gama de productos y soluciones de acero

generando valor para nuestros clientes, la comunidad y nuestro personal”.

(NOVACERO S.A)

#### **1.1.2.2 Visión:**

“Ser reconocida como una empresa dinámica e innovadora, en constante crecimiento en la industria del acero en Ecuador”. (NOVACERO S.A)

#### **1.1.2.3 Valores:**

- “Respetar y valorar a las personas
- Integridad, honestidad y transparencia.
- Liderazgo horizontal.
- Empoderamiento y cooperación.
- Desarrollo y crecimiento personal.” (NOVACERO S.A)

#### **1.1.3 Plantas de ProducciónPlanta de Guayaquil**

“Es la más nueva de las plantas de la empresa, está ubicada en la Av. Raúl Clemente Huerta, Guasmo Central. Dentro de esta planta se producen los siguientes productos:

- Tubería (Pressiso)
- Perfiles estructurales (Pressiso).
- Cubiertas Económicas (Duramil, Duratecho, Zincal y Novazinc)
- Cubiertas (Estilpanel)
- Novalosa” (NOVACERO S.A)

#### **1.1.3.2 Planta Quito**

“Está ubicada al sur de la ciudad en la Panamericana Sur Km14½.En esta planta se produce:

- Alcantarillas y guardavías. (ARMICO)
- Invernaderos (Imnova) (la tubería se fabrica en Guayaquil y se transforma en elemento en esta Planta).
- Sistemas Metálicos” (NOVACERO S.A).

### **1.1.3.3 Planta Lasso**

Se encuentra ubicada en Latacunga Panamericana Norte Km 16 En esta planta se produce:

- Perfiles laminados en caliente (Pressiso)
- Varilla de Construcción
- Figurados.
- Varilla Trefilada
- Mallas. (NOVACERO S.A)

Los perfiles se elaboran en dos líneas de producción, Tren 2 y LPP los cuales serán objeto de estudio en el presente trabajo.

### **1.2 Sistema de Gestión Integral:**

“La Dirección de NOVACERO S. A. hace público su compromiso de liderar las actividades orientadas hacia la satisfacción de los requisitos del cliente, el cuidado del ambiente donde desarrolla sus actividades, la seguridad y la salud ocupacional de sus colaboradores, para esto la empresa ha venido (NOVACERO S.A) implantando y certificando un Sistema de Gestión Integrado SGI basado en las normas ISO 9001 (desde el año 2001), ISO 14001 (desde el año 2005) y OHSAS 18001:2007 (desde el año 2009), por lo que hace énfasis en los siguientes puntos que son vitales para la implantación, funcionamiento y mejoramiento de dicho sistema” (NOVACERO S.A)

La información obtenida para el presente trabajo proviene de documentos

codificados, controlados, protegidos de acuerdo al Procedimiento de Control Documental de NOVACERO S.A.

### 1.3 Justificación:

#### 1.3.1 Planteamiento del Problema

La variación en características dimensionales y propiedades mecánicas en perfiles en la línea LPP (Laminación de Perfiles Pequeños) de acuerdo los registros cartas de control F-PCC.08.01 Ed. 0 y de liberación de producto terminado F-MTCC.05.05 Ed. 0 están dentro de las especificaciones de la Normativa Nacional dada por las normas INEN NTE 2222:2012 Barras Cuadradas, Redondas, y Pletinas de Acero Laminadas en Caliente. Requisito e INEN NTE 2215:2012 Perfiles de Acero Laminados en Caliente. Requisitos sin embargo se han presentado 3 reclamos, registrados en Hojas de Servicio al Cliente HSC F-SC.01 Ed. 3 durante el año 2012, y 2 reclamos presentados en el año 2013. A continuación una breve descripción de los mencionados reclamos.

**Tabla 1:** Descripción de Reclamos

<b>Numero de HSC</b>	<b>Descripción del Reclamo</b>	<b>Año</b>
<b>1265</b>	Inconformidad en el espesor en Pletina 25 x 4	2012
<b>1266</b>	Inconformidad en el espesor en Pletina 25 x 3	2012
<b>1286</b>	Pletina 25 x 4 y 25 x 3 no cumplen en largo	2012
<b>1441</b>	Pletina 19 x3 no tiene la longitud de 6m	2013
<b>1445</b>	Pletina 19 x 3 no cumple el espesor indicado	2013

Fuente: (NOVACERO S.A, 2012, 2013)

Esto se considera un problema significativo si se toma en cuenta que la cantidad

de hojas de servicio al cliente por dimensiones de producto terminado perfiles en Planta Lasso durante los dos años anteriores fue de cero, además es necesario considerar que la venta se realiza a grandes distribuidores, lo que implica que cada hoja de servicio provoca la afectación de la imagen del producto ante clientes que manejan altos volúmenes de compra. Al realizar los análisis de los productos provenientes de los reclamos se comprueba que las dimensiones de los mismos están dentro de las tolerancias permitidas por la Norma, pero al conversar con los clientes, su apreciación es que las variaciones son altas aunque estén dentro de los parámetros de la Normativa del INEN.

Los reclamos mencionados surgen a partir del cambio de línea de producción de perfiles pequeños del Tren 2 (única línea de perfiles hasta el año 2012), al LPP. Aunque se disponen de datos de la dos líneas de producción estos no han sido analizados para determinar porque se presento el mencionado problema.

Es importante mencionar que aunque LPP es una línea de baja producción en comparación del Tren 2, su importancia radica en que al elaborar perfiles pequeños reduce la necesidad de cambios de productos en el tren 2, lo que implica a la vez disminución de paras de producción. Hay que considerar que en la industria del acero el tener en stock variedad de producto es una ventaja competitiva.

## **1.4 Objetivo:**

### **1.4.1 Objetivo General:**

Realizar el control estadístico del proceso de fabricación de perfiles en las líneas de producción LPP y Tren 2, con el fin de determinar si existen diferencias significativas.

### **1.4.2 Objetivos Específicos:**

- Determinar los límites de control naturales de las propiedades dimensionales en el en el LPP para determinar la tolerancia estadística del proceso.
- Determinar los límites de control naturales de las propiedades dimensionales en el Tren 2 para determinar la tolerancia estadística del proceso.
- Determinar las capacidades de proceso de las diferentes propiedades dimensionales de LPP para ver si el proceso es capaz de cumplir tolerancias satisfactorias para el cliente.
- Determinar las capacidades de proceso de las diferentes propiedades dimensionales de Tren 2 para ver si el proceso es capaz de cumplir tolerancias satisfactorias para el cliente
- Analizar las diferencias entre estos dos procesos para determinar las causas que provocaron la aparición de reclamos por dimensiones.

### **1.5 Metodología del Proyecto**

En el presente trabajo se uso el método deductivo, a través del análisis de datos se concluyo si la hipótesis planteada es válida o no. (Baptista, Fernandez, & Hernandez, 2004)

Se realizo una investigación cuantitativa cuyo alcance será descriptivo, analizando las variables dimensionales de los perfiles producidos por NOVACERO. Se siguieron los pasos que se detallan a continuación:

#### **1.5.1 Muestreo**

En los dos procesos se realiza la medición de tres muestras cada 60 minutos para análisis dimensional y dos muestras cada turno de producción para análisis mecánico

de acuerdo a lo establecido en el Plan de Control PC.CC-08 Producción de Perfiles Pequeños Laminados en Caliente. (NOVACERO S.A, 2012)

De acuerdo a la Norma Ecuatoriana INEN NTE 2215:2012 PERFILES DE ACERO LAMINADOS EN CALIENTE REQUISITOS nos indica lo siguiente:

“6.1 Muestreo

6.1.1 Tamaño de muestra

6.1.1.1 Lote de muestreo. Para ensayos dimensionales, mecánicos y químicos los lotes serán divididos en lotes de 50 toneladas o fracción similar.

6.1.1.2 De cada uno de los lotes de muestreo se extraerán al azar tres unidades de muestreo.....” (INEN, 2012)

En el caso del Tren 2 con una producción entre 30 y 35 toneladas diarias, se deberían tomar 3 unidades en un día.

En el caso de LPP con una producción entre 5 y 6 toneladas diarias, se deberían tomar al igual que en el Tren 2, 3 unidades diarias.

MIL STD 105D																								
TABLE I Sample size code letters				TABLE II-A Single sampling plans for normal inspection (Master table)																				
Lot or batch size	General inspection levels			Sample size code letter	Sample size	Acceptable Quality Levels (normal inspection)																		
	I	Level Normally Used II	III			0.010	0.015	0.025	0.040	0.065	0.10	0.15	0.25	0.40	0.65	1.0	1.5	2.5	4.0	6.5	10	15	25	
						Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac
2 to 8	A	A	B	A	2	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
9 to 15	A	B	C	B	3	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
16 to 25	B	C	D	C	5	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
26 to 50	C	D	E	D	8	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
51 to 90	C	E	F	E	13	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
91 to 150	D	F	G	F	20	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
151 to 280	E	G	H	G	32	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
281 to 500	F	H	I	H	50	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
501 to 1200	G	J	K	I	80	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
1201 to 3200	H	K	L	K	125	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
3201 to 10000	J	L	M	L	200	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
10001 to 35000	K	M	N	M	315	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
35001 to 150000	L	N	P	N	500	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
150001 to 500000	M	P	Q	P	800	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
500001 and over	N	Q	R	Q	1250	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		
				R	2000	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓		

Ac Acceptance number.  
Re Rejection number.

↓ Use first sampling plan below arrow. If sample size equals, or exceeds, lot or batch size, do 100 percent inspection.  
↑ Use first sampling plan above arrow.

**Gráfico 1: Tabla de Muestreo Military Estándar 105D (Perez, 1999)**

De acuerdo a las Tablas Military Estándar 105D con una producción entre 500 y 10000 unidades diarias con un nivel de inspección normal, en el Tren 2 con un grado de inspección normal se deberán tomar entre 50 y 200 muestras diarias. Para el LPP que aunque con un tonelaje menor en unidades producidas es similar se deberían tomar la misma cantidad de muestras, se deberá rechazar el lote si 3 muestras no cumplen las especificaciones del producto. (Perez, 1999)

El muestreo que actualmente se realizar en NOVACERO es de máximo 72 muestras diarias siendo más exigente que el de la Norma INEN NTE 2215, pero inferior al de las a Tablas Militar Estándar 105, sin embargo en varios años de producción en el Tren 2 se ha comprobado que tomar una muestra cada treinta minutos es adecuado para controlar el proceso y en caso de desviación corregirlo. En caso de haber una muestra que no cumpla, se analizaran dos muestras de mismo lote, si una de las dos muestras resultara no conforme se desechara el lote (envió a producto de segunda o chatarra) según el caso. (NOVACERO S.A, 2012)

### **1.5.2 Recolección de datos:**

Los datos son recolectados por los Inspectores de Control de Calidad de cada área, para garantizar la confiabilidad de los datos se tienen los siguientes controles:

- Calibración de equipos de medición a cargo de personal calificado
- La preparación y evaluación del personal que toma las mediciones.

Los datos son almacenados en archivos electrónicos en Excel como cartas de control F-PCC. Los mismos son impresos por los inspectores de calidad y adjuntados en cada turno de producción a los reportes de producción y archivados por el asistente de producción. Las cartas de control son documentos electrónicos e impresos o transformados a archivos pdf controlados por el sistema de Gestión Integral, la principal función de las mismas es que en el caso de que existan puntos fuera de los límites de control, se tomen las medidas para estabilizar el proceso. Los archivos electrónicos de las cartas de control son agrupados por fechas de producción y tipo de producto.

Las variables objeto de este estudio son ancho, espesor y largo. El análisis se centro en cinco dimensiones de pletinas PL19X3, PL19X 4, PL19 X 6, PL25X3 y PL25X4 las que antes eran elaboradas por el Tren 2 y actualmente por el LPP

### **1.5.3 Análisis de datos.**

Se clasifiqué y agrupé los datos de las cartas de control por tipo de producto. Se utilizó para la obtención de resultados el programa Minitab. Este programa permitió simplificar la obtención de resultados los mismos que se analizaron usando como técnica el Control Estadístico de Procesos.

Se realizó el análisis estadístico usando como estadígrafos medidas de tendencia central (media, mediana, moda) que permiten determinar que procesos están

centrados y cuáles no con respecto a la especificación dada. Se analizó la dispersión del proceso para análisis de variabilidad y la distribución de datos mediante histogramas.

Finalmente se determinaron los límites de control definiéndose que procesos están bajo control estadístico, es decir su variación es provocada por causas normales. Con los resultados de Capacidad de proceso  $C_p$  y  $C_{pk}$  se determinó si los procesos estudiados son capaces de cumplir con los requisitos de calidad de NOVACERO.

## CAPITULO 2

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Diagnostico Situacional

Tiene como objetivo examinar el problema que afronta la organización y debe considerar con claridad y precisión qué se pretende conseguir con el desarrollo del diagnóstico. Debe considerar factores internos y externos de la organización, valorados por su incidencia y repercusión. No tiene una forma única de llevarse a cabo, pues cada autor pone a consideración alternativas y combinaciones diferentes.

Permite al investigador adelantar un pronóstico. Es decir, la evolución probable según las decisiones adoptadas. No incluye la puesta en práctica de soluciones. Esto se lleva a cabo en una fase siguiente. (Velasquez, 2012)

#### 2.2 Control Estadístico de Calidad

- La calidad entendida como conformidad con unas especificaciones.
- Un producto será de calidad cuando satisfaga o exceda las expectativas del cliente.
- Calidad como valor con relación al precio
- Calidad es la facultad de un conjunto de características inherentes de un producto para satisfacer las expectativas del cliente al menor costo.
- Calidad es inversamente proporcional a la variación.

Dos variables de gran interés para el cliente son precio y calidad (tanto del producto como del servicio), las cuales generalmente se relacionan con el costo de generar el producto; por lo tanto la calidad no puede significar incremento de costos, con el fin de aumentar la satisfacción del cliente.

## **2.3 Control Estadístico de Procesos CEP**

Técnica estadística usada para asegurar que los procesos generen productos de acuerdo a los estándares. (Render & Heizer, 2010)

Control estadístico de procesos Control Estadístico de Proceso (Statistical Process Control o SPC) es un método efectivo para monitorizar un proceso a través del uso de gráficos de control. Los gráficos de control, basándose en técnicas estadísticas, permiten usar criterios objetivos para distinguir variaciones de fondo de eventos de importancia.

Recopilando datos de mediciones en diferentes sitios en el proceso, se pueden detectar y corregir variaciones en el proceso que puedan afectar a la calidad del producto o servicio final, reduciendo desechos y evitando que los problemas lleguen al cliente final.

Con su énfasis en la detección precoz y prevención de problemas, SPC tiene una clara ventaja frente a los métodos de calidad como inspección, que aplican recursos para detectar y corregir problemas al final del producto o servicio, cuando ya es demasiado tarde.

Todo proceso está sujeto a un cierto grado de variabilidad.

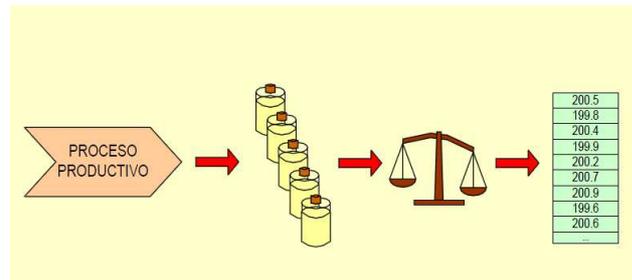
### **2.3.1 Variabilidad**

La variabilidad se refiere a que tan alejados están un conjunto de datos del promedio. Esta variabilidad se mide cuanto mayor sea ese valor, mayor será la variabilidad, cuanto menor sea, más homogénea será el promedio. (Qualiplus, 2004)

#### **2.3.1.1 Variabilidad en los Procesos.**

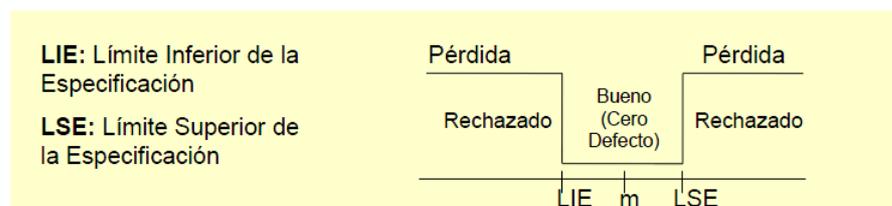
Prácticamente todo a nuestro alrededor varia, esto incluye a los procesos

industriales. (Render & Heizer, 2010)



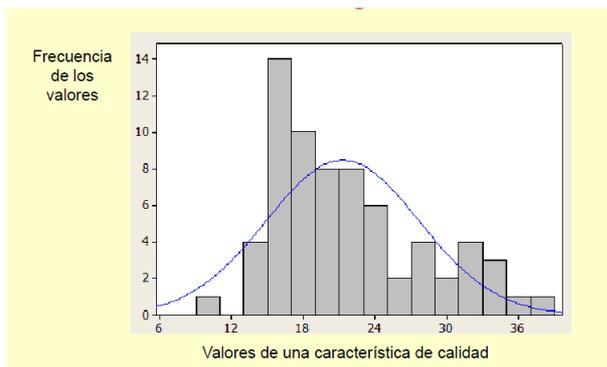
**Gráfico 2: Variabilidad en un Proceso Productivo (Qualiplus, 2004)**

Típicamente solo se ve como un problema la variación fuera de la tolerancia. Dentro de los límites: OK (cero defectos). Fuera de los límites: rechazado (perdida).

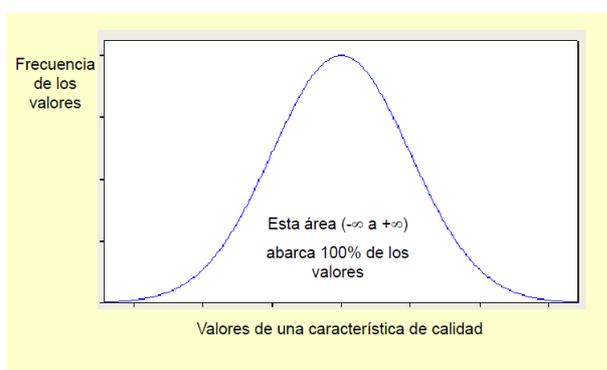


**Gráfico 3: Calidad Mentalidad Tradicional (Qualiplus, 2004)**

Las características que determinan la calidad de un producto se pueden representar de las siguientes maneras:



**Gráfico 4: Histograma (Qualiplus, 2004)**



**Gráfico 5: Distribución Estadística (Qualiplus, 2004)**

Independientemente de los tipos de productos o de clases de métodos de producción utilizados, la causa de la pérdida de calidad en los productos es la variabilidad. (Qualiplus, 2004)

“En 1998, la dirección de GE descubrió algo preocupante con relación a la iniciativa Seis Sigma. La empresa estaba economizando mucho dinero mediante el mejoramiento de la calidad de los productos y procesos, ¡pero los clientes no estaban notando ningún mejoramiento sensible! La tabla siguiente da a conocer el misterio:

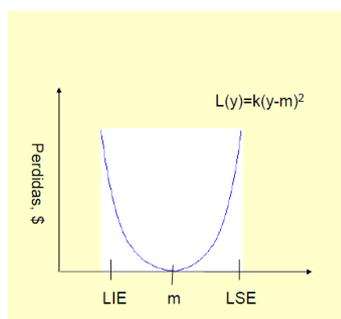
	Antes	Después de la mejora
Pedido 1	2	2
Pedido 2	21	15
Pedido 3	21	16
Pedido 4	42	30
Pedido 5	13	10
Pedido 6	38	28
Pedido 7	27	20
Pedido 8	44	32
Pedido 9	27	20
Pedido 10	35	25
<b>Media</b>	<b>57 días</b>	<b>20 días</b>

**Gráfico 6:** Tiempo de entrega de pedidos de General Electric (Qualiplus, 2004)

En promedio, una buena mejoría. Pero la variedad permanece alta. De esto se dedujo que lo que más impacta al cliente es la variación. Reducir la variación es complicado, sin embargo ofrece mayores ventajas competitivas.” (Qualiplus, 2004). Aún con el desempeño mejorado (medios 20 días), si se promete al cliente un plazo de 28 días, se estará entregando con atraso cerca del 20% de las entregas.

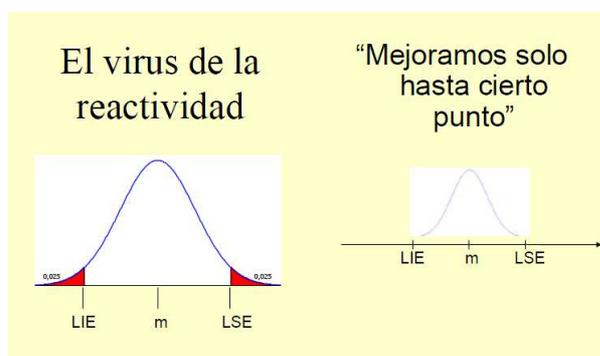
Con este proceso si se quiere máximo 0.1% de entregas con más de 28 días, el promedio tendría que ser reducido para 7 días, lo que probablemente requiere un cambio radical en el proceso, con un probable aumento de costo. Pero si se reduce drásticamente la variabilidad, se podrá mantener la media en 20 días y aún así se garantizara todas las entregas dentro de los 28 días. Y aún se tendrá la ventaja competitiva de poder reducir el plazo de entrega, si se hace necesario. (Qualiplus, 2004)

La función calidad Y Reducción de costo de Taguchi indica lo siguiente  
 “Cualquier desvío en relación al valor ideal causa perdida, aún dentro de la tolerancia. Cuanto mayor es el desvío, mayor será la perdida.” (Qualiplus, 2004)



**Gráfico 7:** Función de Taguchi (Qualiplus, 2004)

Pero cuando se tiene problemas de calidad solo se mejora hasta cierto punto.

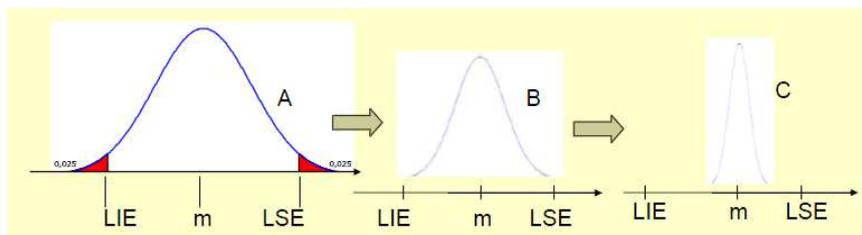


**Gráfico 8:** Reactividad ante problemas de calidad (Qualiplus, 2004)

Para lograr este tipo de mejora se debe invertir recursos en:

- Control del proceso
- Inspección.
- Reproceso
- Materia Prima más cara.

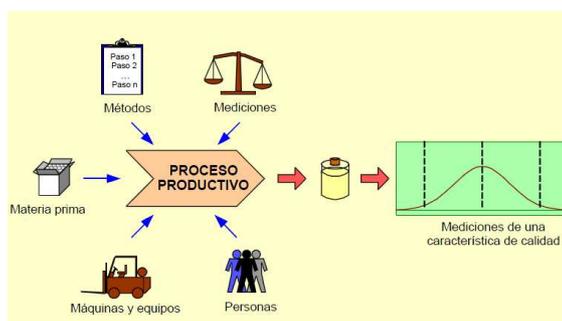
El camino a seguir es la mejora continua:



**Gráfico 9: Mejora Continua (Qualiplus, 2004)**

Al mejorar solo para que el proceso este justo en los límites de especificación no se pueda hacer nada para reducir costos. En cambio si se reduce la variabilidad se tiene oportunidades de reducción de costo. (Qualiplus, 2004)

### 2.3.1.2 Causas de la Variabilidad.



**Gráfico 10: Fuentes de Variabilidad en los Procesos (Qualiplus, 2004)**

Consideremos estas leyes de la variabilidad:

- Toda variación es causada.
- Es imposible prevenir un resultado individual.
- Un grupo de resultados originados de un mismo conjunto de causas, tienden a ser previsibles siguiendo un mismo patrón.
- Cuando aquel conjunto de causas es perturbado por causas externas, el patrón de variación se altera. (Qualiplus, 2004)

### 2.3.1.3 Causas comunes de la variabilidad

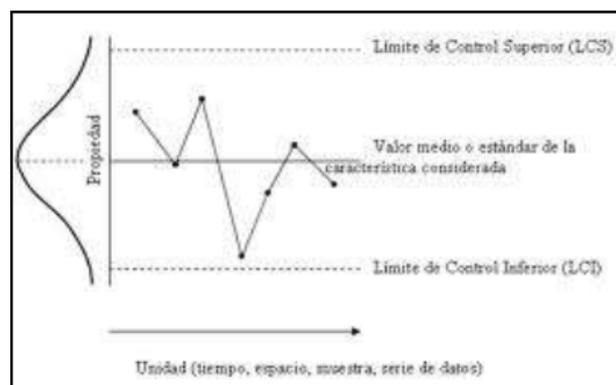
Conjunto fijo de muchas y pequeñas causas, inherentes al proceso, las cuales determinan su variabilidad característica, Están siempre presentes y afectan cada resultado, es imposible aislar el efecto de todas ellas, sin embargo el efecto de alguna de ellas puede ser aislado pero solamente por experimentos especialmente planeados. (Qualiplus, 2004)

Los efectos de las causas comunes son:

- El proceso se vuelve previsible definiéndose como proceso estable.
- Los datos tienden a formar una “distribución” bien comportada, variando dentro de una cierta franja

Las características del proceso estable (“bajo control”):

- La mayoría de los puntos cerca de la línea central



**Gráfico 11: Proceso estable (Qualiplus, 2004)**

- Algunos puntos próximos de los límites de control
- Ningún punto (o uno solo, raramente) más allá de los límites

#### **2.3.1.4 Causas especiales de la variabilidad**

Causas ajenas al conjunto de causas comunes, las cuales surgen ocasionalmente. No están presentes todo el tiempo, o sólo afectan a algunos resultados. Por lo general, pueden ser fácilmente aisladas y eliminadas, desde que se pueden distinguir de las causas comunes

Los efectos de las causas especiales son:

- Alteran la distribución natural del proceso
- El proceso se vuelve imprevisible denominándose proceso inestable

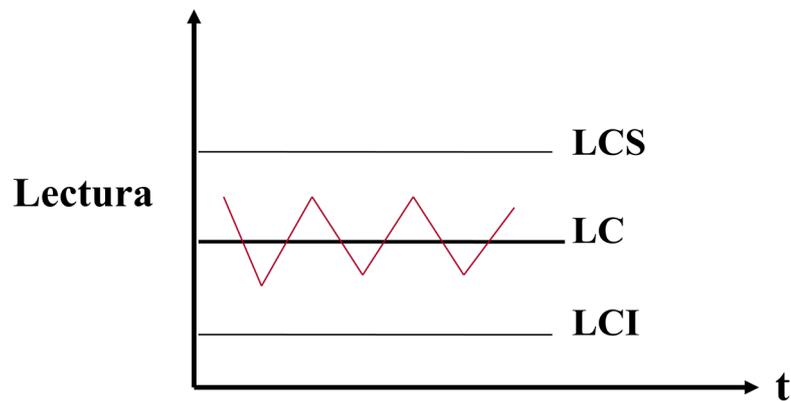
Las características del proceso inestable (“fuera de control”) son:

- Puntos fuera de los límites de control
- Ausencias de puntos próximos a los límites
- Falta de “equilibrio” en relación a la LC

Deming afirmaba que “94% de los problemas (y oportunidades de mejoría) se deben a causas comunes. Apenas 6% se deben a causas especiales” (Qualiplus, 2004)

#### **2.3.2 Gráficos de Control**

Básicamente, una Gráfica de Control es un gráfica en el cual se representan los valores de algún tipo de medición realizada durante el funcionamiento de un proceso continuo, y que sirve para controlar dicho proceso. (Render & Heizer, 2010)



**Gráfico 12:** Gráfico de Control (Qualiplus, 2004)

**Los límites de control se establecen en una distancia de  $\pm 3\sigma$**

Casi toda su potencia está en la capacidad de monitorizar el centro del proceso y su variación alrededor del centro. Recopilando datos de mediciones en diferentes sitios en el proceso, se pueden detectar y corregir variaciones en el proceso que puedan afectar a la calidad del producto o servicio final, reduciendo desechos y evitando que los problemas lleguen al cliente final.

Antes de utilizar las Gráficas de Control por variables, debe tenerse en consideración lo siguiente:

- a.- El proceso debe ser estable
- b.- Los datos del proceso deben obedecer a una distribución normal
- c.- El número de datos a considerar debe ser de aproximadamente 20 a 25 subgrupos con un tamaño de muestras de 4 a 5, para que las muestras consideradas sean representativas de la población.
- d.- Los datos deben ser clasificados teniendo en cuenta que, la dispersión debe ser mínima dentro de cada subgrupo y máxima entre subgrupos

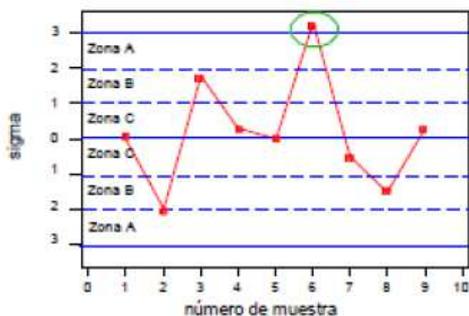
e.- Se deben disponer de tablas estadísticas (INEN, 2011)

### **2.3.2.1 Interpretación de los Gráficos de Control**

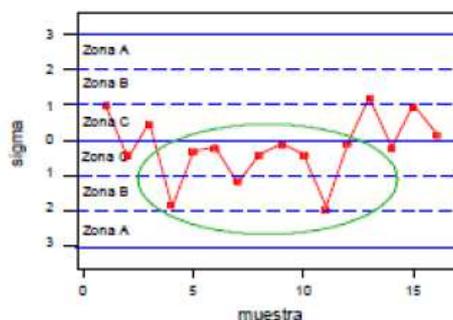
Cuando alguno de los estadísticos muestrales cae fuera de los límites de control, hay razones para pensar que el proceso está fuera de control. Además, también es importante estudiar la posible existencia de patrones no aleatorios en la representación de dichos estadísticos muestrales, ya que tales patrones suelen ser un síntoma de que los parámetros del proceso están cambiando. A tal efecto se utilizan los tests para causas especiales o asignables, término que se contrapone al de causas comunes o aleatorias (inherentes a todo proceso).

Los tests para causas especiales tienen un fundamento estadístico. Así, por ejemplo, la probabilidad de que un estadístico muestral caiga por encima de la línea central será de 0,5 bajo los siguientes supuestos: (1) que el proceso esté bajo control, (2) que estadísticos muestrales consecutivos sean independientes, y (3) que la distribución de los estadísticos muestrales sea aproximadamente normal.

Test 1: un punto situado más allá de los límites de control



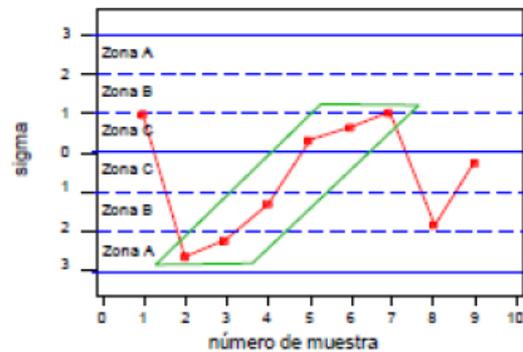
Test 2: nueve puntos consecutivos en el mismo lado



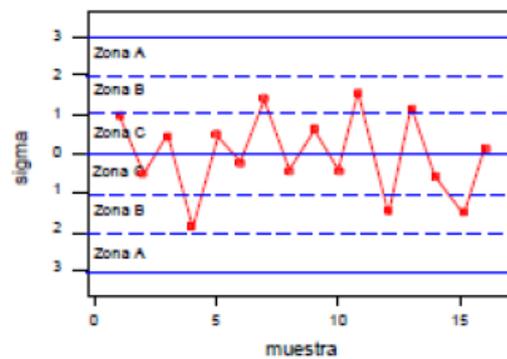
**Gráfico 13;** Test para causas especiales 1 (INGENIERIA INDUSTRIAL UPVM, S/F)

Por tanto, en tales condiciones, la probabilidad de que dos estadísticos consecutivos caigan por encima de la línea central será de  $0,5 \cdot 0,5 = 0,25$ , y la probabilidad de que 9 estadísticos consecutivos caigan en el mismo lado de la línea central será de  $0,5^9 = 0,00195$ . Este último valor se aproxima mucho a la probabilidad de un estadístico muestral caiga más allá de los límites de control de 3 sigma (suponiendo una distribución normal y un proceso bajo control), por lo que la existencia de estos 9 estadísticos podría interpretarse como otro indicativo de que el proceso está fuera de control.

Test 3: seis puntos consecutivos ascendentes o descendentes



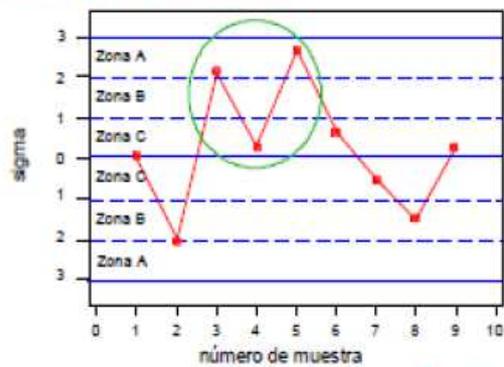
Test 4: catorce puntos consecutivos alternando arriba y abajo



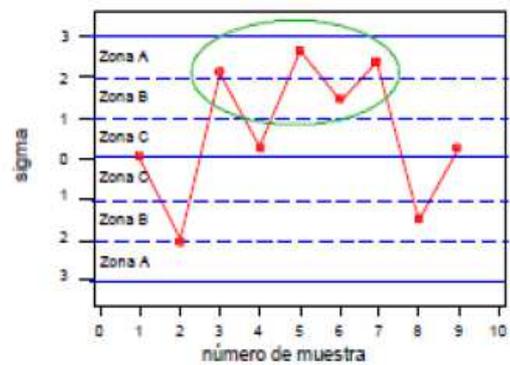
**Gráfico 14:** Test para causas especiales 2 (INGENIERIA INDUSTRIAL UPVM, S/F)

La franja comprendida entre dos y tres sigmas respecto a la línea central se denomina zona A, la comprendida entre 1 y 2 sigmas se llama zona B, y la franja situada a menos de 1 sigma se denomina zona C. (INGENIERIA INDUSTRIAL UPVM, S/F).

Test 5: dos de tres puntos consecutivos situados más allá de 2 sigmas (mismo lado)

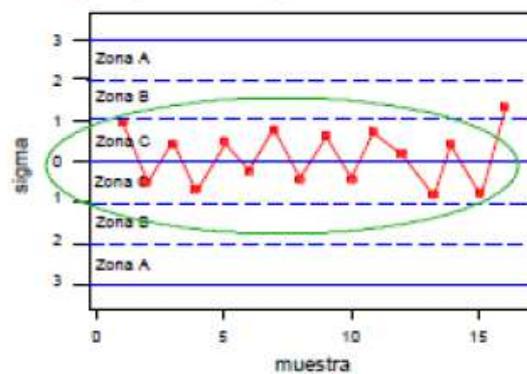


Test 6: cuatro de cinco puntos consecutivos situados a más de un sigma (mismo lado)

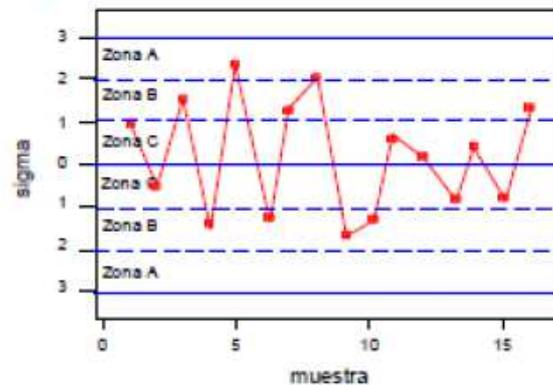


**Gráfico 15:** Test para causas especiales 3 (INGENIERIA INDUSTRIAL UPVM, S /F)

Test 7: quince puntos consecutivos situados a menos de un sigma (ambos lados)



Test 8: ocho puntos consecutivos situados a más de un sigma (ambos lados)



**Gráfico 16:** Test para causas especiales 4 (INGENIERIA INDUSTRIAL UPVM, S /F)

### 2.3.3 Disminución de la variabilidad.

Para disminuir la variabilidad las causas especiales deben ser atacadas inmediatamente su solución por lo general es sencilla y está al alcance de las personas directamente involucradas en la realización de las actividades.

El mejoramiento, en el caso de causas comunes es más complejo. Requiere análisis de todo el conjunto de datos, conocimientos profundo del proceso (aislar el efecto individual de un parámetro en el desempeño final), cambios estructurales (procedimiento, personas, equipo, ambiente etc.) (INEN, 2011)

## 2.4 Capacidad de un proceso

Después de comprobar que el proceso está bajo control, el siguiente paso es saber si es un proceso capaz, es decir, si cumple con las especificaciones técnicas deseadas, o lo que es lo mismo, comprobar si el proceso cumple el objetivo funcional. Se espera que el resultado de un proceso cumpla con los requerimientos o las tolerancias que ha establecido el cliente. (Bothe, 1999)

Estimar la capacidad de un proceso se resume en estimar  $\sigma$ . La estimación de  $\sigma$  se puede hacer mediante diferentes herramientas:

- Histogramas
- Gráficos de probabilidad
- Gráficos de control.

El mercado (clientes) establece las tolerancias que debe cumplir el producto. Un producto fabricado fuera de esas tolerancias se considerará un producto sin la calidad requerida, es decir, defectuoso. Es importante no confundir los dos conceptos anteriores. Las tolerancias son los requerimientos técnicos para que el producto sea admisible para su uso, siendo establecidos por el cliente, el fabricante o alguna norma; mientras que la capacidad es una característica estadística del proceso que elabora dicho producto. Para relacionar ambos conceptos se define el índice de capacidad  $C_p$  como el cociente entre el rango de tolerancias del proceso y la capacidad (intervalo natural de variación) del mismo: (Bothe, 1999)

$$C_p = \frac{\text{Intervalo de tolerancias}}{\text{Capacidad}} = \frac{USL - LSL}{6\sigma} \quad [1]$$

Siendo:

- USL: Límite superior de la especificación.
- LSL: Límite inferior de la especificación.

Como normalmente en una aplicación práctica la desviación  $\sigma$  es desconocida el índice de capacidad se estima a partir de la estimación de  $\sigma$ , empleando para ello la desviación estándar muestral  $S$  o el rango  $R$ :

$$\sigma_{\text{estimado}} = \frac{R}{d_2} = \frac{S}{C_4} \quad [2]$$

Donde  $d_2$  y  $C_4$  son dos constantes.

Resultados posibles de  $C_p$ :

- $C_p > 1$  -> se dice que el proceso es capaz, pues prácticamente todos los artículos que produzca estarán dentro de las tolerancias requeridas.
- $C_p = 1$  -> habrá que vigilar muy de cerca el proceso, pues cualquier pequeño desajuste provocará que los artículos no sean aceptables.
- $C_p < 1$  -> se dice que el proceso no es capaz.

También se pueden calcular los índices de capacidad para especificaciones unilaterales:

$$C_{pu} = \frac{USL - \mu}{3\sigma} \quad (\text{solo especificación superior}) \quad [3]$$

$$C_{pi} = \frac{\mu - LSL}{3\sigma} \quad (\text{solo especificación inferior}) \quad [4]$$

Destacar que el índice de capacidad Cp. es una forma cuantitativa simple para expresar la capacidad de un proceso, pero no tiene en cuenta el centrado del proceso, es decir, no toma en cuenta dónde se localiza la media del proceso respecto a las especificaciones. Cp. mide simplemente la extensión de las especificaciones en comparación con la dispersión seis sigma.

Se define el índice Cpk. para tener en cuenta el centrado del proceso:

$$C_{pk} = \min(C_{pu}, C_{pi}) \quad \dots\dots\dots [5]$$

La magnitud de Cok respecto Cp. es una medida directa de cuan apartado del centro está operando el proceso:

- Cp. = Cok -> proceso centrado en el punto medio de las especificaciones.
- Cp. > Cok -> proceso descentrado.

## 2.5 Prueba de hipótesis de las medias

En vez de estimar el valor de un parámetro, a veces se debe decidir si una afirmación relativa a un parámetro es verdadera o falsa. Es decir, *probar una hipótesis* relativa a un parámetro. Se realiza una prueba de hipótesis cuando se desea

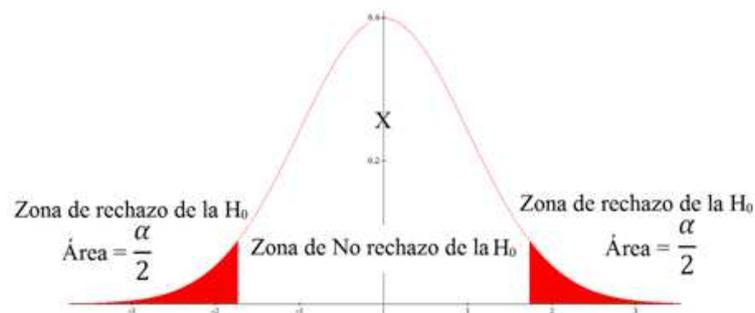
probar una afirmación realizada acerca de un parámetro o parámetros de una población. Una *hipótesis* es un enunciado acerca del valor de un parámetro (media, proporción, etc.). (Suarez, 2012)

*Prueba de Hipótesis* es un procedimiento basado en evidencia muestral (estadístico) y en la teoría de probabilidad (distribución muestral del estadístico) para determinar si una hipótesis es razonable y no debe rechazarse, o si es irrazonable y debe ser rechazada. La hipótesis de que el parámetro de la población es igual a un valor determinado se conoce como *hipótesis nula*. ( $H_0$ ) Una hipótesis nula es siempre una de status quo o de no diferencia. Si tenemos una hipótesis nula ( $H_0$ ), además debemos tener una tesis alternativa ( $H_1$ ), que debe ser verdadera si la hipótesis nula es falsa (Suarez, 2012)

En toda prueba de hipótesis se presentan 3 casos de *zonas críticas* o llamadas también *zonas de rechazo de la hipótesis nula*, estos casos son los siguientes:

#### 1) Prueba Bilateral o a dos colas

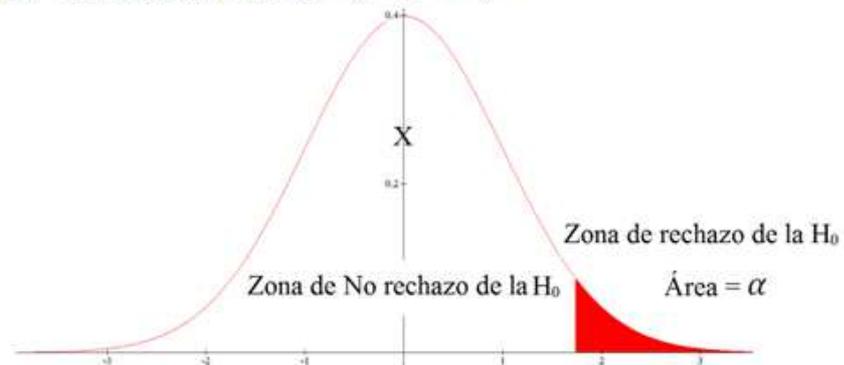
Prueba Bilateral o a dos colas:  $H_0: \mu = X; H_1 \neq X$



**Gráfico 17:** Prueba Bilateral o a dos colas (Suarez, 2012)

## 2) Prueba Unilateral con cola hacia la derecha

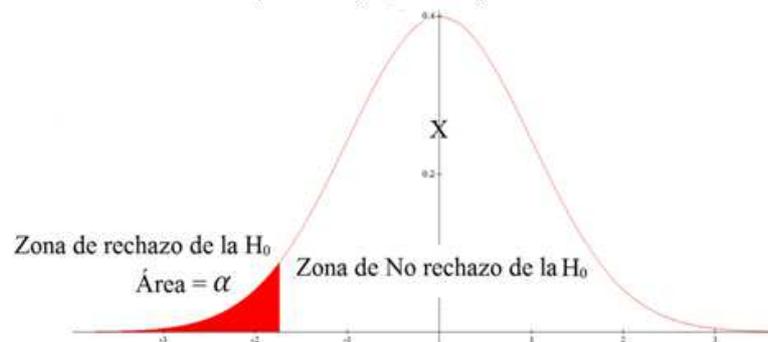
Prueba Unilateral con cola hacia la derecha:  $H_0: \mu \leq X; H_1: \mu > X$



**Gráfico 18:** Prueba Unilateral con cola hacia la derecha. (Suarez, 2012)

## 3) Prueba Unilateral con cola hacia la izquierda

Prueba Unilateral con cola hacia la izquierda:  $H_0: \mu \geq X; H_1: \mu < X$



**Gráfico 19:** Prueba Unilateral con cola hacia la izquierda (Suarez, 2012)

En toda prueba de hipótesis se pueden cometer 2 *tipos de errores*:

- Error tipo I: Se comete error tipo I, cuando se rechaza  $H_0$ , siendo esta realmente verdadera. A la probabilidad de cometer error tipo I, se le conoce como nivel de significancia y se le denota como  $\alpha$ .
- Error tipo II: Se comete error tipo II, cuando no se rechaza el  $H_0$ , siendo esta realmente falsa. A la probabilidad de cometer error tipo II, se le denota como  $\beta$

El complemento de la probabilidad de cometer error tipo II, se le llama potencia de la prueba, y se denota como  $1 - \beta$  (Suarez, 2012)

No hay nivel de significancia que se aplique a todas las pruebas. Generalmente se usa el nivel 0.05 se utiliza para proyectos de investigación, 0.01 para el aseguramiento de la calidad y el de 0.1 para encuestas políticas.

### **2.5.1 Prueba de hipótesis de las medias de dos muestras**

“Las pruebas de dos muestras se utilizan para decidir si las medias de dos poblaciones son iguales. Se requieren dos muestras independientes, una de cada una de las dos poblaciones. Considérese, por ejemplo, una compañía investigadora que experimentan con dos diferentes mezclas de pintura, para ver si se puede modificar el tiempo de secado de una pintura para uso doméstico. Cada mezcla es probada un determinado número de veces, y comparados posteriormente los tiempos medios de secado de las dos muestras. Una parece ser superior, ya que su tiempo medio de secado (muestra) es 30 minutos menor que el de la otra muestra.

Pero, ¿son realmente diferentes los tiempos medios de secado de las dos pinturas, o esta diferencia muestral es nada más la variación aleatoria que se espera, aun

cuando las dos fórmulas presentan idénticos tiempos medios de secado? Una vez más, las diferencias casuales se deben distinguir de las diferencias reales.

Con frecuencia se utilizan pruebas de dos muestras para comparar dos métodos de enseñanza, dos marcas, dos ciudades, dos distritos escolares y otras cosas semejantes.

La hipótesis nula puede establecer que las dos poblaciones tienen medias iguales:” (Suarez, 2012)

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad [6]$$

Las alternativas pueden ser algunas de las siguientes:

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \quad H_1: \mu_1 > \mu_2 \quad H_1: \mu_1 < \mu_2 \quad [7]$$

Cuando se conocen las desviaciones estándar de la población, el valor estadístico de prueba es el siguiente:

$$Z_{prueba} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}} \quad [8]$$

Cabe suponer que el valor real de Z, cuando Ho es verdadera está distribuido con una media de 0 y una desviación estándar de 1 (es decir la distribución normal estandarizada) para caso en los que la suma de n1 + n2 es igual o mayor de 30.

## 2.6 Características de Productos Laminados en el LPP y Tren 2.

### 2.6.1 Caracterización Tren 2

Tren de laminación manual, con una producción entre 700 y 800 toneladas

mensuales, la misma que varías en función a los productos a fabricar. Produce principalmente Pletinas desde 30X 3 hasta 100 X 9, TEE desde 20 x 3 hasta 30x 3 y Barra Redonda desde un diámetro de 12mm hasta 22mm.

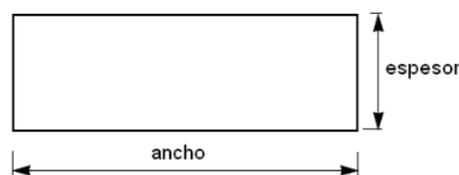
### 2.6.2 Caracterización LPP

Tren de horno tubular, con una producción entre 300 y 400 toneladas mensuales, al igual que el Tren 2, la producción depende de los productos a fabricar. Produce Perfiles desde 12 x 3 hasta 25 x4 y barras redondas de diámetros de 8 a 10 mm. En el caso de las pletinas anteriormente eran elaboradas en el Tren 2, mientras que las barras redondas eran importadas.

### 2.6.3 Pletina

“Perfil cuya sección corresponde a la de un rectángulo luego de ser terminado.”

(INEN, 2012)



**Gráfico 20:** Pletina. (INEN, 2012)

#### 2.6.3.1 Características Dimensionales Pletinas

La norma nacional INEN NTE 2222:2012 “Barras cuadradas, redondas y pletinas de acero laminadas en caliente. Requisitos” nos indica las tolerancias máximas permitidas para el diámetro en caso de barras cuadradas y redondas y para espesor, ancho y largo en caso de pletinas.

Longitud (m)		Tolerancia (mm)
Desde	Hasta	
-	12 (incluido)	+75 0
12	-	+100 0

**Gráfico 21:** Tabla Tolerancia Longitud Pletinas (INEN, 2012)

Ancho (mm)		Tolerancia (mm)
Desde	Hasta	
-	50	±1,0
51	75	±1,5
76	100	± 2,0
101	-	± 2% *

\* Este porcentaje no debe ser mayor a 6 mm.

**Gráfico 22:** Tabla Tolerancia Ancho Pletinas (INEN, 2012)

Espesor (mm)	Tolerancia	
Desde	Hasta	(mm)
-	20	±0,5
21	40	±1,0
41	-	± 1,5

**Gráfico 23:** Tabla Tolerancia Espesor Pletinas (INEN, 2012)

### 2.6.3.2 Características Químicas y Mecánicas de las Pletinas

La norma nacional INEN NTE 2215:2012 “Perfiles de acero laminadas en caliente. Requisitos” nos indica los requisitos químicos, mecánicos que debe cumplir el material. Además en el “Numeral 6 Aceptación y Rechazo”, en el “6.2.2 Rechazo individual del material” nos indica en “6.2.2.1 El material que presente rajaduras, laminaciones, astillamientos, o cualquier otro defecto que afecte su utilización, será rechazado” (INEN, 2012)

La norma INEN NTE 2215:2012 nos indica en el numeral 4. Clasificación en 4.1 que “según el tipo de acero, los perfiles a los que se refiere esta norma se clasifican

en los siguientes grados

- E185
- E235
- E275
- E275
- E355” (INEN, 2012)

Los requisitos químicos de esta Norma son:

Grado	Calidad	Espesor en (mm)	Método de desoxidación 1)	Elementos de la composición química (% máx)				
				C	P	S	Mn	Si
E185	O	–		--	--	--	–	–
E235	A	$e \leq 16$	–	0,22	0,050	0,050	–	–
	B	$16 < e \leq 25$	–	0,17	0,045	0,045	1,40	0,40
	C	$e \leq 40$	NE	0,20	0,045	0,045	1,40	0,40
	D	$e > 40$	NE	0,17	0,045	0,045	1,40	0,40
			GF	0,20	0,040	0,040	1,40	0,40
E275	A	$e \leq 40$	–	0,24	0,050	0,050	–	–
	B	$e > 40$	NE	0,21	0,045	0,045	1,50	0,40
			NE	0,22	0,045	0,045	1,50	0,40
	D		GF	0,20	0,040	0,040	1,50	0,40
E355	C	$e \leq 30$	NE	0,20	0,040	0,040	1,60	0,55
		$e > 30$	NE	0,22	0,040	0,040	1,60	0,55
	D	$e \leq 30$	GF	0,20	0,035	0,035	1,60	0,55
		$e > 30$	GF	0,22	0,035	0,035	1,60	0,55

NOTA 1: NE = No efervescente.

GF = Estos aceros deben tener un contenido suficientemente alto de elementos para producir una estructura de grano fino, por ejemplo Aluminio total  $\geq 0,02\%$ .

#### Gráfico 24: Composición Química de la Colada (INEN, 2012)

Los requisitos mecánicos de esta norma son:

GRADO	CALIDAD	R <sub>m</sub> MIN. MPa							R <sub>m</sub> MPa	A <sub>min</sub> (L <sub>0</sub> = 5,65√S <sub>0</sub> ) %					IMPACTO	
		e < 16	16 < e < 40	40 < e < 63	63 < e < 80	80 < e < 100	100 < e < 150	150 < e < 200		e < 40	40 < e < 63	63 < e < 100	100 < e < 150	150 < e < 200	Tempe- ratura °C	Energí- a min. J (*)
E 185 (Fe 310)		185	175	-	-	-	-	-	300-540	18	-	-	-	-	-	-
E 235 (Fe 360)	A	235	225	215	215	215	195	185	340-470	26	25	24	22	21	-	-
	B	235	225	-	-	-	-	-	340-470	26	-	-	-	-	-	-
	B NF	235	225	215	215	215	195	185	340-470	26	25	24	22	21	+20	27
	C	235	225	215	215	215	195	185	340-470	26	25	24	22	21	0	27
E 275 (Fe 430)	D	235	225	215	215	215	195	185	340-470	26	25	24	22	21	-20	27
	A	275	265	255	245	235	225	215	410-540	22	21	20	18	17	-	-
	B	275	265	255	245	235	225	215	410-540	22	21	20	18	17	+20	27
	C	275	265	255	245	235	225	215	410-540	22	21	20	18	17	0	27
E 355 (Fe 510)	D	275	265	255	245	235	225	215	410-540	22	21	20	18	17	-20	27
	C	355	345	335	325	315	295	285	490-640	22	21	20	18	17	0	27
		355	345	335	325	315	295	285	490-640	22	21	20	18	17	-20	27

R<sub>m</sub> = Esfuerzo de Fluencia superior  
 R<sub>m</sub> = Esfuerzo de Tracción  
 A = Porcentaje de elongación después de fractura  
 L<sub>m</sub> = Longitud medida sobre la pieza de prueba  
 S<sub>0</sub> = Área original de la longitud medida  
 e = Espesor del producto de acero, en mm

(\*) El resultado se informará como el promedio de tres ensayos. Ningún resultado individual será menor al 70% del valor establecido como requisito.

**Gráfico 25: Requisitos Mecánicos (INEN, 2012)**

## CAPITULO 3

### CONTROL ESTADÍSTICO

#### 3.1 Definición del Alcance:

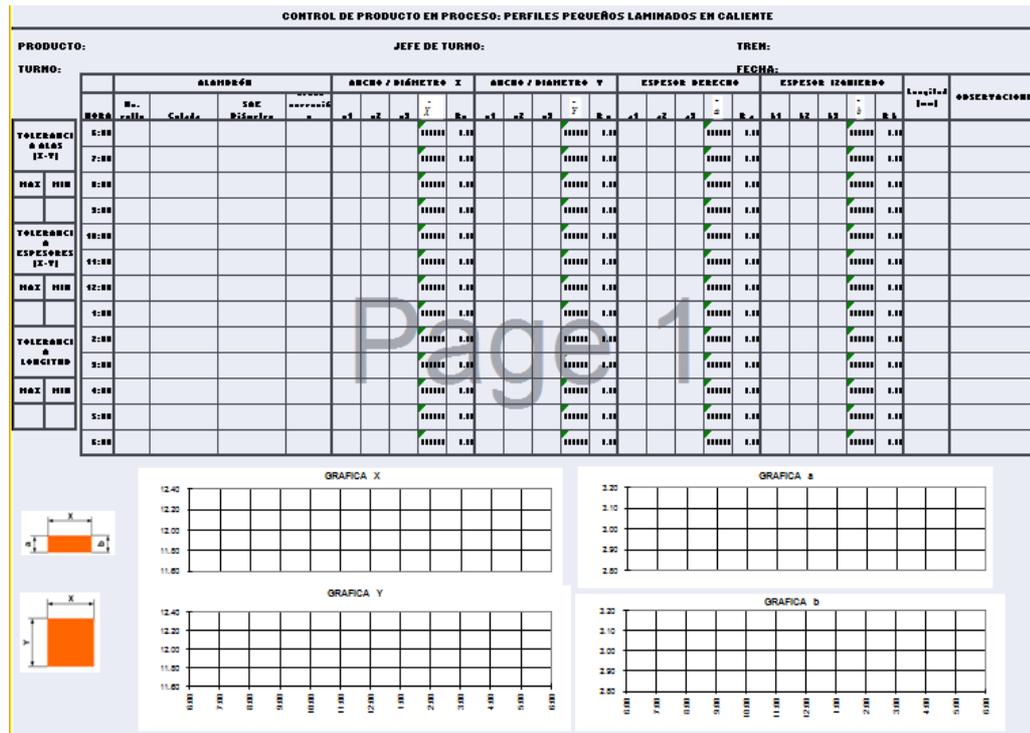
En vista de que los reclamos han sido con respecto a un solo tipo de producto, pletinas, el presente estudio se centrará en las pletinas elaboradas en el LPP que anteriormente eran elaboradas en el Tren 2. Estas pletinas son:

- PL19 X 3
- PL19 X 4
- PL19 X 6
- PL25 X 3
- PL25 X4

### **3.2 Obtención de Datos:**

Los datos a ser analizados en el presente estudio se obtuvieron a partir de las cartas de control del tren 2 F-PCC.03.01 y del LPP F-PCC.08.01. Estas cartas están almacenadas en archivos Excel, los cuales se imprimían y anexaban a los planes de producción. Actualmente se graban como archivos pdf., para garantizar que no sufran alteraciones. Adicional los mismos tienen acceso de escritura solo para los Inspectores de Calidad, mientras que para el resto de interesados, Jefe de Calidad, Jefe de Producción, solo tiene acceso a lectura. Las dimensiones a analizar serán ancho, espesor y largo.

Estos datos fueron copiados a una tabla de Excel y se verifico aleatoriamente que coincidan con los archivos pdf archivados en el caso del LPP, y con los archivos impresos en el caso del Tren 2. Estos archivos están almacenados en las computadoras de Control de Calidad de las respectivas líneas de producción en el caso de archivos electrónicos y las cartas impresas se encuentran en los archivos de las oficinas de producción de acuerdo al Método MT-CC.01 Cartas de Control.



**Gráfico 26:** Carta de Control LPP (NOVACERO S.A, 2012)

Para este análisis se tomaron los datos de la últimas dos campañas. Se define como campaña al grupo de días consecutivos en que se realiza un producto.

### 3.3 Resultados y Análisis:

Se clasifico los datos por tipo de producto después de lo cual se realizo el análisis en el programa Minitab. En primer lugar se obtuvieron los datos de tendencia central: media, mediana y moda para definir el centramiento del proceso con respecto a la especificación. A continuación se obtuvieron los datos de desviación estándar para analizar la variabilidad del proceso. Todos estos datos se obtuvieron de los gráficos Resumen Estadígrafos del programa Minitab, obtenidos para ancho, espesor y longitud de todas las pletinas (Anexo A) como por ejemplo el Gráfico 27 y 28

De los gráficos capacidad sixpack que también se obtuvieron en Minitab para todas las dimensiones analizadas (Anexo A) como por ejemplo el Gráfico 29 y 30 se

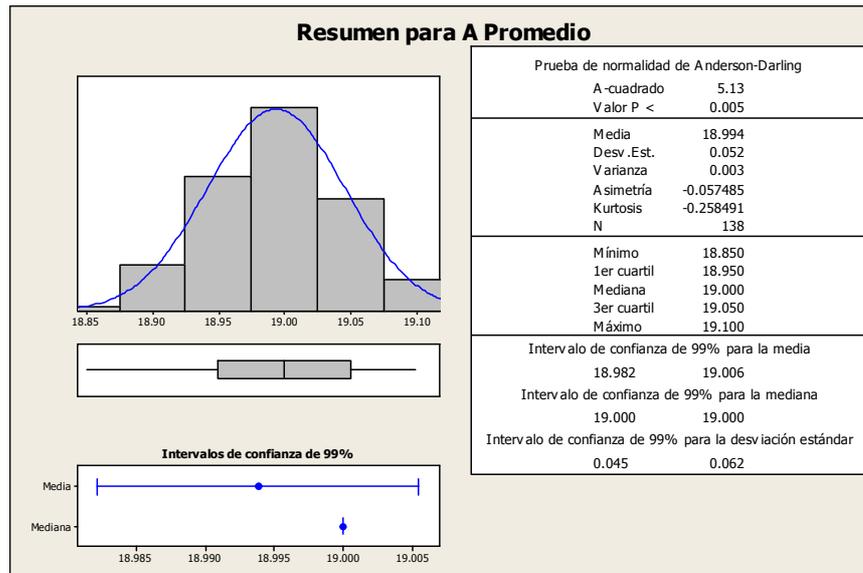
realizó el análisis de los gráficos de control para definir si el proceso está controlado o tiene causas especiales de variación. Adicional se obtuvieron los datos de capacidad del proceso. Es importante anotar que para la capacidad de proceso no se tomaron como límites de especificación los dados por la Norma INEN NTE 2222:2012 ya que se considera que tiene límites muy amplios, sino que se tomo como estándar al proceso tren 2, ya que no existieron reclamos de pletinas producidas en esta línea.

**Tabla 2:** Límites de Especificación en base a Tren 2

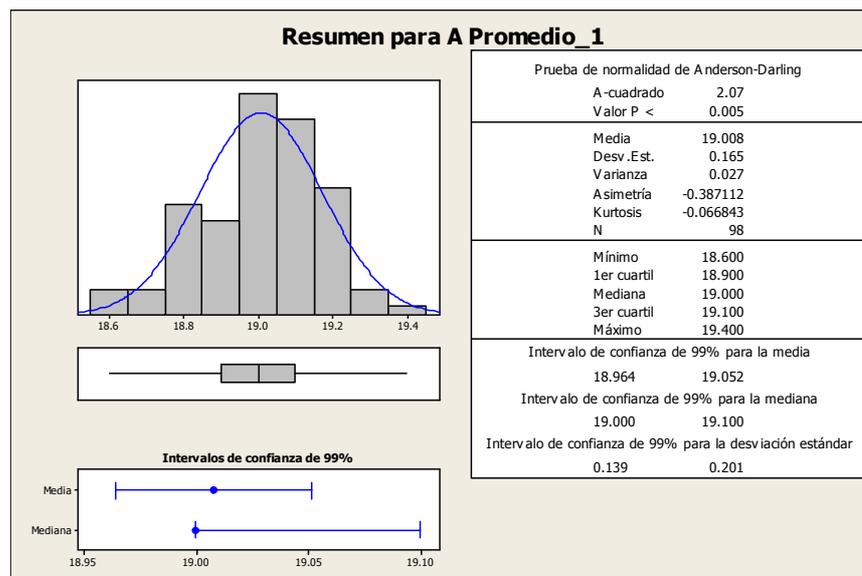
<b>Producto</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Especificación</b>	<b>LES</b>	<b>LEI</b>
<b>PL19X3</b>	Ancho	19.00	19.20	18.80
	Espesor	3.00	3.20	2.80
<b>PL19X4</b>	Ancho	19.00	19.20	18.80
	Espesor	4.00	3.70	4.30
<b>PL19X6</b>	Ancho	19.00	19.20	18.80
	Espesor	6.00	5.70	6.30
<b>PL25X3</b>	Ancho	25.00	25.5	24.5
	Espesor	3.00	3.2	2.8
<b>PL25X4</b>	Ancho	25.00	25.5	24.5
	Espesor	3.00	3.2	2.8

### 3.3.1 Ejemplo de Obtención de Resultados de Datos para PL 19 X 3 Ancho usando Minitab

#### 3.3.1.1 Resultados Medidas de Tendencia Central y Dispersión



**Gráfico 27: Resumen Estadígrafos para Ancho Tren 2**



**Gráfico 28: Resumen Estadígrafos para Ancho LPP**

De los dos gráficos obtenemos los siguientes datos:

**Tabla 3:** Resumen Medidas de Tendencia Central y Dispersión Ancho PL19 X 3

Producto	PL19X3 Tren 2	PL19X3 LPP
Media	18.994	19.008
Desviación Estándar	0.051	0.165
Varianza	0.03	0.027
Mínimo	18.85	18.6
Primer Cuartil	18.95	18.9
Mediana	19	19
Tercer Cuartil	19.05	19.1
Máximo	19.1	19.4
Moda	19	19

Una vez obtenidos los datos procedemos a realizar la prueba de hipótesis de la media.

### 3.3.1.2 Prueba de hipótesis de la media

Comprobar la hipótesis  $\mu_1 = \mu_2$  contra la hipótesis alternativa  $\mu_1 \neq \mu_2$  con un nivel de significancia de 0.01 con un grado de confianza del 99%

Siendo 1 el proceso Tren 1 y 2 el proceso LPP

$$n_1 = 138$$

$$n_2 = 98$$

$$x_1 = 18,99$$

$$x_2 = 19,00$$

$$\sigma_1 = 0.051$$

$$\sigma_2 = 0.165$$

$$H_0 = \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 = \mu_1 \neq \mu_2$$

$$Z_{\text{tabla}} = 2.33$$

$$Z_{\text{prueba}} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

$$Z_{\text{prueba}} = -0.459$$

Se acepta la hipótesis 1 las medias son iguales ya que  $Z_{\text{prueba}}$  es menor que  $Z_{\text{tabla}}$  está dentro de la zona de no rechazo.

Para la pletina 19 X3 la media del ancho del producto fabricado en el LPP es igual

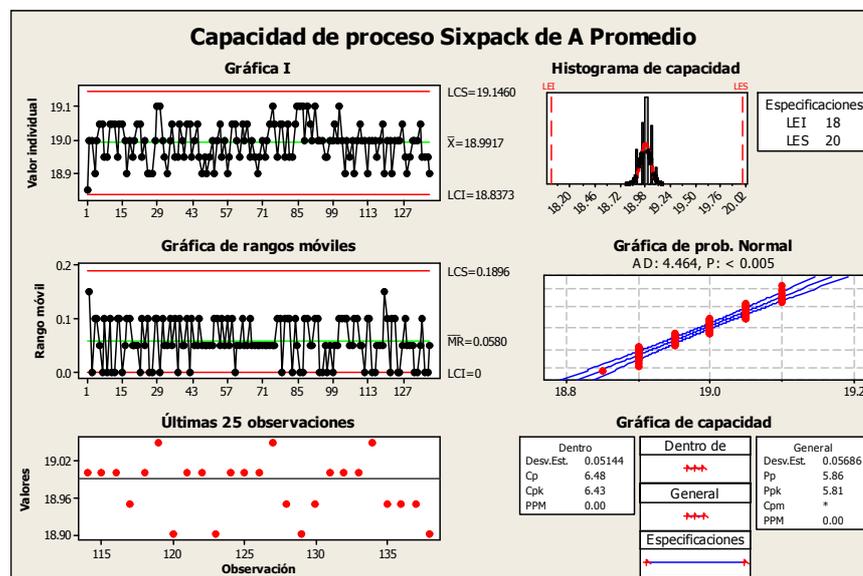
a la media del ancho del producto fabricado en el tren 2.

### 3.3.1.3 Análisis de Medidas de Tendencia Central y Dispersión

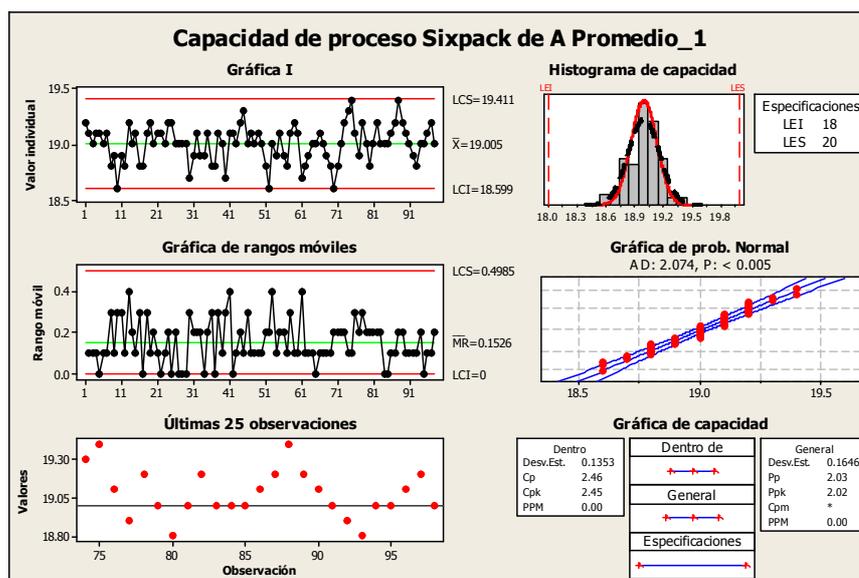
En base a los resultados de la prueba de hipótesis al comparar las medias de los anchos de la Pletina PL19X3 fabricada en el LPP con la producida en el Tren 2 y concluir que son iguales podemos decir que los dos procesos están centrados en la especificación 19 mm. En los dos procesos la media, mediana y moda son iguales por lo que podemos concluir que la distribución de datos es simétrica. Sin embargo si comparamos la desviación estándar de ambos procesos podemos ver que la variabilidad del LPP es mayor que en el tren 2.

Los histogramas de ancho tanto para el LPP como para el Tren 2 nos indica distribuciones simétricas unimodales la cual es la más común para procesos industriales.

### 3.3.1.4 Resultados Capacidad de Proceso Six Pack y Gráficos de Control



**Gráfico 29:** Capacidad Six Pack para Ancho Tren 2



**Gráfico 30: Capacidad Six Pack para Ancho LPP**

**Tabla 4:** Resumen Graficas de Control y Capacidad de Proceso Ancho LPP PL19X3

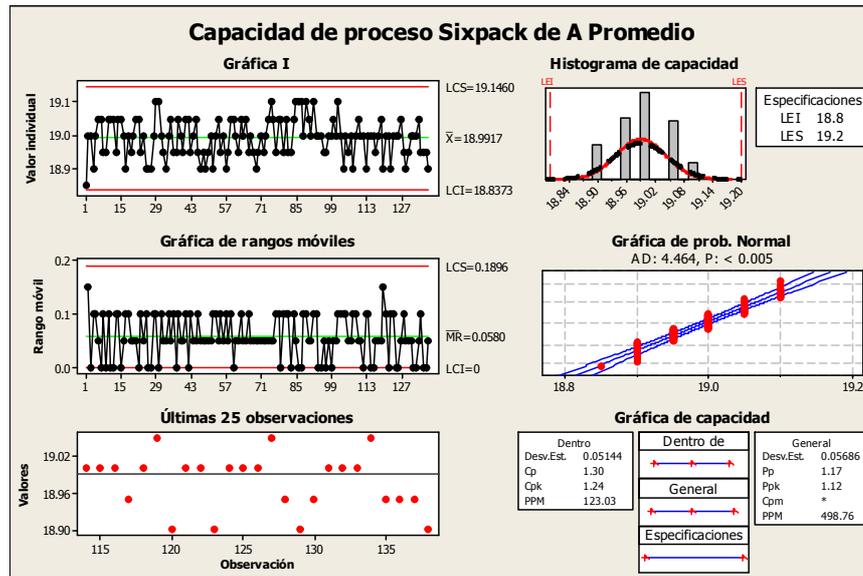
Producto	PL19X3 Tren 2	PL19X3 LPP
LCS	19.14	19.41
LCI	18.84	18.6
Cp.	6.48	2.46
Cok	6.42	2.45

### 3.3.1.5 Análisis Capacidad de Proceso Six Pack y Gráficos de Control

Tanto en los gráficos de control de medias y rangos de PL19X3 Ancho para Tren 2 y LPP (Gráfico 29 y 30), no existen puntos anormales, lo que nos indica que son dos procesos bajo control estadístico con variabilidad debido a causas comunes. Sin embargo los límites de Control Superior e Inferior para LPP son mayores debido a que en este proceso existe una mayor variabilidad que en el Tren 2

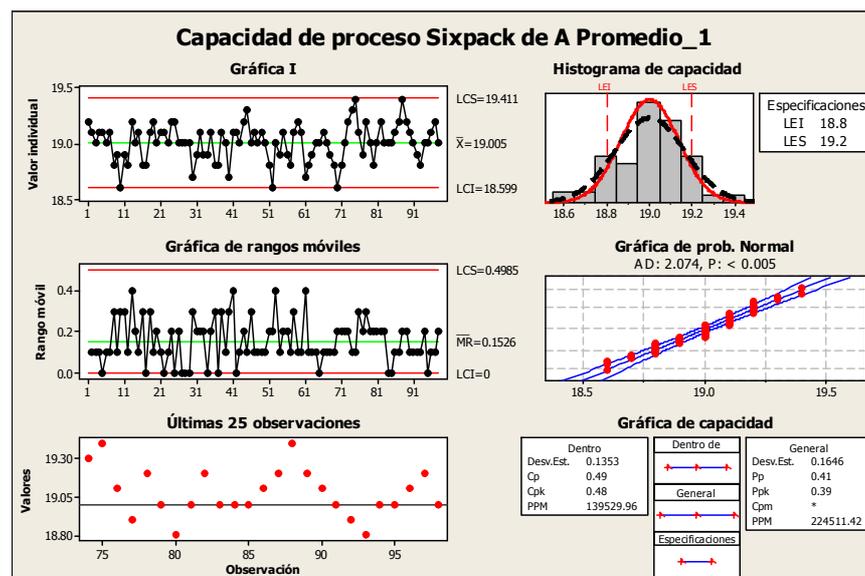
Si se calcula la capacidad de proceso con respecto a los límites de especificación dados por la Norma INEN NTE 2222:2012, se ve que los dos procesos son capaces de cumplir esta especificación. A pesar de esto existen reclamaciones. Por esta razón se recalculara la capacidades de procesos, tomando como estándar al Tren 2 con una

capacidad de proceso aproximada a 1 como se muestra en el Gráfico 31.



**Gráfico 31:** Capacidad de Proceso Ancho PL19X3 Tren 2 recalculada

Para recalculer la capacidad de proceso de Tren 2, se tomo como nuevos límites de especificación para pletina PL19 X3, 18,8 mm como límite inferior y 19,2mm como límite superior. Con esto limites recalculamos la capacidad de proceso para los productos fabricados en el LPP como se muestra en el Gráfico 32.



**Gráfico 32:** Capacidad de Proceso PL19X3 LPP recalculada

Al recalcular la capacidad de proceso usando nuevos límites de especificación, en base a un proceso que no ha tenido reclamaciones, vemos como resultado que el proceso del LPP con un Cp. de 0.49, un Cok de 0,48 es estadísticamente incapaz de cumplir con lo que NOVACERO quiere como estándar para su producto.

### 3.3.1.6 Análisis Comparación capacidad de procesos entre LPP y Tren 2

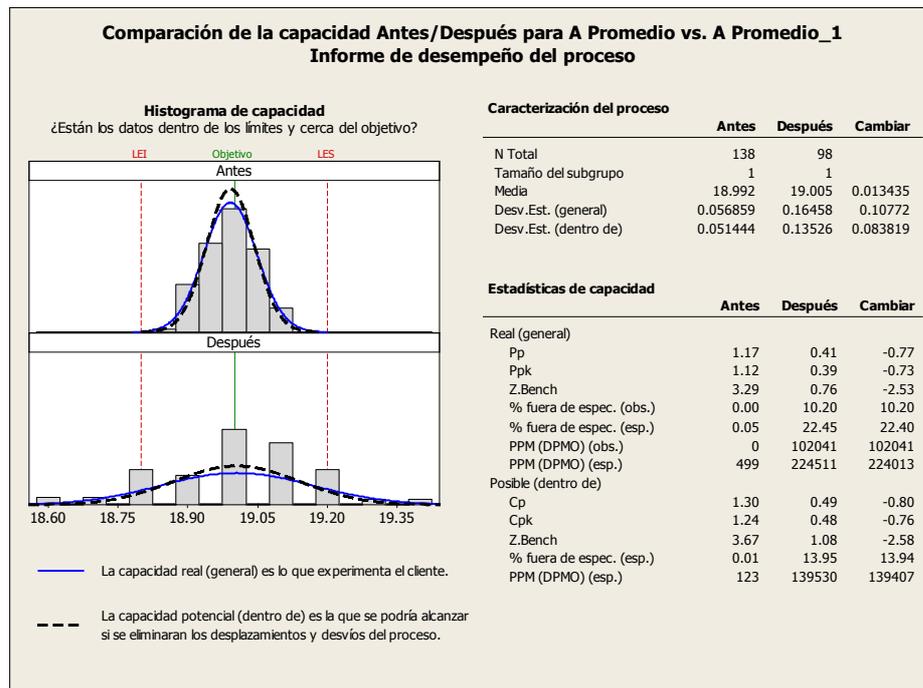
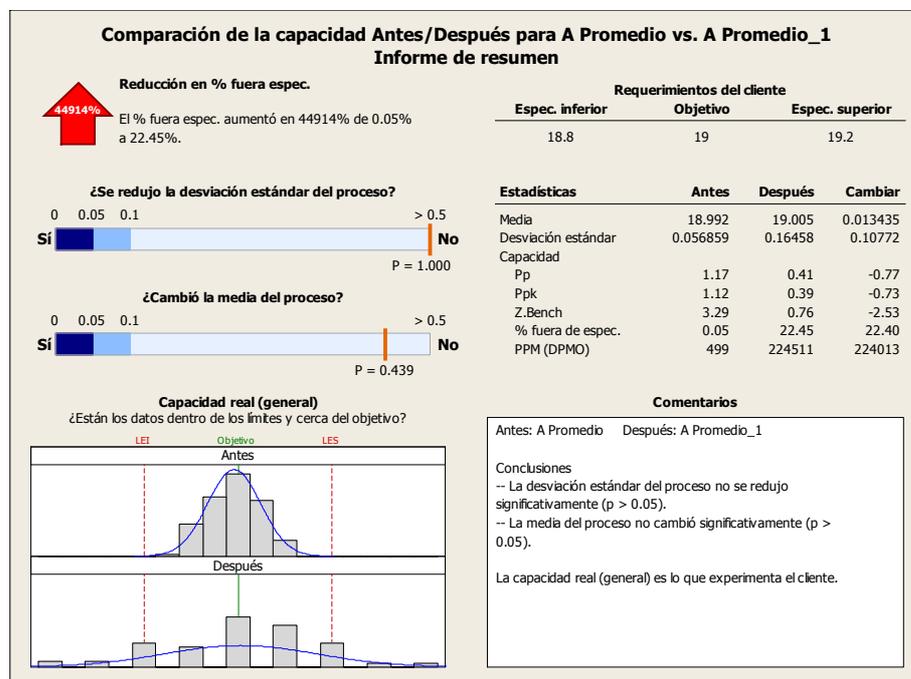


Gráfico 33: Comparación Capacidad de Proceso Ancho PL19X3 LPP versus Tren 2



**Gráfico 34:** Comparación Capacidad de Proceso Ancho PL19X3 LPP versus se muestran en el Gráfico 33 y 34 Se puede observar que en el caso de ancho al cambiar de proceso de fabricación del Tren 2 al LPP provoco un aumento en la variabilidad del proceso con una desviación estándar que se incrementa de 0.0589 a 0.164, lo que dio como resultado una disminución en la capacidad del proceso de 1.3 (Proceso Capaz) a 0.49 (Proceso Incapaz), aumentando la probabilidad de producto fuera de especificación del 0.05% al 22.45%. Cabe recalcar que los dos procesos son capaces con respecto a la Norma INEN NTE 2222:2012, pero el LPP es incapaz de cumplir con los requisitos del NOVACERO, a diferencia del Tren 2.

### 3.4 Resumen de resultados y análisis.

A continuación se presentara en tablas los resultados obtenidos del programa Minitab (los gráficos de los que vienen los datos se encuentran en el Anexo 1).

#### 3.4.1 Resultados y Análisis Pletina PL 19 X 3

**Tabla 5:** Resumen Resultados medidas de Tendencia Central PL19X3

Producto	PL19X3 Tren 2			PL19X3 LPP			Análisis
Dimensión	Ancho	Espesor	Largo	Ancho	Espesor	Largo	
Media	18.994	3.0077	6030	19.008	3.022	6014	Los procesos están prácticamente centrados en la especificación en ancho y espesor. Los dos están descentrados para la longitud
Mínimo	18.85	2.9	6029	18.6	2.8	6000	La media, mediana y moda son casi idénticas para ancho y espesor en los dos procesos, lo que nos indica que el proceso es simétrico al igual que para la longitud en el Tren 2. Para la longitud del LPP la distribución es asimétrica esto es consecuencia de que la especificación es -0; +50mm
1er. Cuartil	18.95	3	6030	18.9	3	6000	
Mediana	19	3	6030	19	3.	6010	
3er. Cuartil	19.05	3.05	6030	19.1	3.1	6020	
Máximo	19.1	3.1	6031	19.4	3.2	6050	
Moda	19	3	6030	19	3	6010	
Des. Est.	0.052	0.0525	0.7	0.165	0.1076	12.1	
Varianza	0.03	0.0028	0.4	0.027	0.0116	145.9	

**Cuadro 1:** Resumen Resultados Prueba de Hipótesis PL19X3

Resultado Prueba de Hipótesis	Ancho	Espesor	Largo	Análisis
$H_0: \mu_1 = \mu_2$	Verdadera	Verdadera	Falso	Las medias son iguales para el ancho y espesor. Son diferentes para el largo

**Tabla 6:** Resumen Resultados Graficas de Control y Capacidad del proceso PL19X3

Producto	PL19X3 Tren 2			PL19X3 LPP			Análisis
Dimensión	Ancho	Espesor	Largo	Ancho	Espesor	Largo	
LCS	19.14	3.13	6031.25	19.42	3.27	6045.24	El rango entre el LCS y el LCI en todos los casos es menor en el Tren 2 lo que confirma que este proceso tiene una menor variabilidad que el LPP.
LCI	18.84	2.88	6028.77	18.6	2.78	5982.72	
Rango	0,30	0.25	2.48	0.82	0.49	62.52	
Test puntos anormales	0	0	0	0	0	2 grafica media 3 grafica rangos	Solo para el largo se presenta puntos anormales lo que nos indica que su variabilidad se debe a causas especiales. En los otros casos la variabilidad es ocasionada por causas normales
Cp.	1.30	1.62	20.12	0.49	0.81	0.80	Para las tres dimensiones ancho, espesor y largo el proceso LPP es incapaz de cumplir las especificaciones que cumple el Tren 2
Cpk.	1.24	1.56	16.09	0.47	0.72	0.45	El proceso está prácticamente centrado en las tolerancias para el Tren 2 y descentrado en el LPP para espesor y largo
% Fuera de Especificación	0,05	0,02	0	22.45	6.89	12.5	La cantidad de producto no conforme será mayor en el LPP,

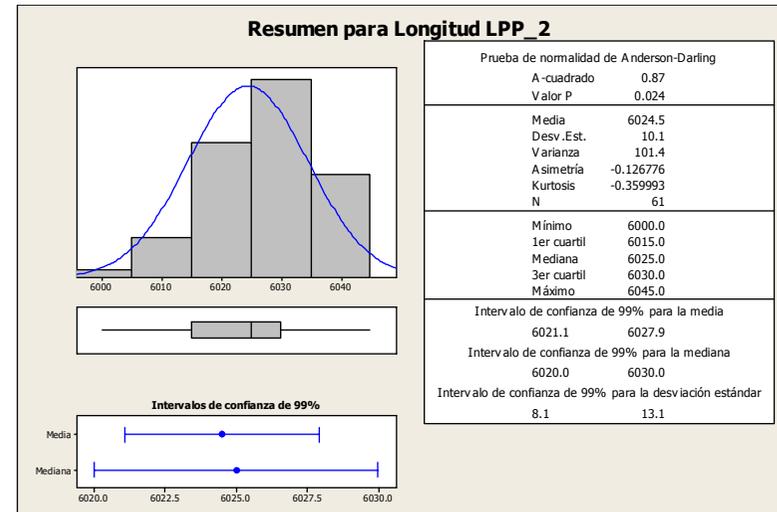
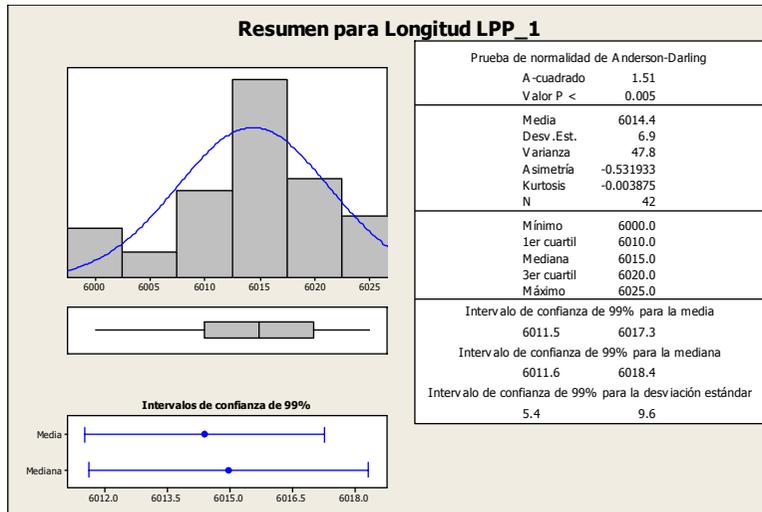
### 3.4.2 Resultados y Análisis Pletina PL 19 X 4.

**Tabla 7:** Resumen Resultados medidas de Tendencia Central PL19X4

Producto	PL19X4 Tren 2			PL19X4 LPP			Análisis
Dimensión	Ancho	Espesor	Largo	Ancho	Espesor	Largo	
Media	18.99	4,00	6030	18.99	4.00	6023	Los procesos están prácticamente centrados en la especificación en ancho y espesor. Los dos están descentrados en longitud.
Mínimo	18.90	3.8	6029	18.60	3.8	6000	La media, mediana y moda son casi idénticas para ancho y espesor, lo que nos indica que el proceso es
1er. Cuartil	19.00	3.95	6030	18.80	3.95	6015	

Mediana	19.00	4.00	6030	19.00	4.00	6025	simétrico, Para la longitud la distribución es simétrica para el Tren 2. El Grafico A-17 muestra una distribución Bimodal para el LPP.
3er. Cuartil	19.00	4.05	6030	19.10	4.05	6030	
Máximo	19.10	4.15	6031	19.40	4.25	6045	
Moda	19.00	4.00	6030	19.00	4.00	6015	
Des. Est.	0.056	0,0749	0.7	0.229	0.1055	10.1	
Varianza	0.03	0,059	0.5	0.052	0.0111	101.9	La desviación estándar tanto para ancho, espesor y longitud es mayor para el LPP, lo que nos indica que este proceso tiene una mayor variabilidad.

Al encontrarse una distribución bimodal para verificar si la variación tiene relación con el hecho de que los datos se obtuvieron en diferentes fechas de producción, se separaron los resultados y se obtuvieron los siguientes resultados.



**Gráfico 35:** Resumen Estadígrafos para Longitud Producción LPP Octubre 2012 y Diciembre 2012

El proceso se comporta como si fuera la combinación de dos procesos diferentes con medias diferentes. La producción de octubre con una media de 6015 mm. La producción de diciembre con una media de 6025 mm también sesgado para a la izquierda. Para el ancho, el espesor de los dos procesos y la longitud del Tren 2, se pueden observar histogramas mono modales en los gráficos A-13 hasta A-18 los que reflejan distribuciones normales.

**Cuadro 2:** Resumen Resultados Prueba de Hipótesis PL19X4

Resultado Prueba de Hipótesis	Ancho	Espesor	Largo	Análisis
$H_0: \mu_1 = \mu_2$	Verdadera	Verdadera	Falso	Las medias son iguales para el ancho y el espesor. Son diferentes para el largo.

**Tabla 8:** Resumen Resultados Graficas de Control y Capacidad del proceso PL19X4

Producto	PL19X4 Tren 2			PL19X4 LPP			Análisis
Dimensión	Ancho	Espesor	Largo	Ancho	Espesor	Largo	
LCS	19.17	4.23	6031.1	19.58	4.27	6045.2	El rango entre el LCS y el LCI en todos los casos es menor en el Tren 2 lo que confirma que este proceso tiene una menor variabilidad que el LPP
LCI	18.83	3.79	6028.9	18.39	3.75	5995.9	
Rango	0.34	0.44	2.20	1.19	0.52	49.30	
Test puntos anormales	0	0	0	0	0	0	No se presentan puntos anormales lo que indica que la variabilidad del proceso se debe a causas normales.
Cp.	1.15	1.36	22.48	0.34	1.15	1.01	Para espesor los dos procesos son capaces de cumplir los requisitos del cliente. Para el ancho el LPP es incapaz. Para longitud los dos procesos son capaces sin embargo la diferencia entre Cp. es muy grande
Cpk.	1.15	1.34	17.98	0.31	1.11	0.83	El proceso está centrado en las tolerancias para espesor en los dos procesos, y ancho en el Tren 2. Esta descentrado en el LPP para ancho y largo
% Fuera de Especificación	0.05	0.01	0	38.62	0.47	2.27	La cantidad de producto no conforme será mayor en el LPP en todos los casos.

### 3.4.3 Resultados y Análisis Pletina PL 19 X 6

Producto	PL19X6 Tren 2			PL19X6 LPP			Análisis
----------	---------------	--	--	------------	--	--	----------

Dimensión	Ancho	Espesor	Largo	Ancho	Espesor	Largo	
Media	19.02	6.00	6030.2	18.95	5.98	6024.4	El espesor y ancho del LPP, y la longitud en los dos procesos no están centrados en la especificación
Mínimo	18.90	5.9	6029	18.6	5.8	6005	La media, mediana y moda son iguales para ancho, espesor y longitud del Tren 2 teniendo una distribución simétrica para estas tres dimensiones.
1er. Cuartil	19.00	6.0	6030	18.8	5.9	6015	
Mediana	19.00	6.0	6030	19.00	6.0	6025	
3er. Cuartil	19.10	6.1	6031	19.00	6.0	6030	
Máximo	19.10	6.1	6031	19.40	6.2	6045	La desviación estándar tanto para ancho, espesor y longitud es mayor para el LPP, lo que nos indica que este proceso tiene una mayor variabilidad
Moda	19.00	6.0	6030	19.00	6.0	6025	
Des. Est.	0.074	0.0724	0.7	0.176	0.0999	8.9	
Varianza	0.005	0.0052	0.5	0.031	0.01	79	

**Cuadro 3:** Resumen Resultados Prueba de Hipótesis PL19X6

Resultado Prueba de Hipótesis	Ancho	Espesor	Largo	Análisis
$H_0: \mu_1 = \mu_2$	Falsa	Verdadera	Falsa	Las medias son iguales solo para el espesor.

**Tabla 10:** Resumen Resultados Graficas de Control y Capacidad del proceso PL19X6

Producto	PL19X6 Tren 2			PL19X6 LPP			Análisis
Dimensión	Ancho	Espesor	Largo	Ancho	Espesor	Largo	
LCS	19.23	6.25	6031.69	19.42	6.25	6046.44	El rango entre LCS y el LCI en todos los casos es menor en el Tren 2 lo que confirma que este proceso tiene una menor variabilidad que el LPP
LCI	18.81	5.76	6028.69	18.44	5.71	6002.36	
Rango	0.42	0.49	3.00	0.98	0.54	44.08	No se presentan puntos anormales, lo que indica que la variabilidad del proceso se debe a causas normales.
Test puntos anormales	0	0	0	0	0	0	
Cp.	0.96	1.24	16.66	0.43	1.12	1.13	Para espesor los dos procesos son capaces de cumplir los requisitos del cliente. Para el ancho el LPP es incapaz. Para la longitud los dos procesos son capaces sin embargo la diferencia de Cp. Es muy grande
Cpk.	0.87	1.22	13.2	0.34	1.05	1.11	El proceso está centrado en las tolerancias para espesor en los dos procesos. Esta descentrado en ancho y largo en los dos procesos.
% Fuera de Especificación	0.83	0	0	27.08	0.31	0.05	La cantidad de producto no conforme será mayor en el LPP en todos los casos.

### 3.4.4 Resultados y Análisis Pletina PL 25 X 3

**Tabla 11:** Resumen Resultados medidas de Tendencia Central PL25X3

Producto	PL25 X 3 Tren 2			PL25 X 3 LPP			Análisis
Dimensión	Ancho	Espesor	Largo	Ancho	Espesor	Largo	
Media	24.99	3.00	6023.6	24.83	3.02	6021.7	Los procesos están prácticamente centrados en la especificación en ancho y espesor. Los dos están descentrados en la longitud
Mínimo	24.70	2.90	6021	24.1	2.80	6000	La media, mediana y moda son casi idénticas para ancho y espesor, lo que nos indica que el proceso es simétrico. Para la longitud la distribución es asimétrica.
1er. Cuartil	24.90	2.95	6023	24.65	2.90	6016.5	
Mediana	25.00	3.00	6024	24.9	3.00	6020.0	
3er. Cuartil	25.10	3.00	6024	250	3.10	6027.5	
Máximo	25.30	3.10	6026	25.5	3.20	6045	
Moda	25.00	3.00	6024	25.0	3.00	6040	La desviación estándar tanto para ancho, espesor y longitud es mayor para el LPP, lo que nos indica que este proceso tiene una mayor variabilidad.
Des. Est.	0.151	0.0515	1.2	0.297	0.123	10.8	
Varianza	0.023	0.027	1.6	0.088	0.015	117.1	

**Cuadro 4:** Resumen Resultados Prueba de Hipótesis PL25X3

Resultado Prueba de Hipótesis	Ancho	Espesor	Largo	Análisis
$H_0: \mu_1 = \mu_2$	Falsa	Verdadera	Falsa	Las medias son iguales solo para el espesor

**Tabla 12:** Resumen Resultados Graficas de Control y Capacidad del proceso PL25X3

Producto	PL25X3 Tren 2			PL25X3 LPP			Análisis
Dimensión	Ancho	Espesor	Largo	Ancho	Espesor	Largo	
LCS	25.40	3.14	6026.4	25.65	3.29	6052.1	El rango entre el LCS y el LCI en todos los casos es menor en el Tren 2 lo que confirma que este proceso tiene una menor variabilidad que el LPP
LCI	24.59	2.86	6020.8	24.01	2.75	5991.0	
Rango	0.81	0.28	0.40	1.64	0.54	61.1	
Test puntos anormales	0	0	0	0	0	0	No se presentan puntos anormales, lo que indica que la variabilidad del proceso se debe a causas normales.
Cp.	1.24	1.41	8.39	0.61	0.74	0.82	El LPP no es capaz en ancho, espesor y largo de cumplir la especificación a diferencia del Tren 2.
Cpk.	1.22	1.4	8.38	0.41	0.65	0.71	El Tren 2 está centrado en las tres dimensiones en las tolerancias dadas. El LPP está descentrado.
% Fuera de Especificación	0.09	0.01	0	14.42	10.94	2.7	La cantidad de producto no conforme será mayor en el LPP en todos los casos.

### 3.4.5 Resultados y Análisis Pletina PL 25 X 4

**Tabla 13:** Resumen Resultados medidas de Tendencia Central PL25X4

Producto	PL25 X 4 Tren 2			PL25 X 4 LPP			Análisis
Dimensión	Ancho	Espesor	Largo	Ancho	Espesor	Largo	
Media	25.03	4,01	6029,9	24,88	3,99	6023,3	Los procesos están prácticamente centrados en la especificación con excepción del ancho para el Tren 2 y la longitud en ambos procesos
Mínimo	24,85	3,90	6029	24,40	3,9	6000	
1er. Cuartil	24,95	4,00	6029	24,70	3,9	6015	La media, mediana y moda son casi idénticas para ancho y espesor, lo que nos indica que el proceso es simétrico. Para la longitud la distribución es asimétrica para el LPP y simétrica para el Tren 2
Mediana	25,00	4,00	6030	24,90	4,0	6020	
3er. Cuartil	25,10	4,05	6030	25,00	4,0	6030	
Máximo	25,20	4,10	6031	25,40	4,1	6045	
Moda	25,00	4,00	6030	25,00	4,0	6020	La desviación estándar tanto para ancho, espesor y longitud es mayor para el LPP, lo que nos indica que este proceso tiene una mayor variabilidad
Des. Est.	0,092	0,057	0,7	0,210	0,067	11,7	
Varianza	0,008	0,0032	0,5	0,044	0,0045	136,7	

**Cuadro 5:** Resumen Resultados Puebla de Hipótesis PL25X4

Resultado Prueba de Hipótesis $H_0: \mu_1 = \mu_2$	Ancho	Espesor	Largo	Análisis
	Falsa	Verdadera	Falsa	

**Tabla 14:** Resumen Resultados Graficas de Control y Capacidad del proceso PL25X4

Producto	PL25X4 Tren 2			PL25X4 LPP			Análisis
Dimensión	Ancho	Espesor	Largo	Ancho	Espesor	Largo	
LCS	25.22	4.14	6031.4	25.43	4.14	6047.76	El rango entre el LCS y el LCI en todos los casos es menor que en el Tren 2 lo que confirma que este proceso tiene una mayor variabilidad que el LPP.
LCI	24.83	3.86	6028.4	24.31	3.84	5998.91	
Rango	0.39	0.28	3.00	1.12	0.30	48.85	
Test puntos anormales	0	0	0	0	0	0	No se presentan puntos anormales, lo que indica que la variabilidad del proceso se debe a causas normales.
Cp.	2.53	2.08	16.6	0.89	1.97	1.02	El Tren 2 es capaz de cumplir la especificación en las tres dimensiones. El LPP solo en el espesor
Cpk.	2.41	2.05	13.36	0.67	1.91	0.96	El Tren 2 está centrado en ancho y espesor. En los dos procesos el resto de medidas están descentradas.
% Fuera de Especificación	0	0	0	3.79	0	3.43	La cantidad de producto no conforme será mayor en el LPP en todos los casos.

---

esperado

---

## CAPITULO 4

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 CONCLUSIONES:

- 1 Se investigó y aplicó los principales conceptos de Control Estadístico de Procesos. La investigación se detalla en el Capitulo 2 y esta base teórica se utilizó para desarrollar el capítulo 3.
- 2 Se determinó los límites de control naturales de ancho, largo y espesor para las pletinas analizadas tanto para el LPP como para el Tren 2 como se detalla en las Tablas 6, 8, 10, 12 y 14... La variabilidad del LPP en las tres dimensiones es mayor, esto se refleja en el aumento de rango de los límites de control y de la desviación estándar como se detalla en las Tablas 5, 7, 9, 11, 13.
- 3 Se determinaron las capacidades de proceso para el ancho, espesor y longitud tanto para el LPP como para el Tren 2. A continuación se resumen los datos la Tabla 27.

Como consecuencia de un mayor rango entre los límites naturales del proceso en el caso del LPP, su capacidad de proceso para las tres dimensiones analizadas es menor si lo comparamos con el Tren 2. En algunos casos el  $C_p$  es menor que 1, por lo que no es capaz de cumplir con los estándares de calidad de NOVACERO, sin embargo es importante mencionar que en todos los casos cumple con los requisitos dimensionales de la Norma INEN NTE 2222:2012

**Tabla 15:** Capacidad de Proceso Tren 2 y LPP

Producto	Proceso	Tren 2			LPP		
		Ancho	Espesor	Largo	Ancho	Espesor	Largo
<b>PL19X3</b>	Cp.	1.30	1.62	20.12	0.49	0.81	3.80
	Cok	1.24	1.56	16.09	0.47	0.72	0.45
<b>PL19X4</b>	Cp.	1.15	1.36	22.48	0.34	1.15	1.01
	Cok	1.15	1.34	17.98	0.31	1.11	0.83
<b>PL19X6</b>	Cp.	0.96	1.24	16.66	0.43	1.12	1.13
	Cok	0.87	1.22	13.2	0.34	1.05	1.11
<b>PL25X3</b>	Cp.	1.24	1.41	8.39	0.61	0.74	0.82
	Cok	1.22	1.40	8.38	0.41	0.65	0.71
<b>PL25X4</b>	Cp.	2.53	2.08	16.6	0.89	1.97	1.02
	Cok	2.41	2.05	13.36	0.67	1.91	0.96

- 4 Se determino la probabilidad de tener producto no conforme en los dos procesos, como se especifica en la siguiente tabla:

**Tabla 16:** Porcentaje Fuera de Especificación Esperado

Producto	Tren 2			LPP		
	Ancho	Espesor	Largo	Ancho	Espesor	Largo
<b>PL19X3</b>	0.05%	0.02%	0.00%	22.45%	6.89%	12.5%
<b>PL19X4</b>	0.05%	0.01%	0.00%	38.62%	0.47%	2.27%
<b>PL19X6</b>	0.05%	0.01%	0.00%	38.62%	0.47%	2.27%
<b>PL25X3</b>	0.09%	0.01%	0.00%	14.42%	10.94%	2.70%
<b>PL25X4</b>	0.00%	0.00%	0.00%	3.79%	0.00%	3.43%

En todos los casos aumenta la probabilidad de tener como resultado del proceso productos fuera de especificación.

- 5 Se determino si hubo variación en la media. (Prueba de Hipótesis  $H_0: \mu_1 = \mu_2$ ) como se resume en la siguiente tabla:

**Tabla 17:** Resultados Prueba de Hipótesis

Producto	Ancho	Espesor	Largo
<b>PL19X3</b>	Verdadera	Verdadera	Falsa
<b>PL19X4</b>	Verdadera	Verdadera	Falsa
<b>PL19X6</b>	Falsa	Verdadera	Falsa
<b>PL25X3</b>	Falsa	Verdadera	Falsa
<b>PL25X4</b>	Falsa	Verdadera	Falsa

En algunos casos existe cambio en la media, en el caso del ancho el Tren 2 tiene como centro la especificación, mientras que el LPP está ligeramente desviado.

- 6 Los reclamos se presentaron debido a que el cliente estaba acostumbrado a recibir un producto con menor variabilidad, esto reflejado en menor tolerancia con respecto a la especificación del producto.

#### 4.2 RECOMENDACIONES:

1. Se deben realizar análisis para determinar las causas principales de la variabilidad en el LPP, con el fin de corregirlas.
2. Establecer cuál es el valor óptimo de la especificación de longitud, lo tomando en cuenta que no se deben producir unidades menores a 6000 mm, pero que cada mm en exceso significa disminuir el rendimiento de materia prima.
3. Se debe analizar la modificación de la Norma 2222:2012 ya que sus límites de especificación son demasiado amplios.

## BIBLIOGRAFÍA

- Baptista, P., Fernandez, C., & Hernandez, R. (2004). *Metodologia de la Investigacion. Ed 4*. Berlin: Graw Hill.
- Bothe, D. (1999). *Measuring Process Capability: Techniques and Calculations for Quality and Manufacturing Engineers*. Estados Unidos: Mcgraw-Hill.
- INEN. (2011). *Tecnicas Estadisticas Para la Calidad*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- INEN. (2012). INEN NTE 2222:2012 Barras Cuadradas, Redondas y Pletina de Acero Laminados en Caliente. Requisitos Ed1. Quito, Pichincha, Ecuador.
- INEN. (2012). NTE INEN 2215:2012 Perfiles de Acero Laminados en caliente. Requisitos. Primera Edicion.
- INGENIERIA INDUSTRIAL UPVM. (S/F). *Interpretación de las cartas de control*.  
<http://ingenieriaindustrialupvmtareasytrabajos.files.wordpress.com/2012/08/interpretacion-cartas-de-control.pdf>
- NOVACERO S.A. (2012, Julio 20). PC-CC.08 Plan de Control Produccion de Perfiles Pequeños Laminados en Caliente. Ed 0. Lasso, Latacunga: Ecuador.
- NOVACERO S.A. (2012, 2013). HOJA DE SERVICIO AL CLIENTE. Lasso, Cotopaxi, Ecuador.
- NOVACERO S.A. (2013, Julio 22). *NOVACERO SOLUCIONES DE ACERO*.  
<http://www.novacero.com/client/company.php?topm=1>
- NOVACERO S.A. (n.d.). *NOVACERO SOLUCIONES DE ACERO*. Julio 22, 2013,  
<http://www.novacero.com/client/company.php?topm=1>
- Perez, C. (1999). *Control Estadistico de la Calidad. Teoria*. Mexico: Alfaomega.
- Qualiplus. (2004). *Manual Qualiplus Excelencia Empresarial*.
- Render, B., & Heizer, J. (2010). *Operation Managament*. Arkansas, Estados Unidos:

Prentice Hall Inc.

Suarez, M. (2012). *Interaprendizaje de Probabilidades y Estadística Interfencional con Excel, Winstats y Graf. Ed1*. Ibarra: M & V.

Velasquez, E. (2012). *Diagnostico Situacional*.

## ANEXO A

## Gráficos Minitab Pletina PL19X3:

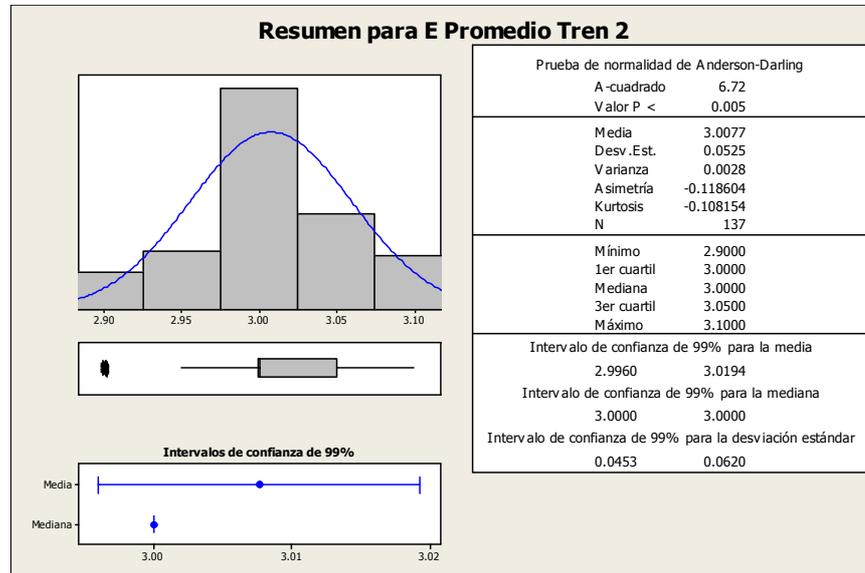


Gráfico A-1: Resumen Estadígrafos para Espesor Tren 2 PL19X3

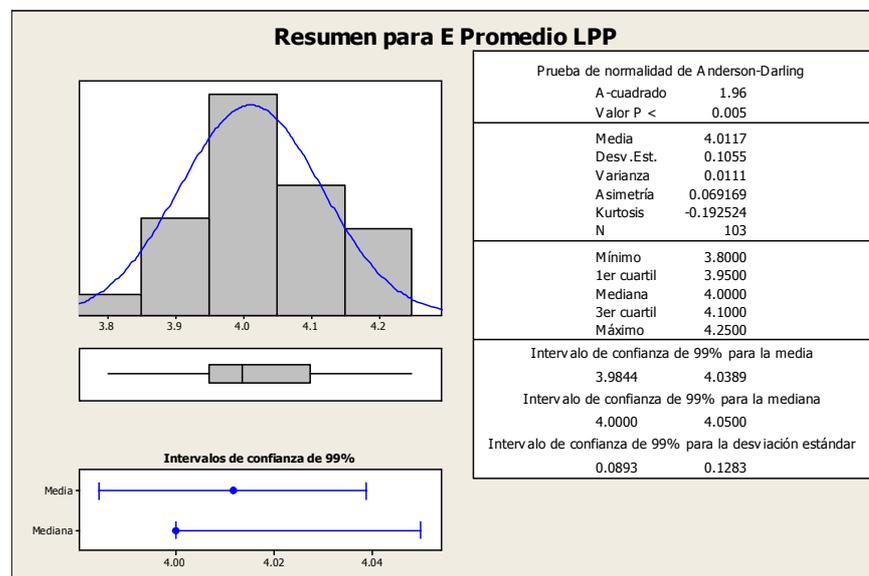
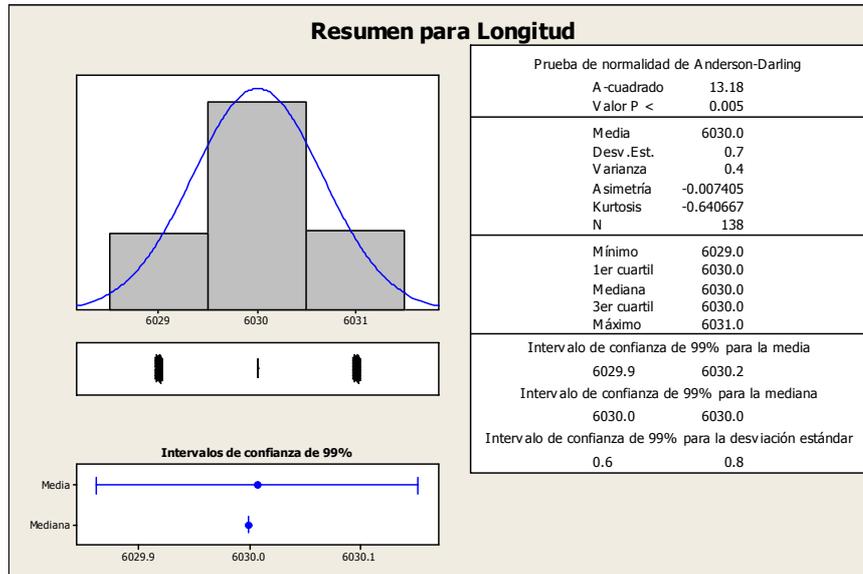
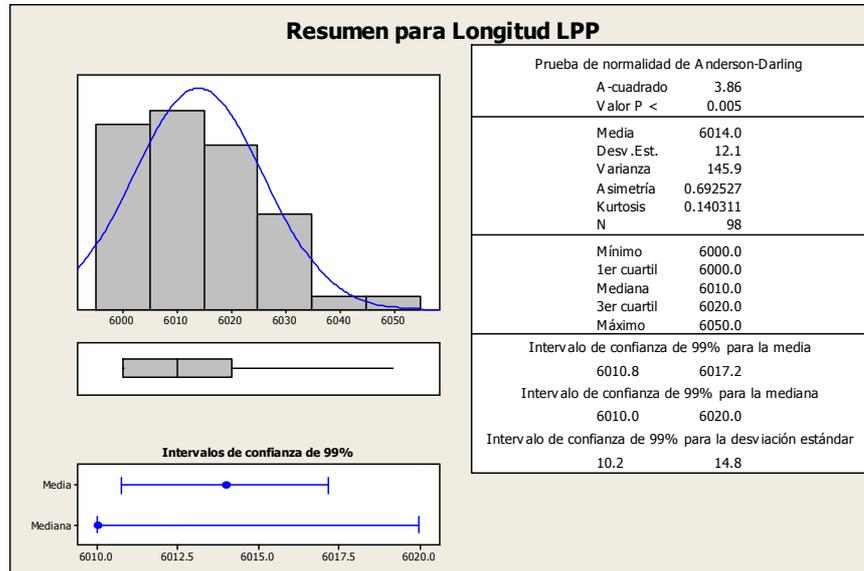


Gráfico A-2: Resumen Estadígrafos para Espesor LPP PL19X3



**Gráfico A-3:** Resumen Estadígrafos para Longitud Tren 2 PL19X3



**Gráfico A-4:** Resumen Estadígrafos para Longitud LPP PL19X3

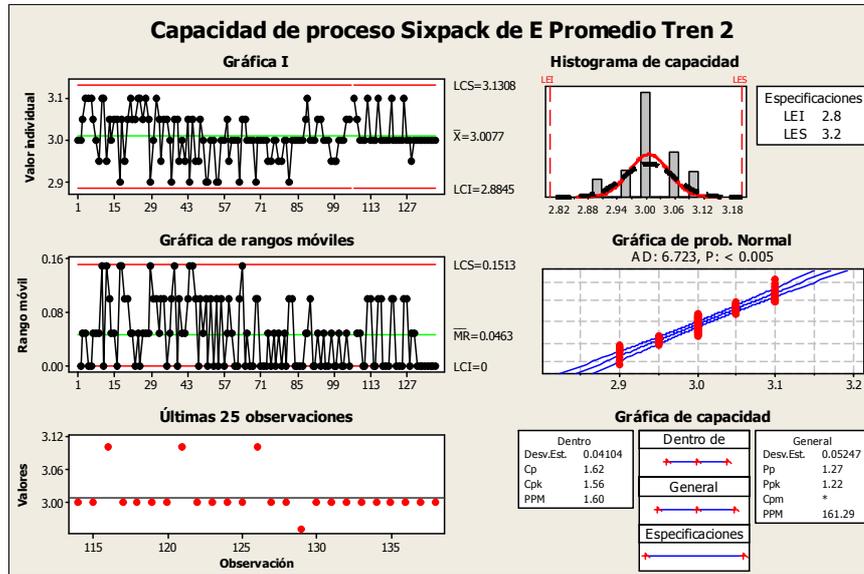


Gráfico A-5: Capacidad de Proceso Sixpack Espesor Tren 2 PL19X3

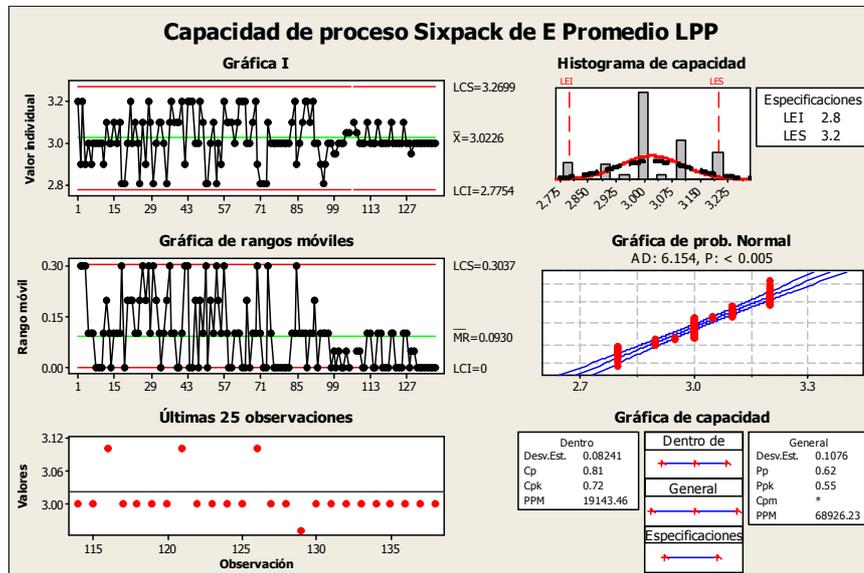


Gráfico A-6: Capacidad de Proceso Sixpack Espesor PL19X3 LPP

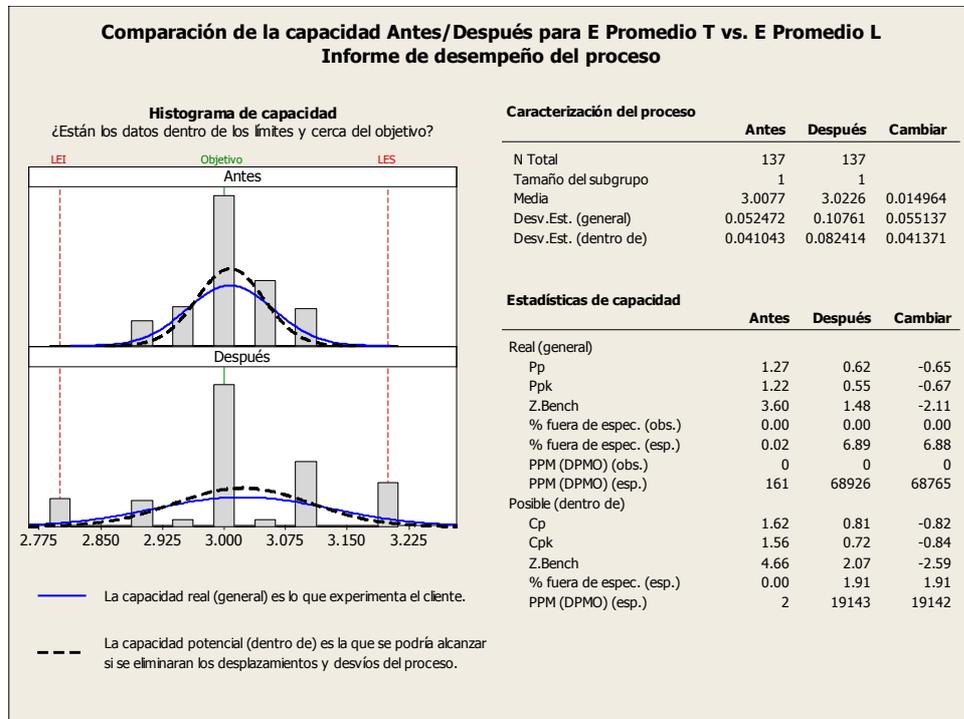


Gráfico A-7: Comparación Cp. y Cpk. Espesor PL19X3 LPP versus Tren 2

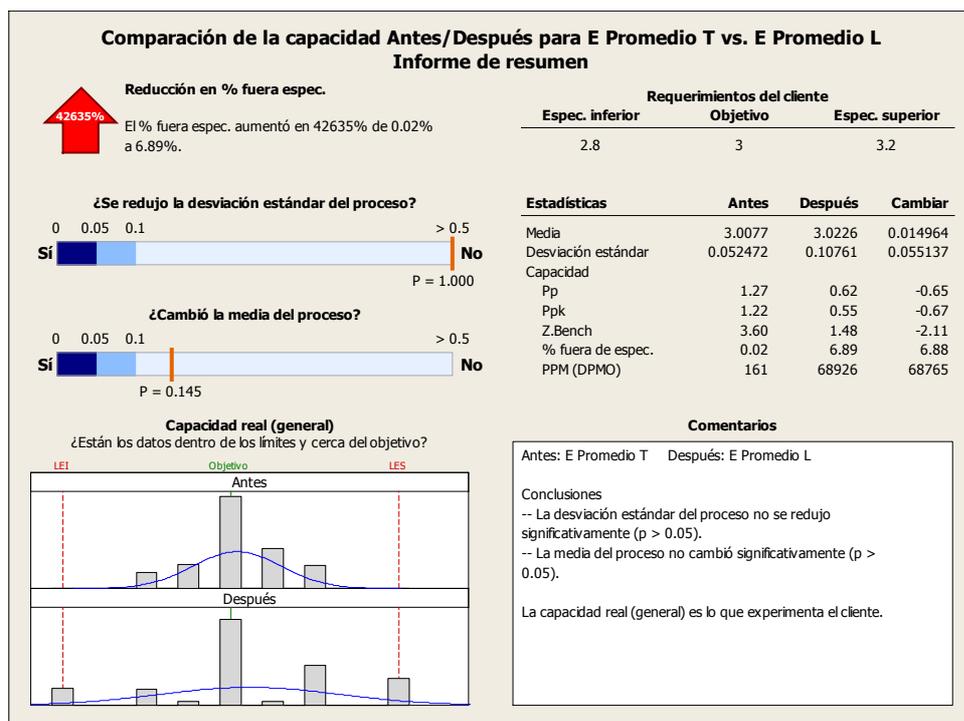


Gráfico A-8: Comparación Cp. y Cpk. Espesor PL19X3 LPP versus Tren 2

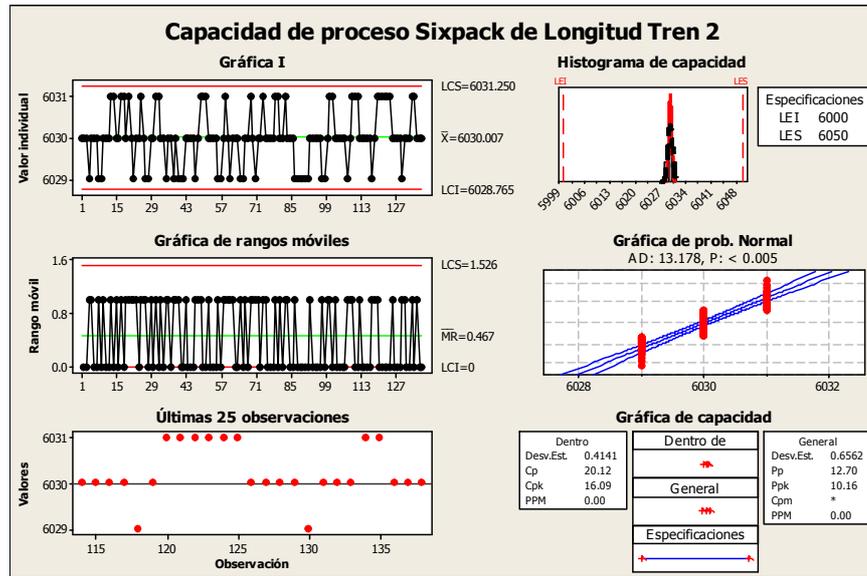


Gráfico A-9: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL19X3 Tren 2

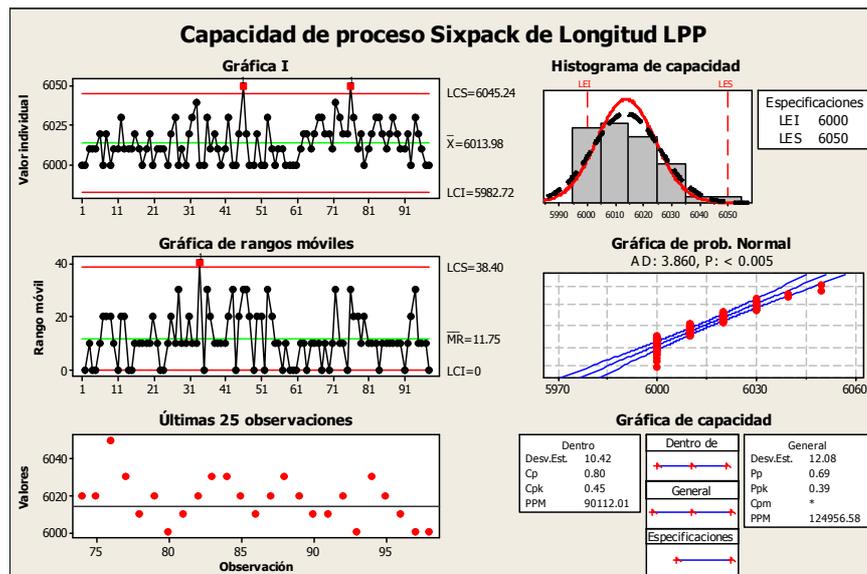


Gráfico A-10: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL19X3 LPP

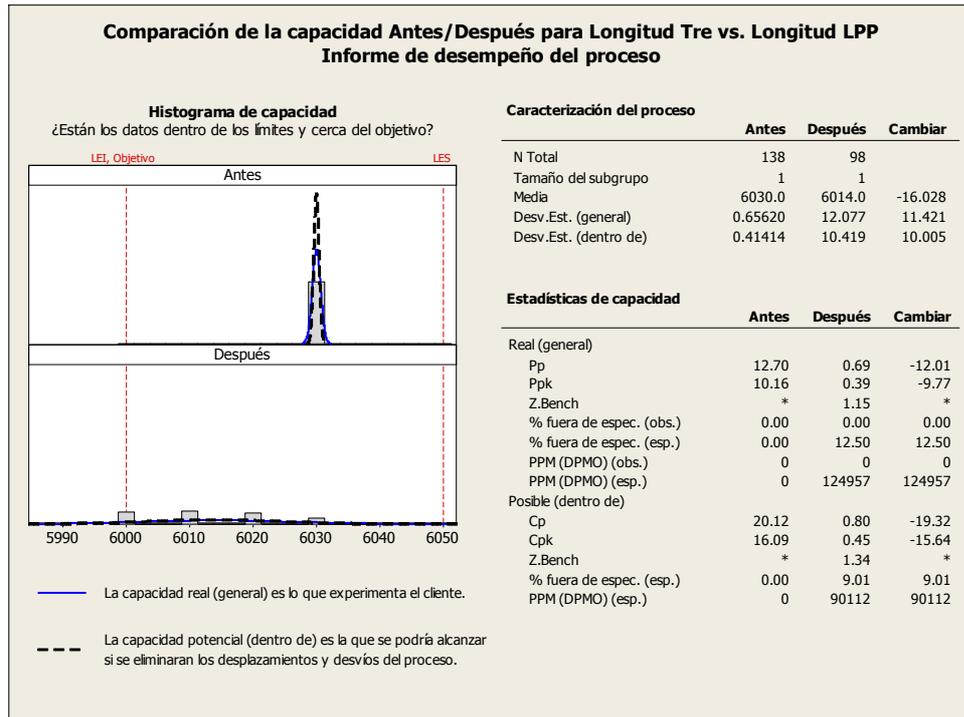


Gráfico A-11: Comparación Cp. y Cpk. Longitud PL19X3 LPP versus Tren 2

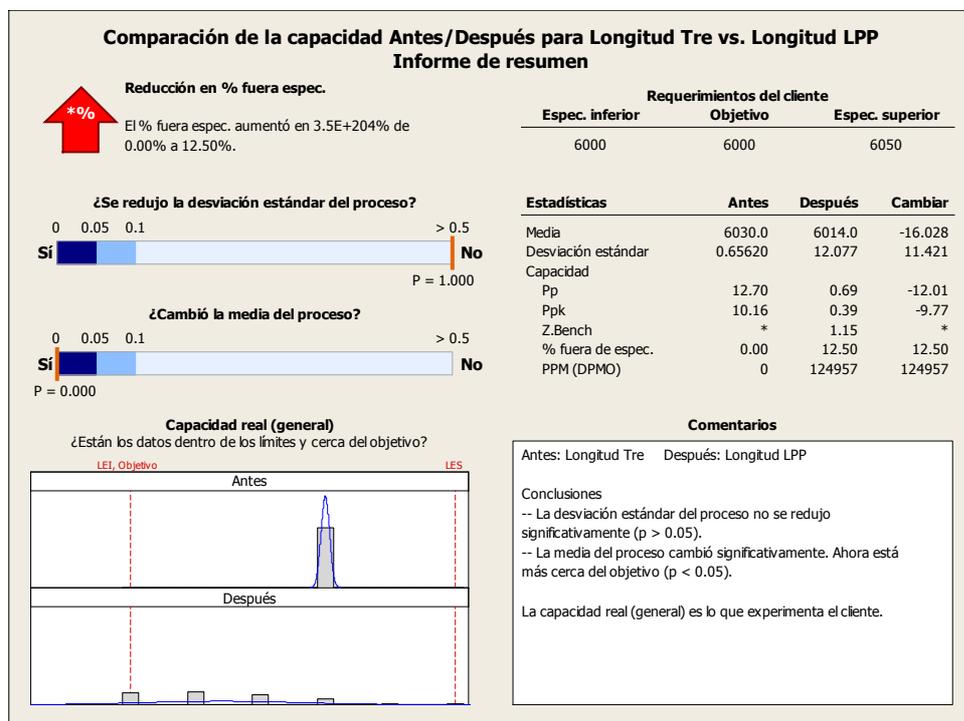
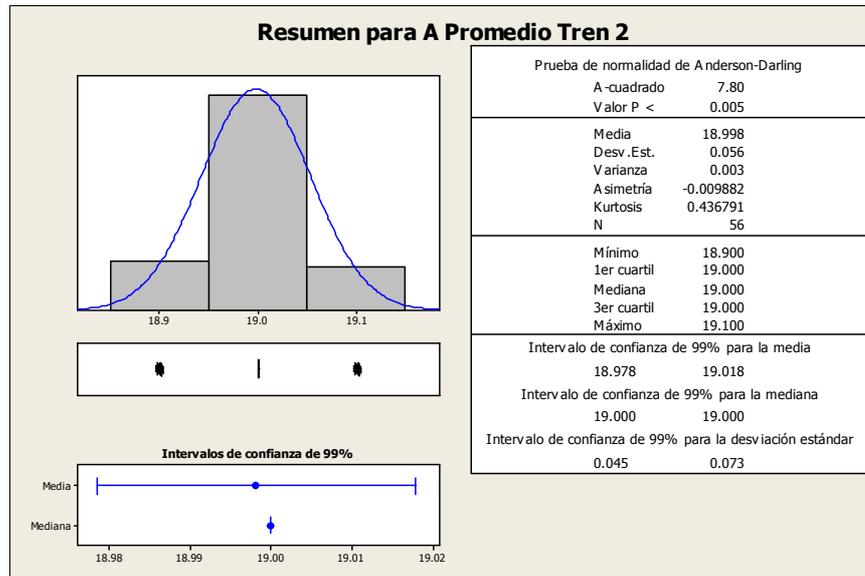
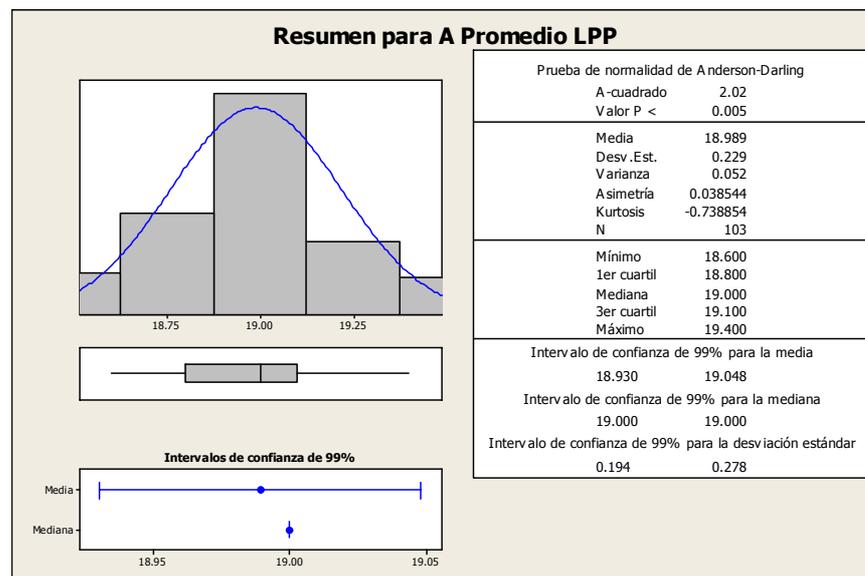


Gráfico A-12: Comparación Cp. y Cpk Longitud PL19X3 LPP versus Tren 2

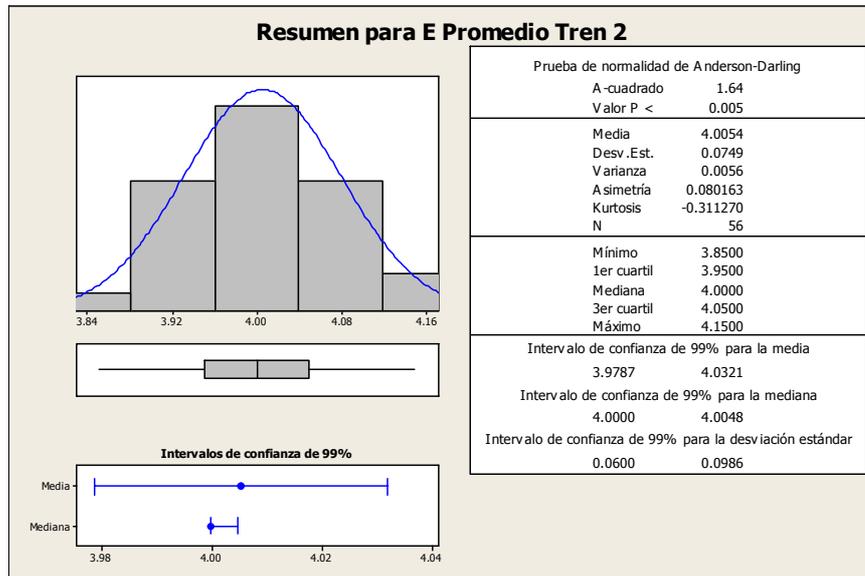
### Gráficos Minitab Pletina PL19X4



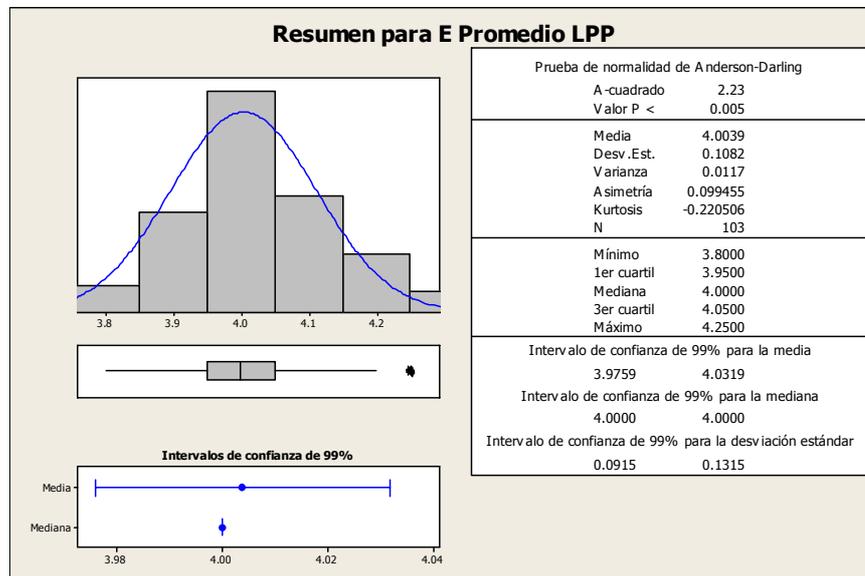
**Gráfico A-13:** Resumen Estadígrafos para Ancho Tren 2 PL19X4



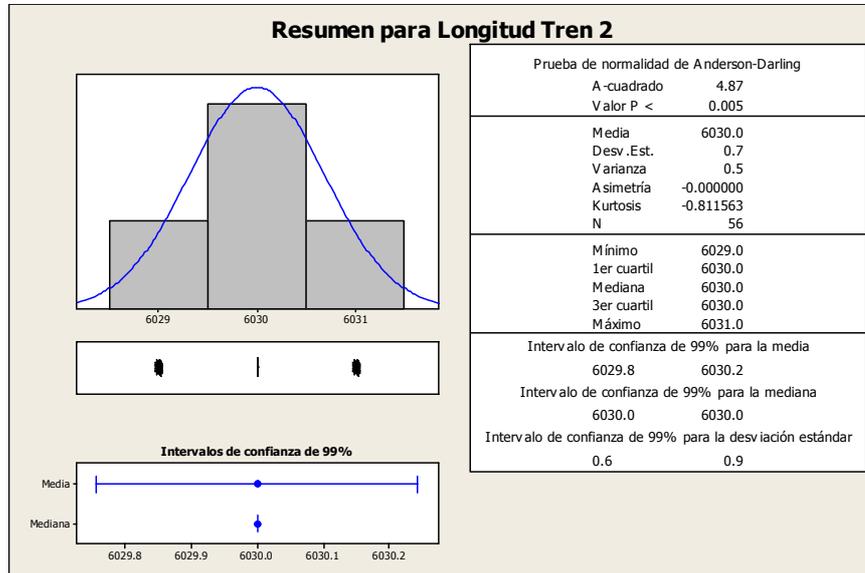
**Gráfico A-14:** Resumen Estadígrafos para Ancho LPP PL19X4



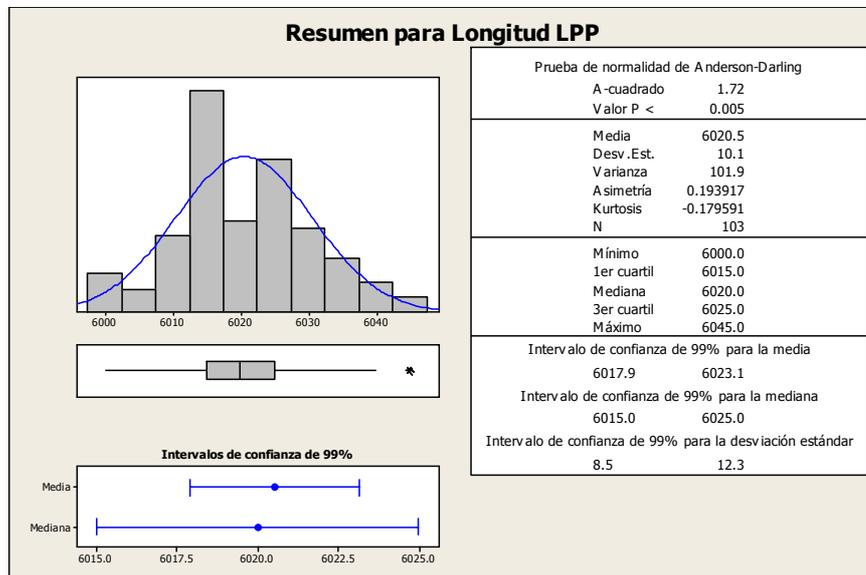
**Gráfico A-15:** Resumen Estadígrafos para Espesor Tren 2 PL19X4



**Gráfico A-16:** Resumen Estadígrafos para Espesor LPP PL19X4



**Gráfico A-17:** Resumen Estadígrafos para Longitud Tren 2 PL19X4



**Gráfico A-18:** Resumen Estadígrafos para Longitud LPP PL19X4

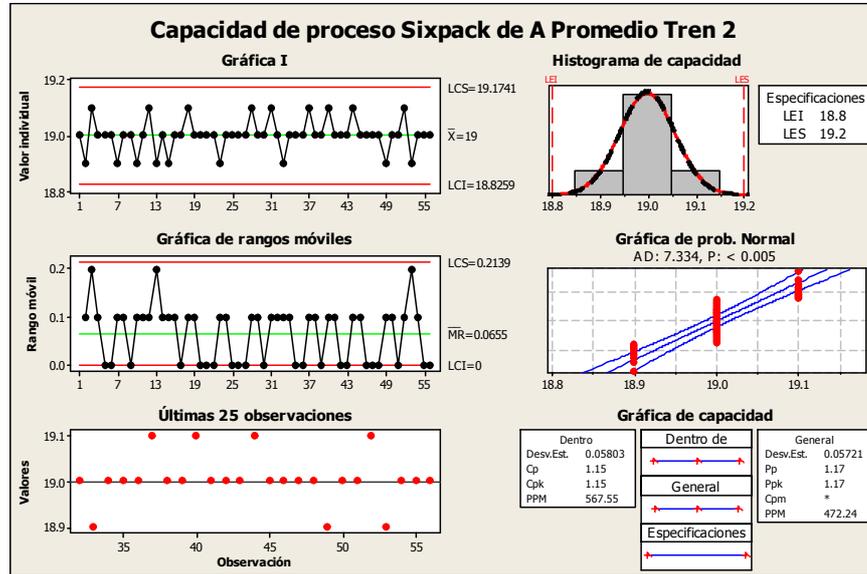


Gráfico A-19: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL19X 4 Tren 2

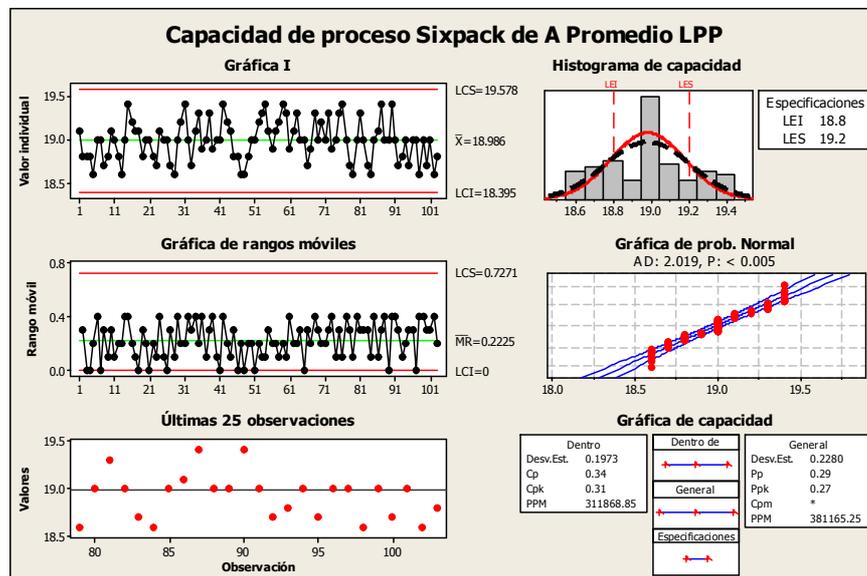
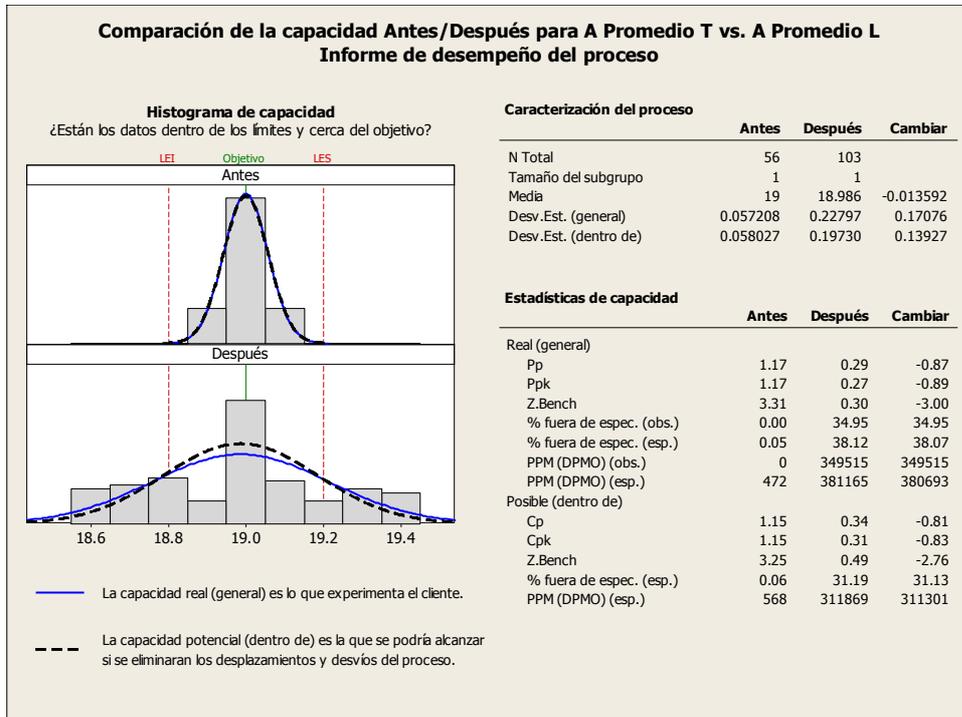


Gráfico A-20: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL19X 4 LPP



**Gráfico A-21:** Comparación Cp. y Cpk Ancho PL19X4 LPP versus Tren 2

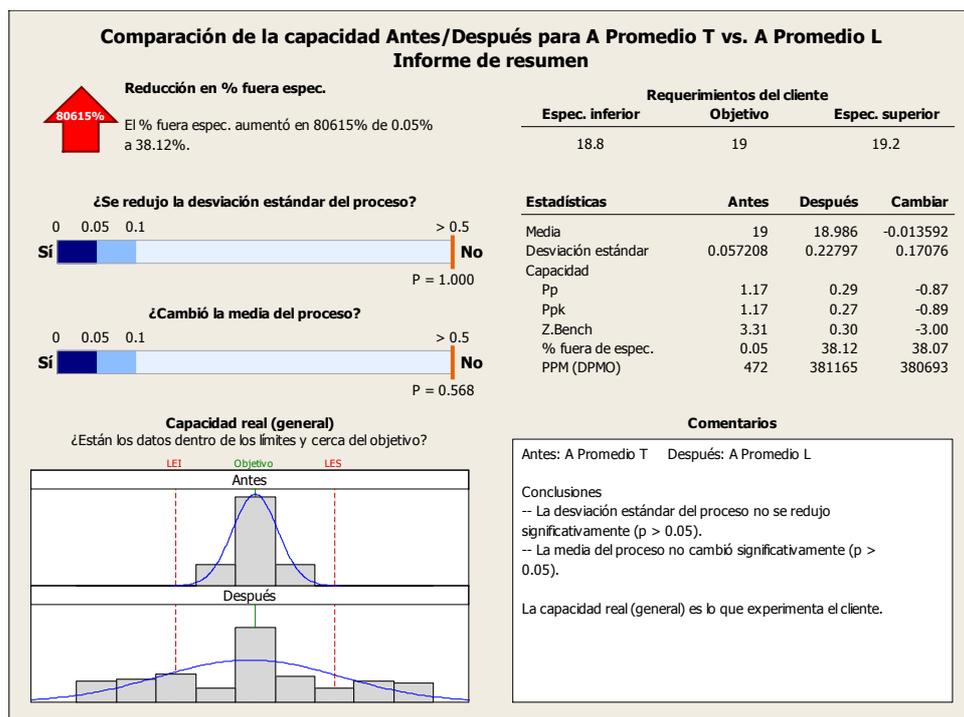


Gráfico A-22: Comparación Cp. y Cpk Ancho PL19X4 LPP versus Tren 2

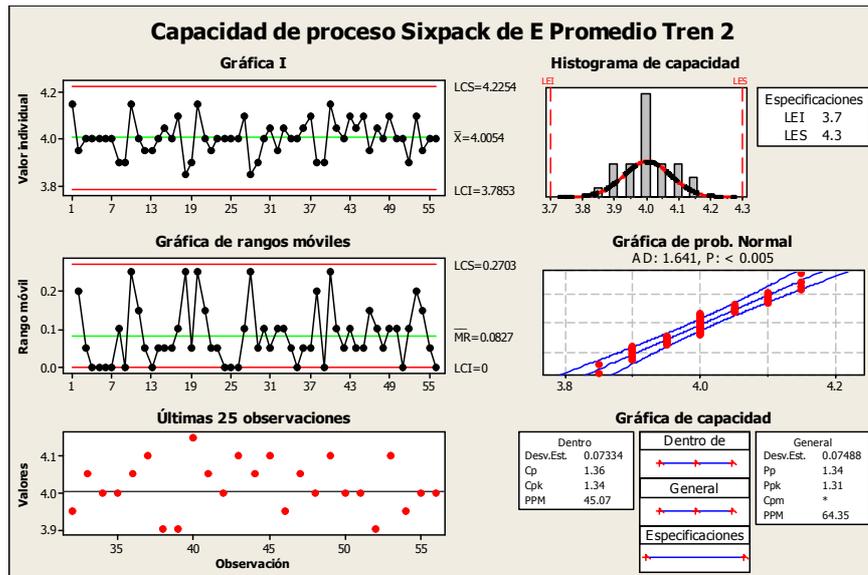


Gráfico A-23: Capacidad de Proceso Sixpack Espesor PL19X 4 Tren 2

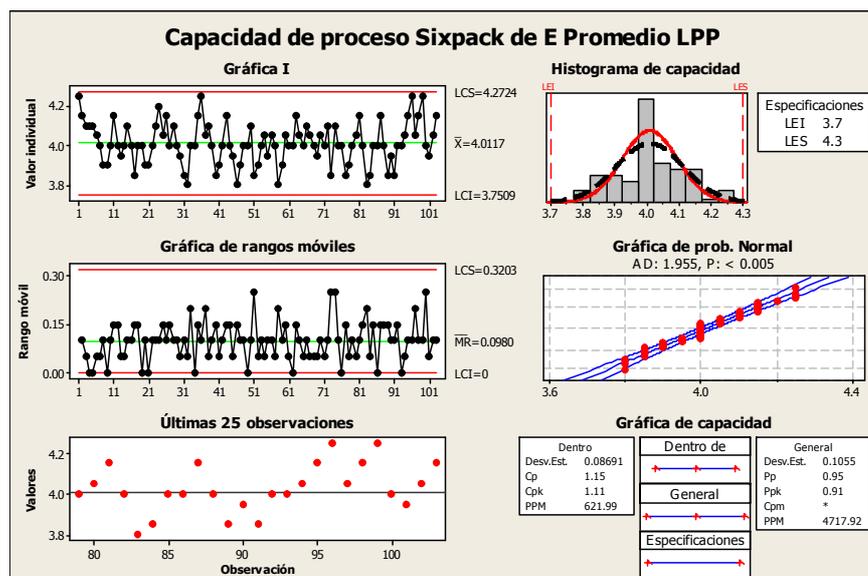
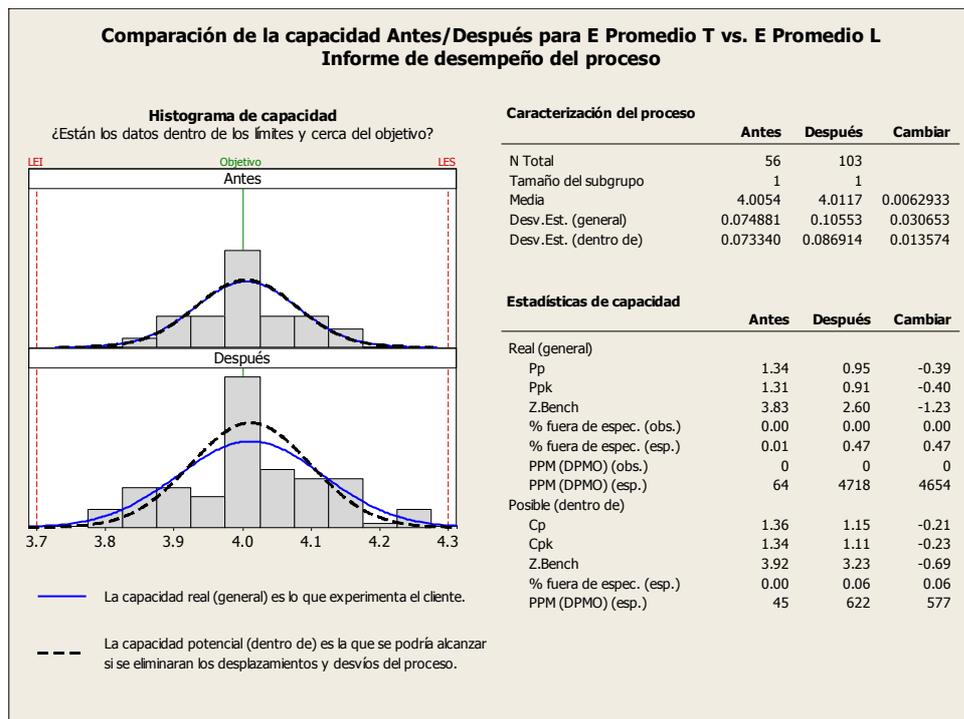


Gráfico A-24: Capacidad de Proceso Sixpack Espesor PL19X 4 LPP



**Gráfico A-25:** Comparación Cp. y Cpk Espesor PL19X4 LPP versus Tren 2

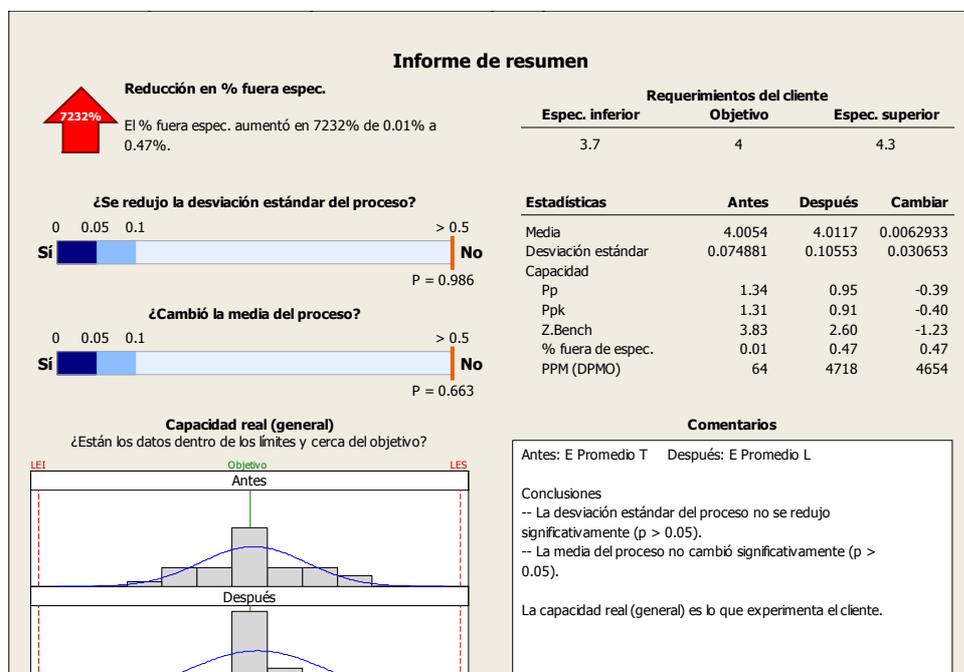


Gráfico A-26: Comparación Cp. y Cpk Espesor PL19X4 LPP versus Tren 2

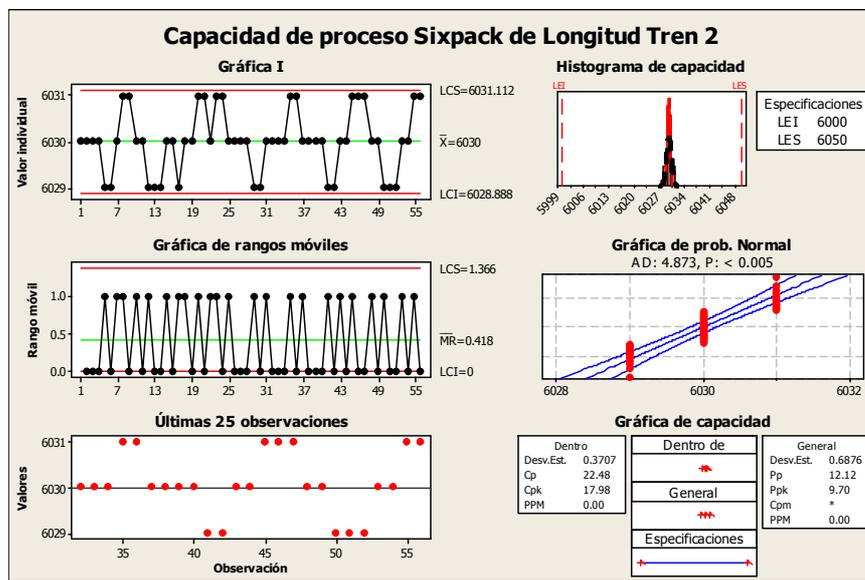
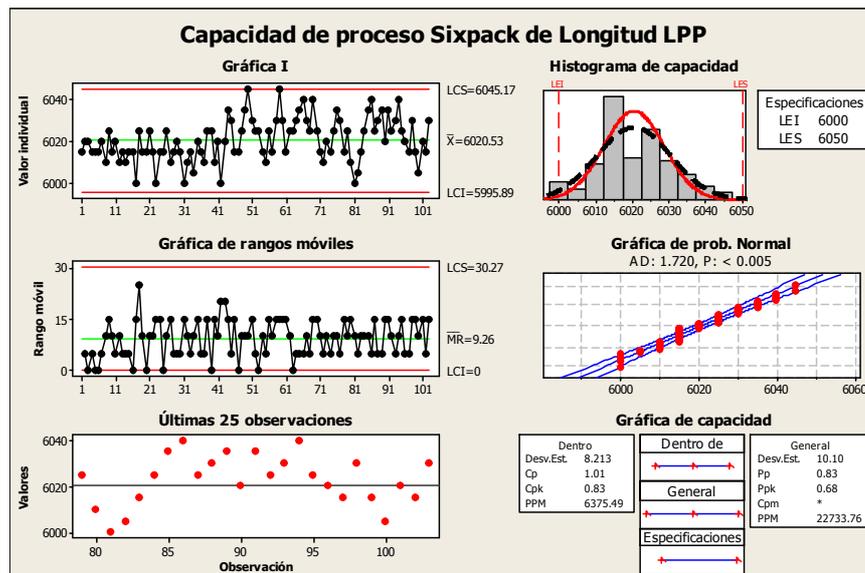
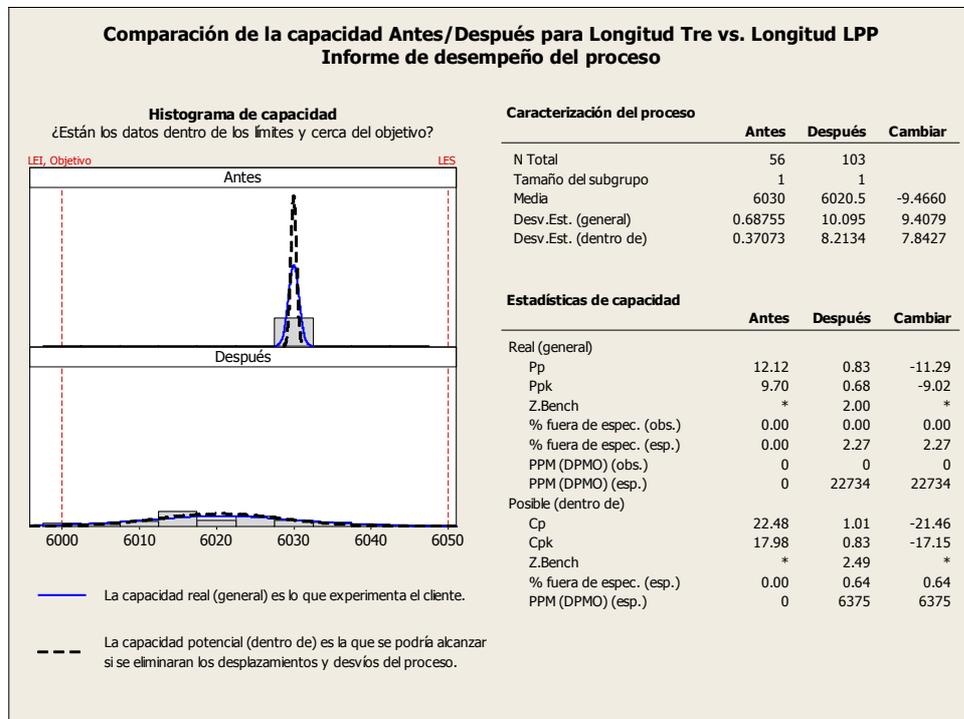


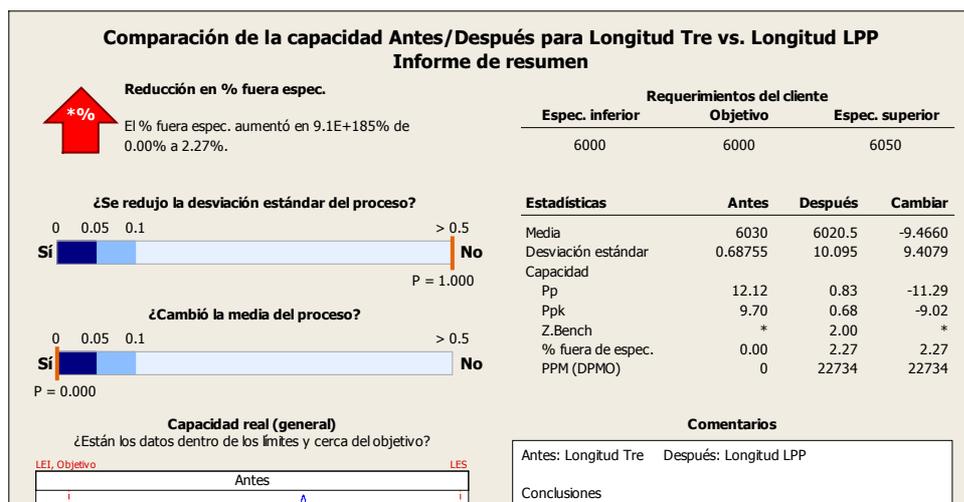
Gráfico A-27: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL19X 4 Tren 2



**Gráfico A-28: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL19X 4 LPP**

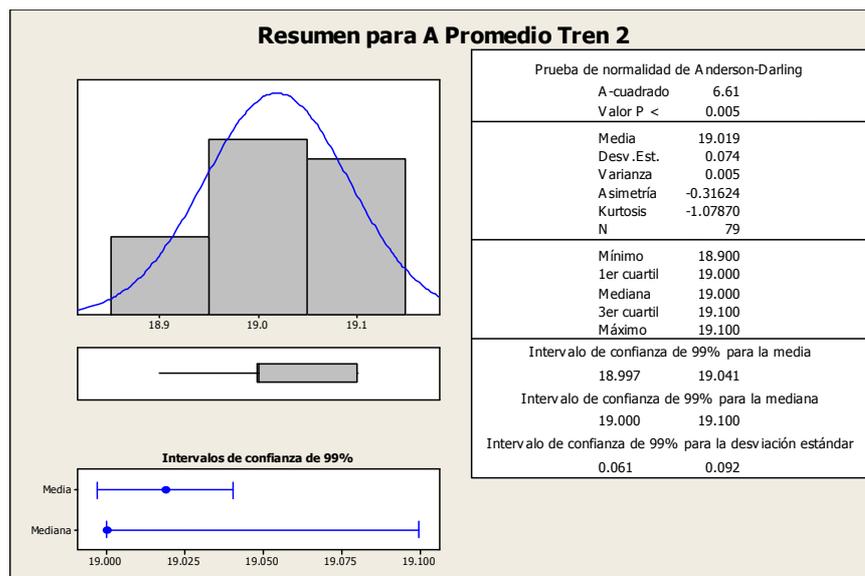


**Gráfico A-29: Comparación Cp. y Cpk Longitud PL19X4 LPP versus Tren 2**

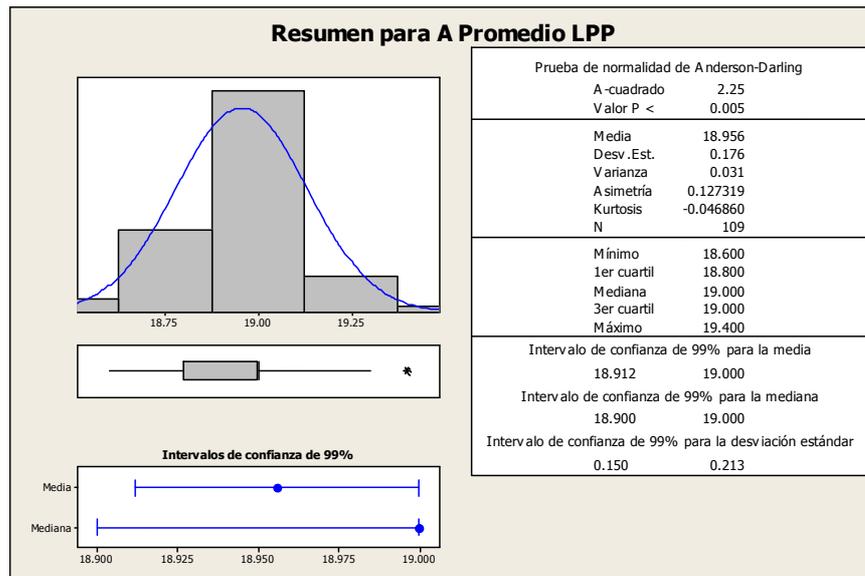


**Gráfico A-30:** Comparación Cp. y Cpk Longitud PL19X4 LPP versus Tren 2

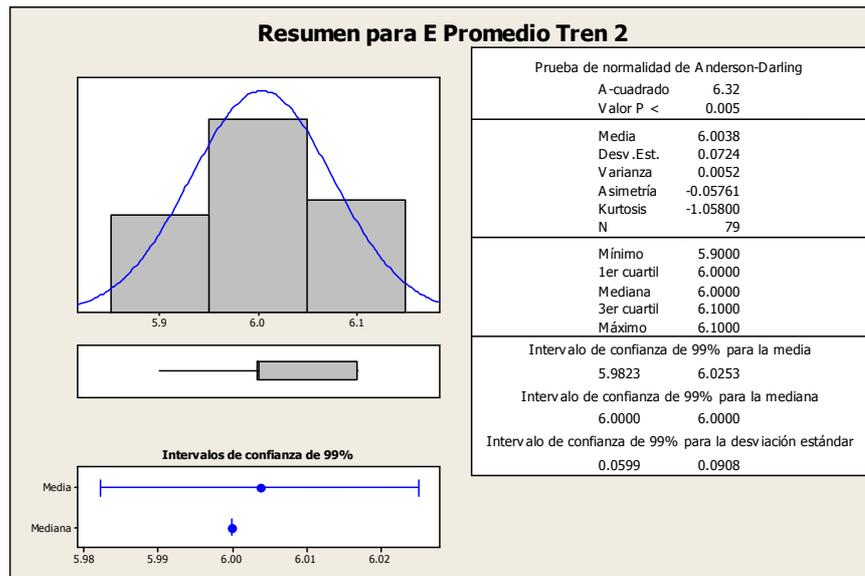
**Gráficos Minitab Pletina PL19X6**



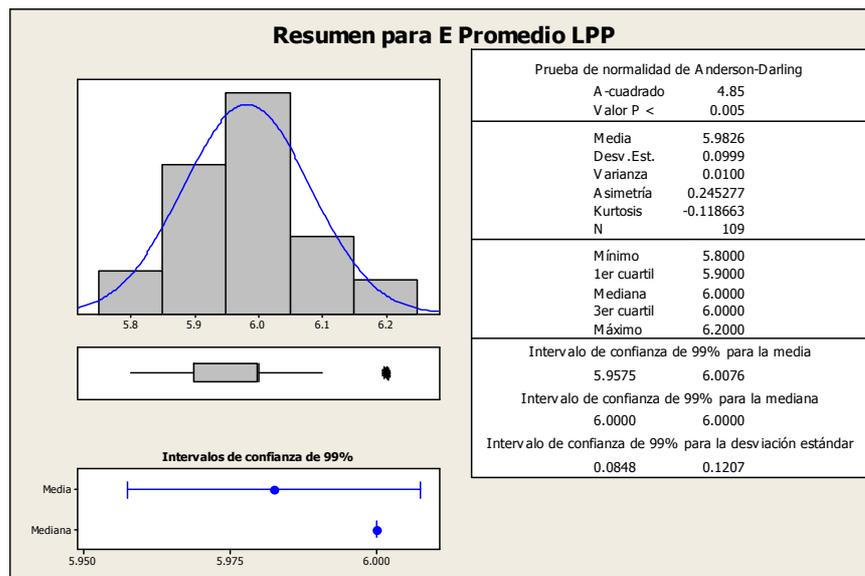
**Gráfico A-31:** Resumen Estadígrafos para Ancho Tren 2 PL19X6



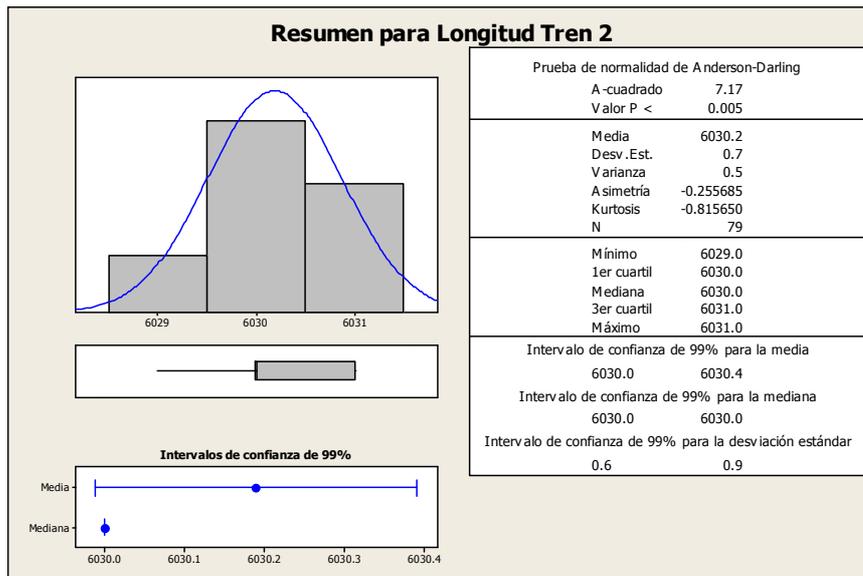
**Gráfico A-32: Resumen Estadígrafos para Ancho LPP PL19X6**



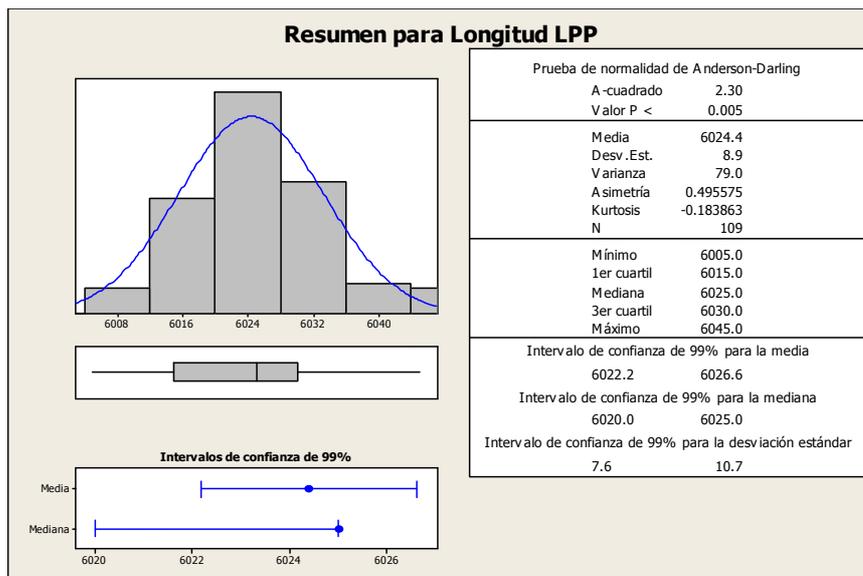
**Gráfico A-33: Resumen Estadígrafos para Espesor Tren 2 PL19X6**



**Gráfico A-34: Resumen Estadígrafos para Espesor LPP PL19X6**



**Gráfico A-35:** Resumen Estadígrafos para Longitud Tren 2 PL19X6



**Gráfico A-36:** Resumen Estadígrafos para Longitud LPP PL19X6

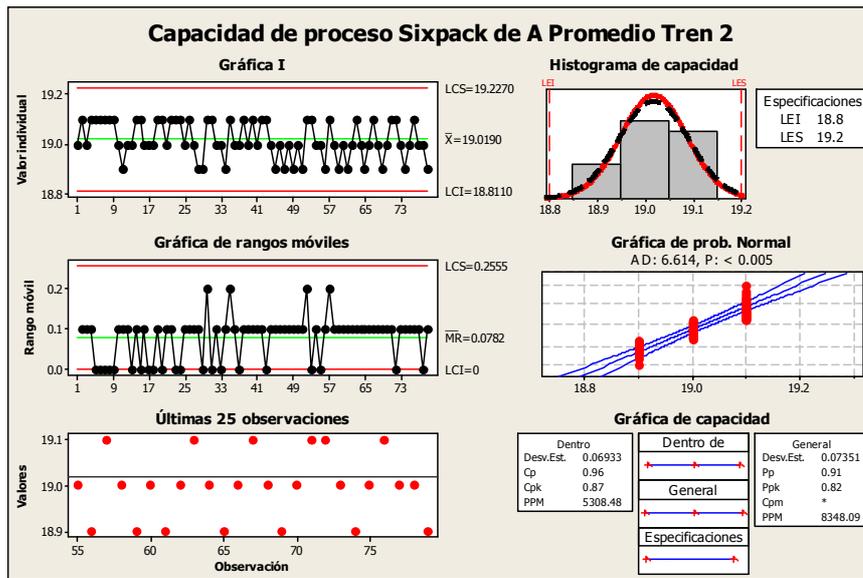


Gráfico A-37: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL19X 6 Tren 2

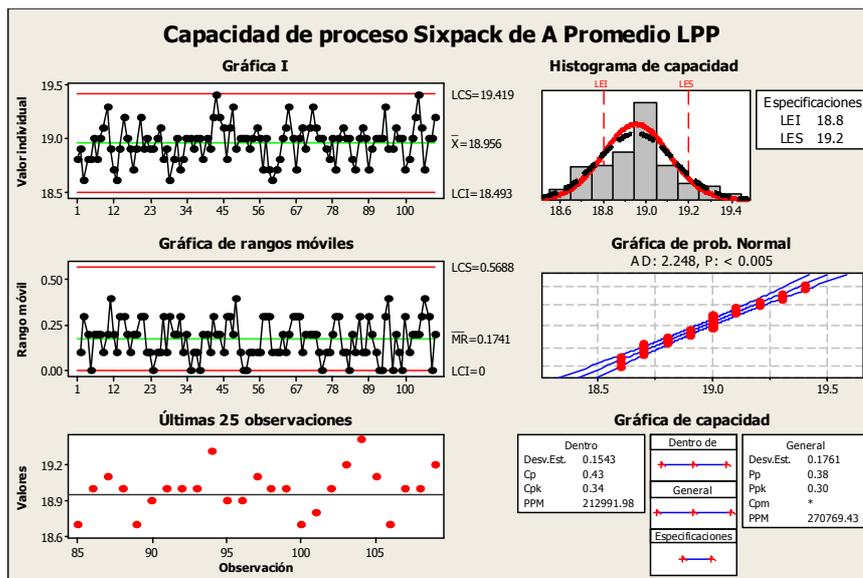


Gráfico A-38: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL19X 6 LPP

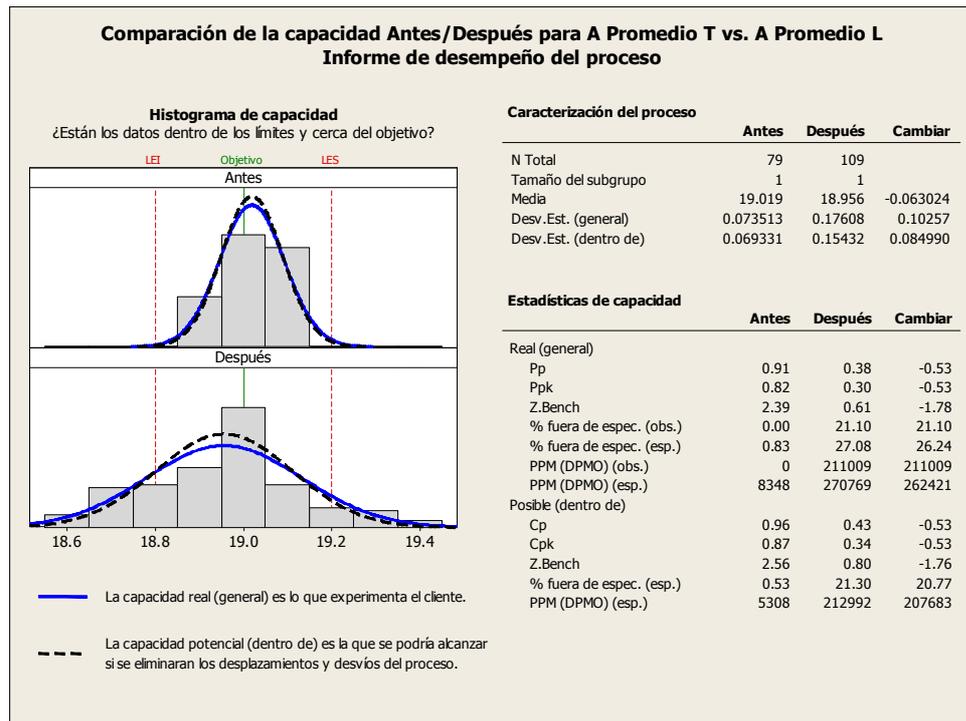


Gráfico A-39: Comparación Cp. y Cpk. Ancho PL19X6 LPP versus Tren 2

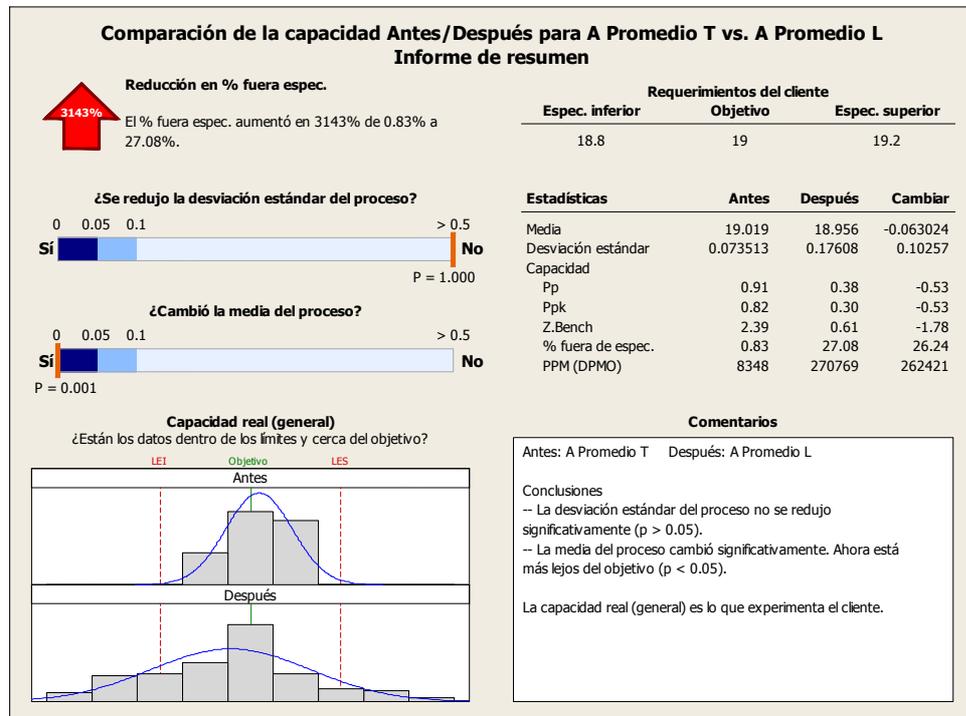


Gráfico A-40: Comparación Cp. y Cpk. Ancho PL19X6 LPP versus Tren 2

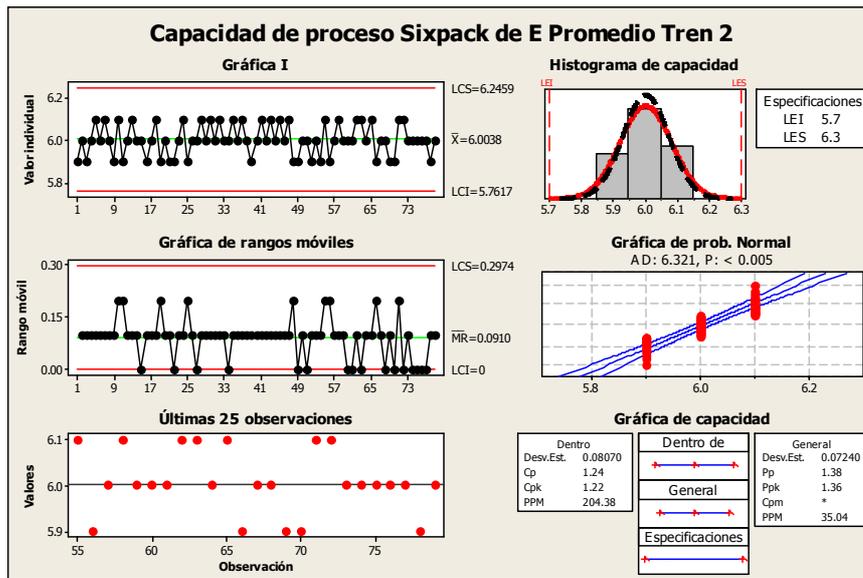


Gráfico A-41: Capacidad de Proceso Sixpack Espesor PL19X 6 Tren 2

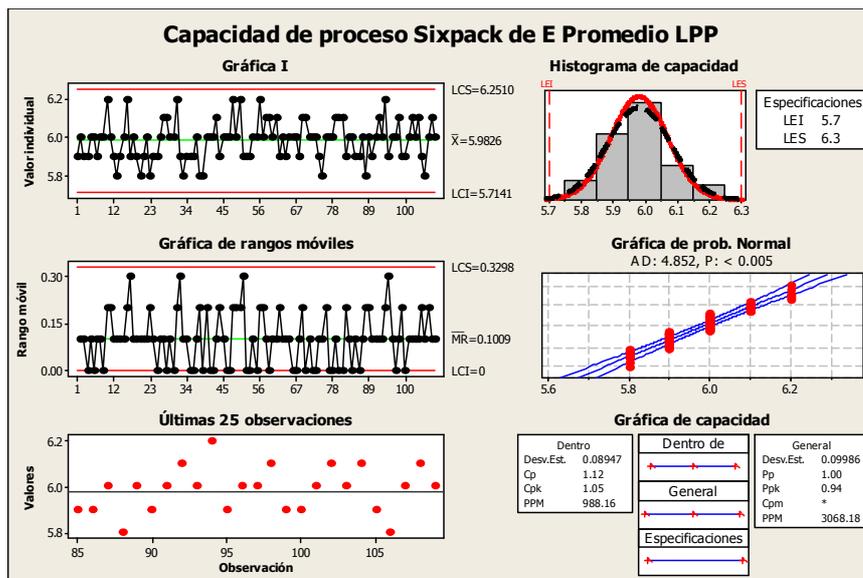


Gráfico A-42: Capacidad de Proceso Sixpack Espesor PL19X 6 LPP

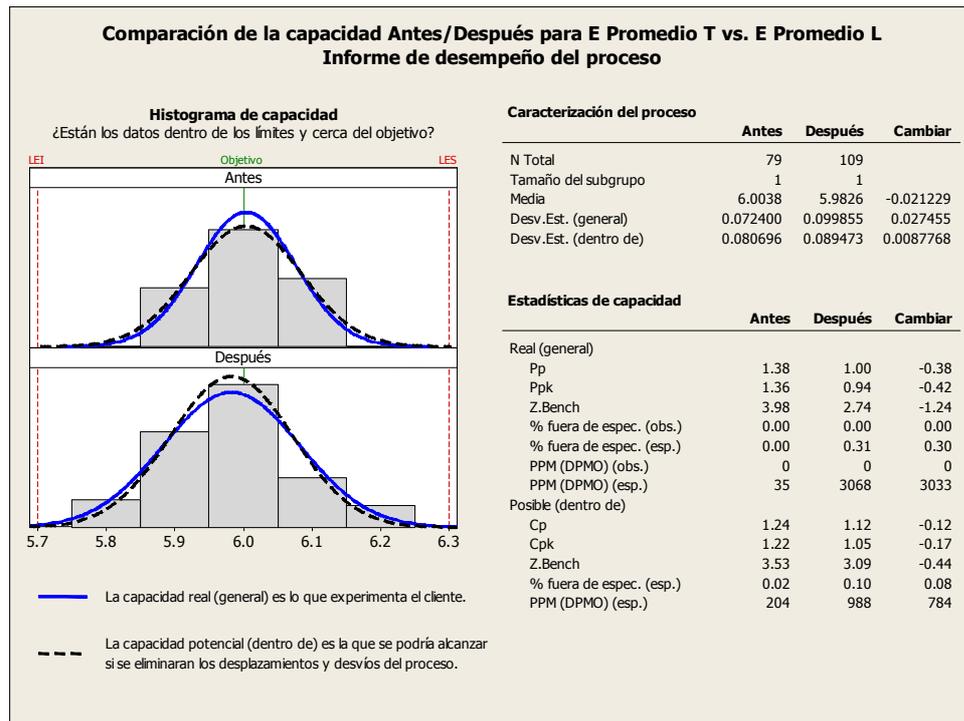


Gráfico A-43: Comparación Cp. y Cpk. Espesor PL19X6 LPP versus Tren 2

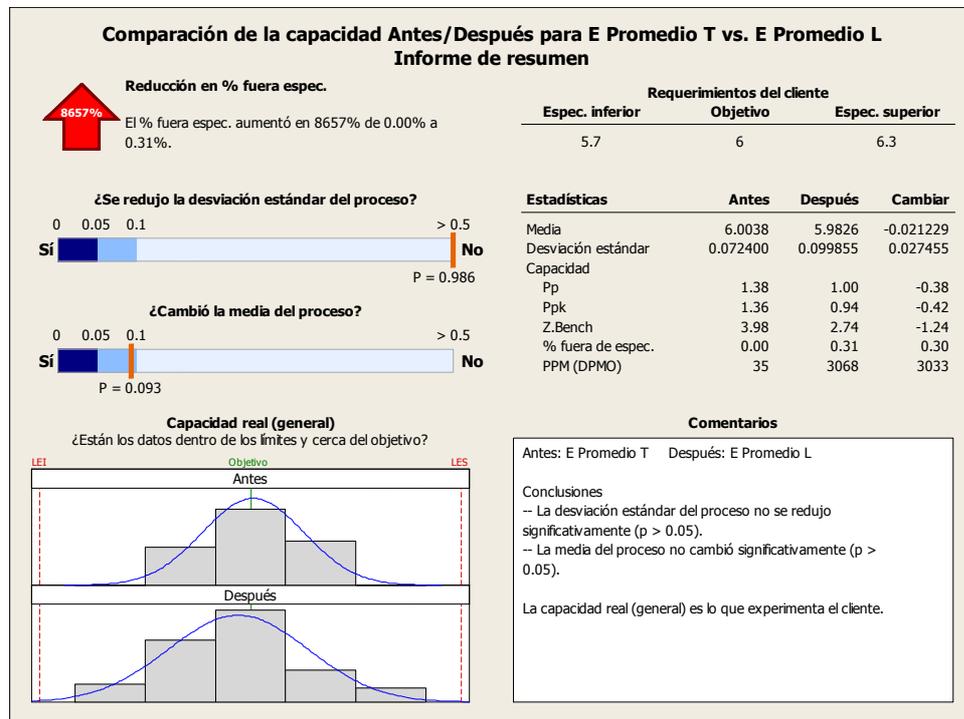


Gráfico A-44: Comparación Cp. y Cpk. Espesor PL19X6 LPP versus Tren 2

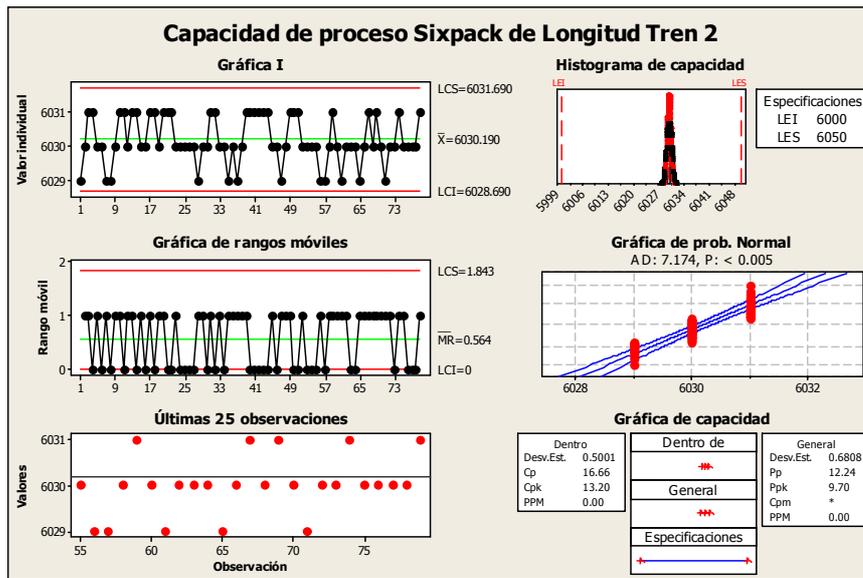


Gráfico A-45: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL19X 6 Tren 2

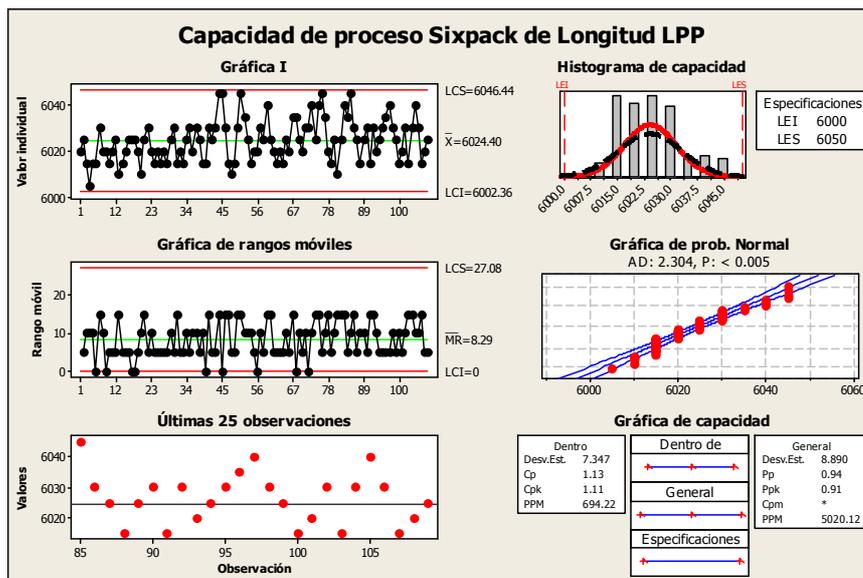


Gráfico A-46: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL19X 6 LPP

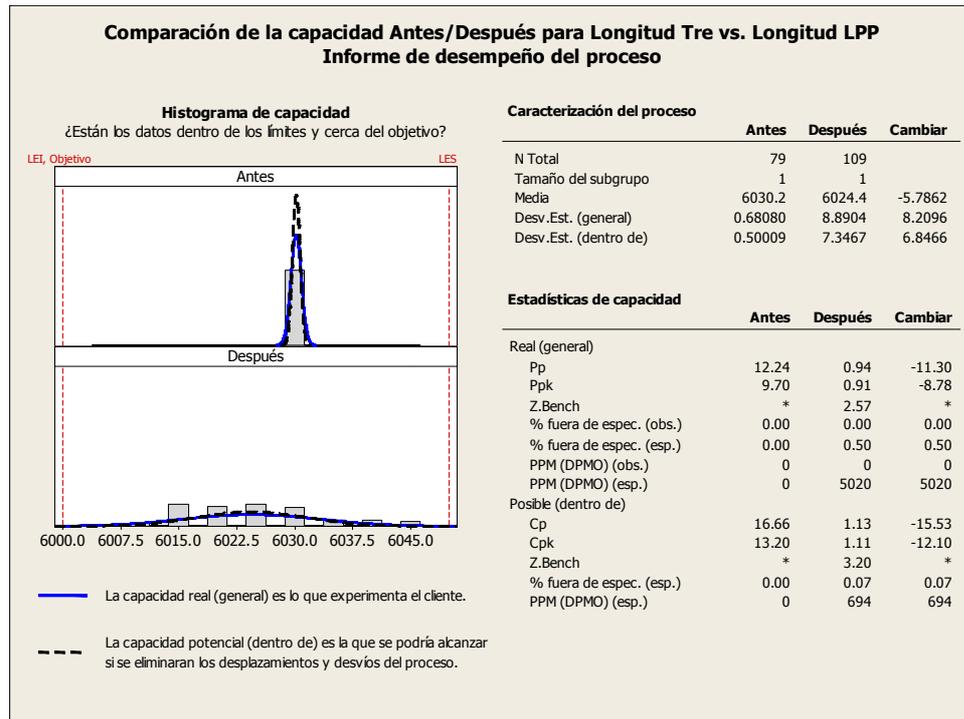


Gráfico A-47: Comparación Cp. y Cpk. Longitud PL19X6 LPP versus Tren 2

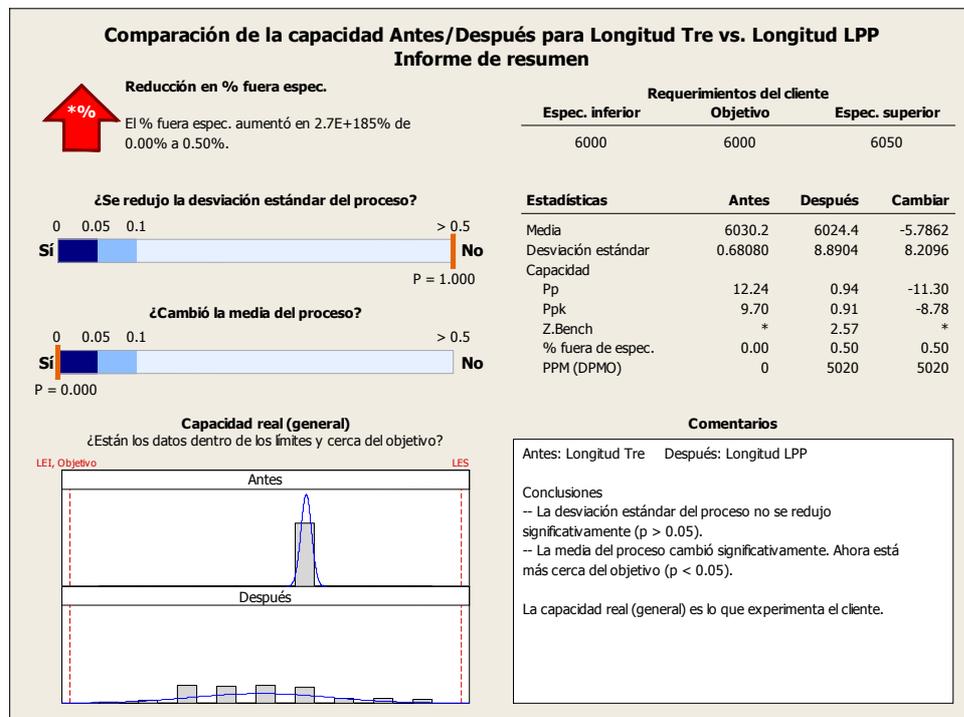


Gráfico A-48: Comparación Cp. y Cpk. Longitud PL19X6 LPP versus Tren 2

Gráficos Minitab Pletina PL25X3

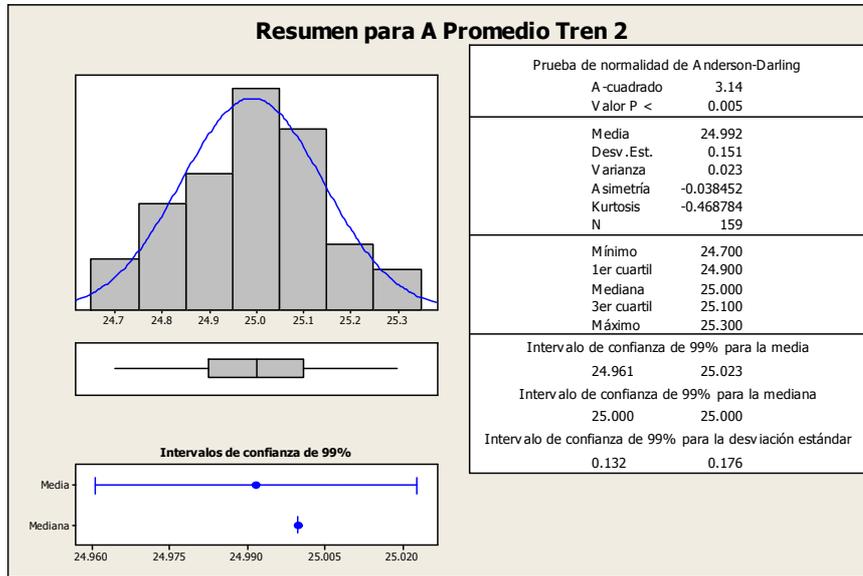


Gráfico A-49: Resumen Estadígrafos para Ancho Tren 2 PL25X3

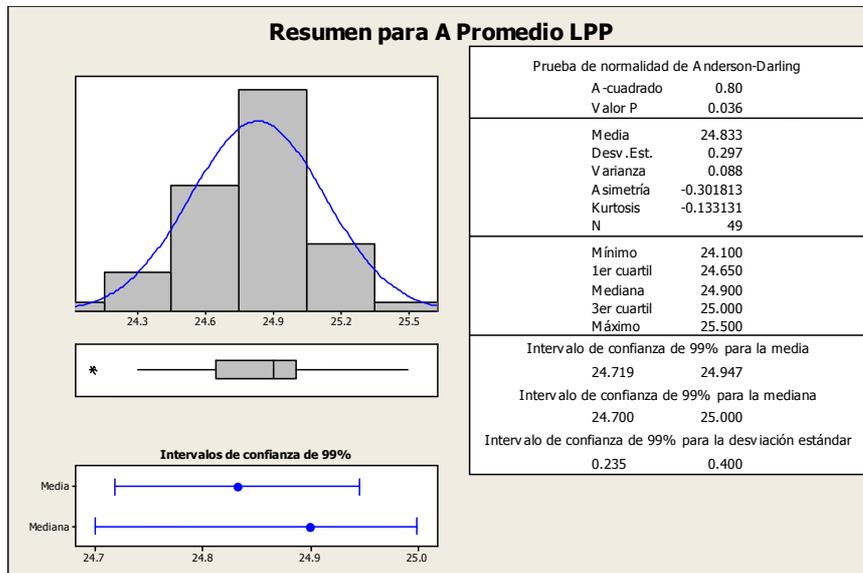
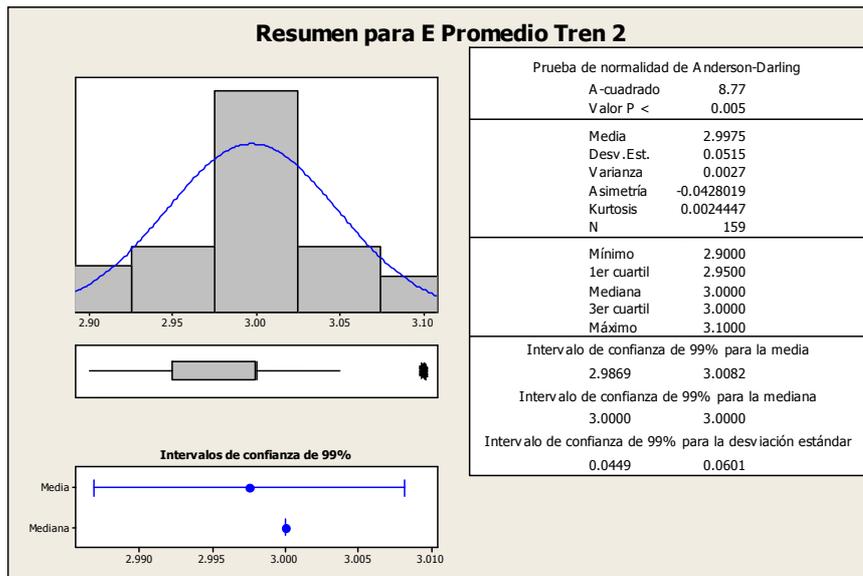
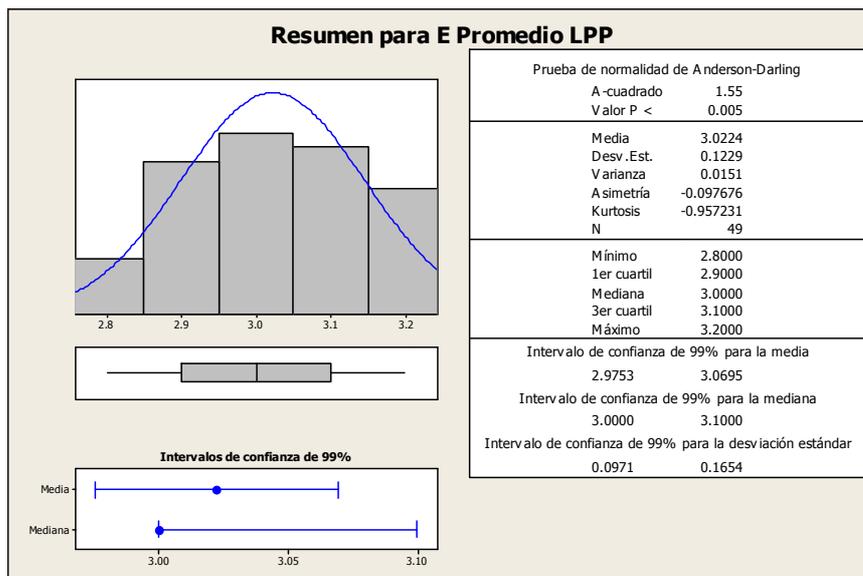


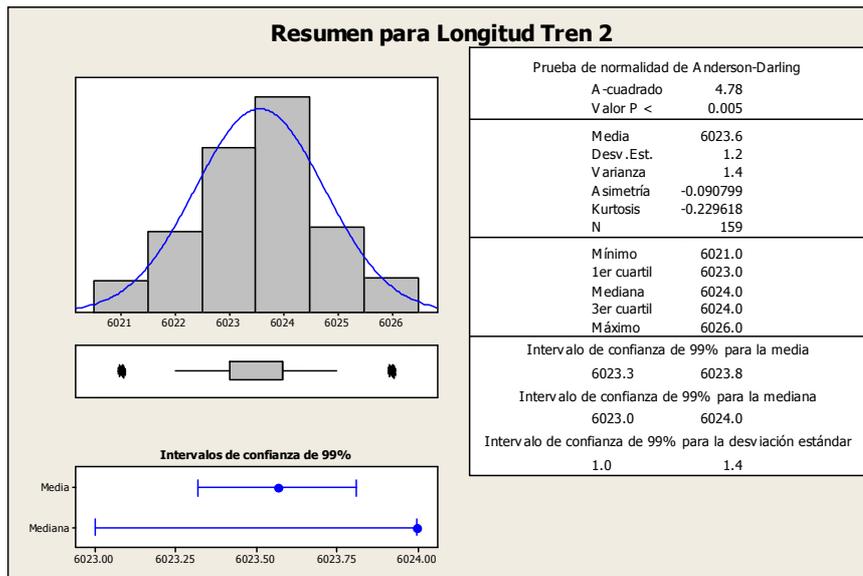
Gráfico A-50: Resumen Estadígrafos para Ancho LPP PL25X3



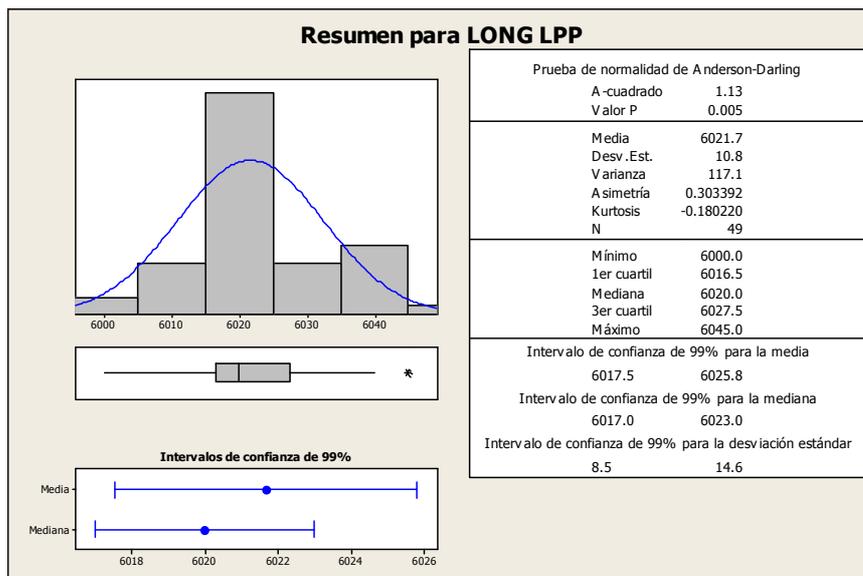
**Gráfico A-51:** Resumen Estadígrafos para Espesor Tren 2 PL25X3



**Gráfico A-52:** Resumen Estadígrafos para Espesor LPP PL25X3



**Gráfico A-53:** Resumen Estadígrafos para Longitud Tren 2 PL25X3



**Gráfico A-54:** Resumen Estadígrafos para Longitud LPP PL25X3

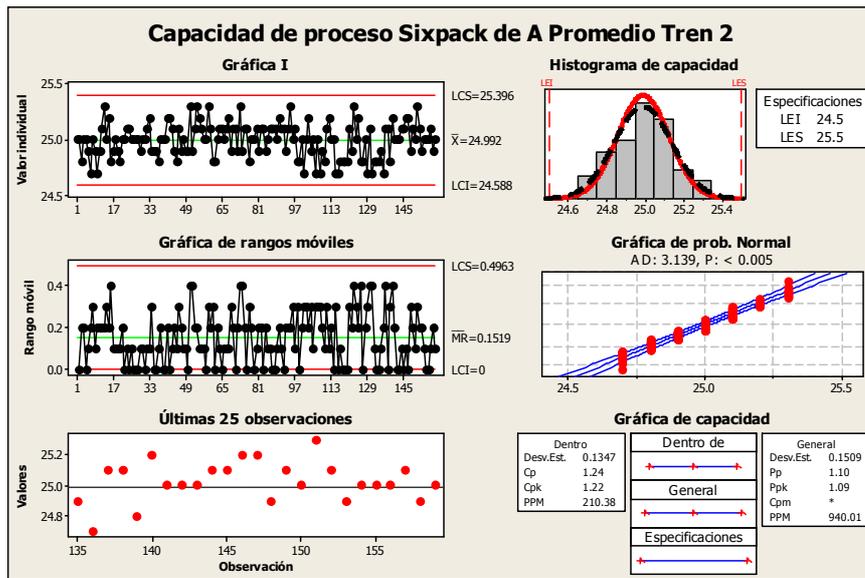


Gráfico A-55: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL25X 3 Tren 2

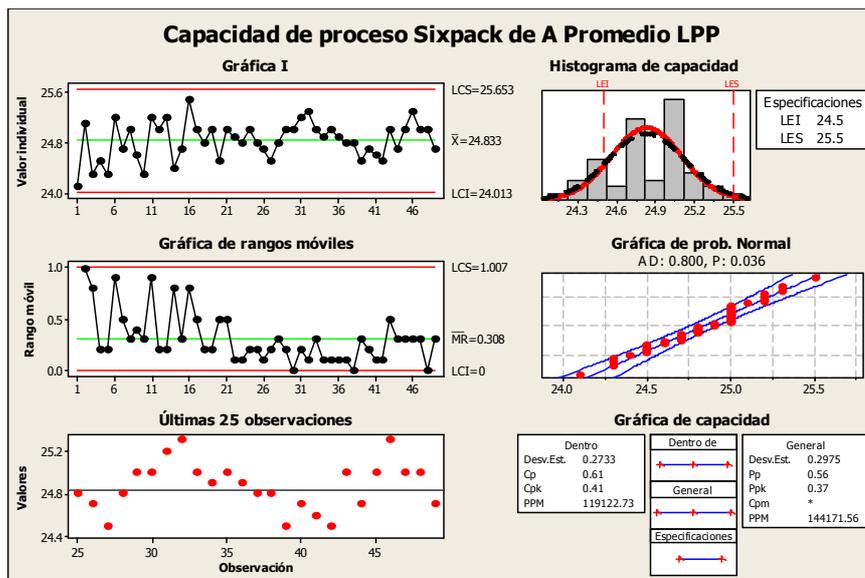


Gráfico A-56: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL25X 3 LPP

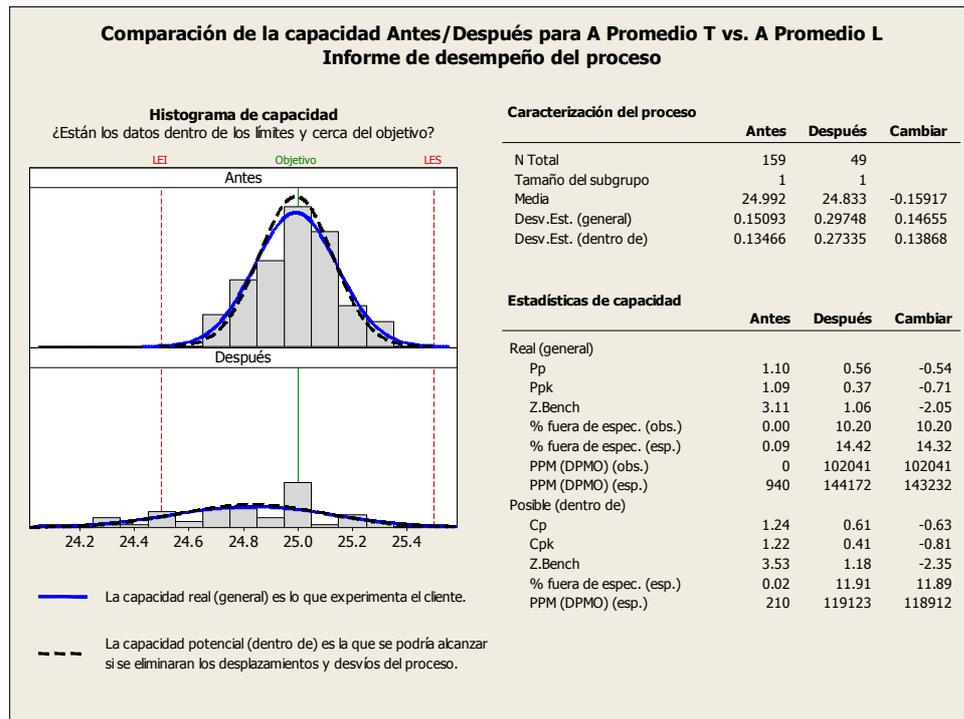


Gráfico A-57: Comparación Cp. y Cpk. Ancho PL25 X3 LPP versus Tren 2

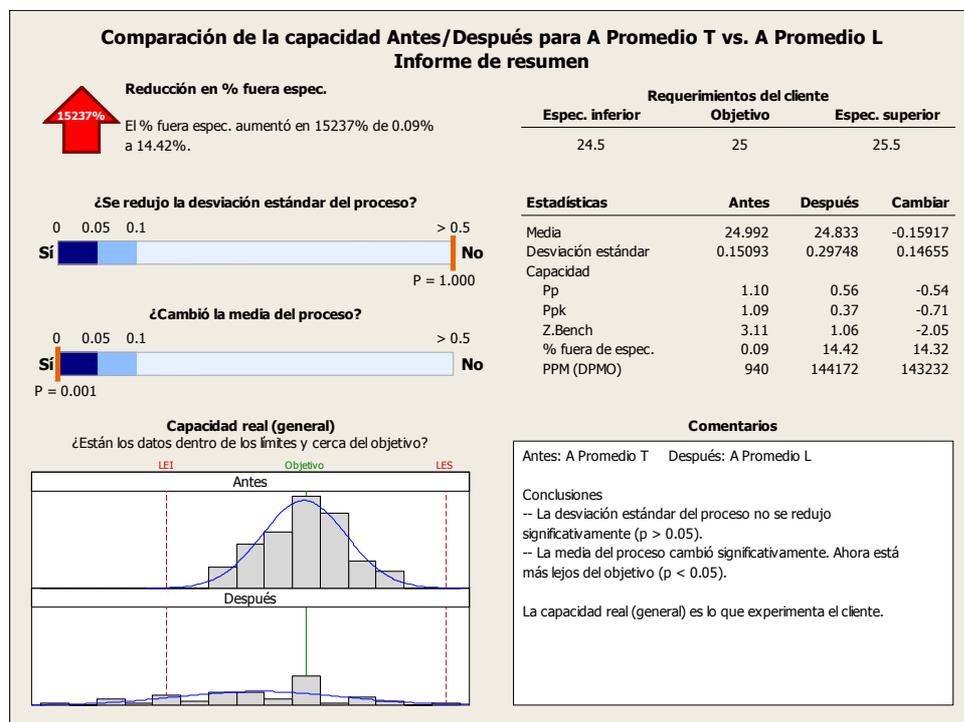


Gráfico A-58: Comparación Cp. y Cpk. Ancho PL25 X3 LPP versus Tren 2

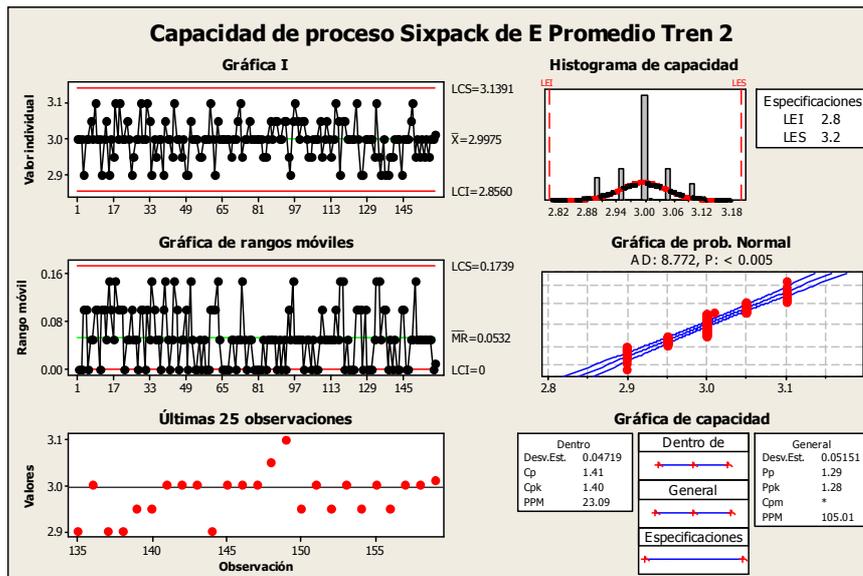


Gráfico A-59: Capacidad de Proceso Sixpack Espesor PL25X 3 Tren 2

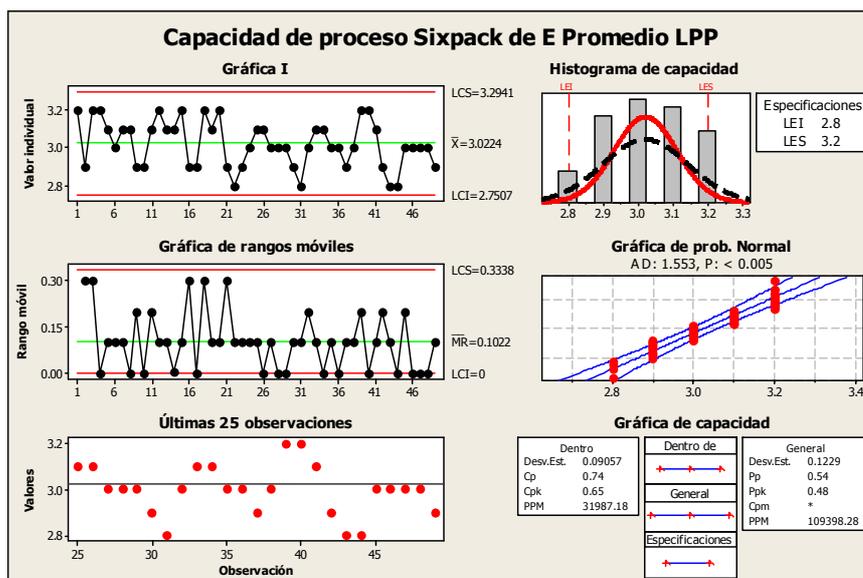


Gráfico A-60: Capacidad de Proceso Sixpack Espesor PL25X 3 LPP

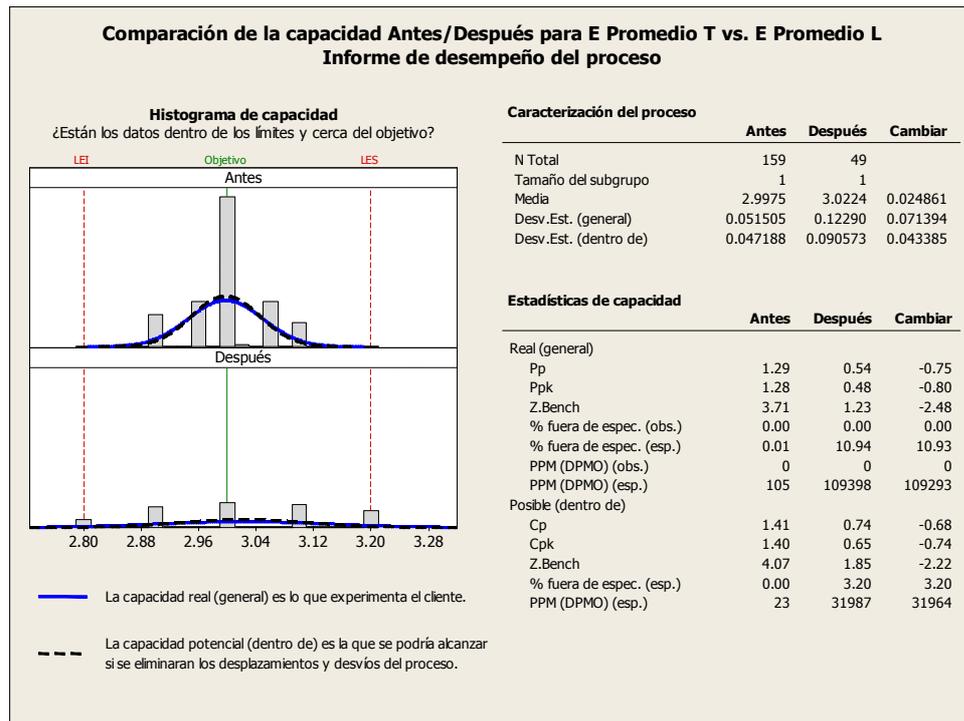


Gráfico A-61: Comparación Cp. y Cpk. Espesor PL25 X3 LPP versus Tren 2

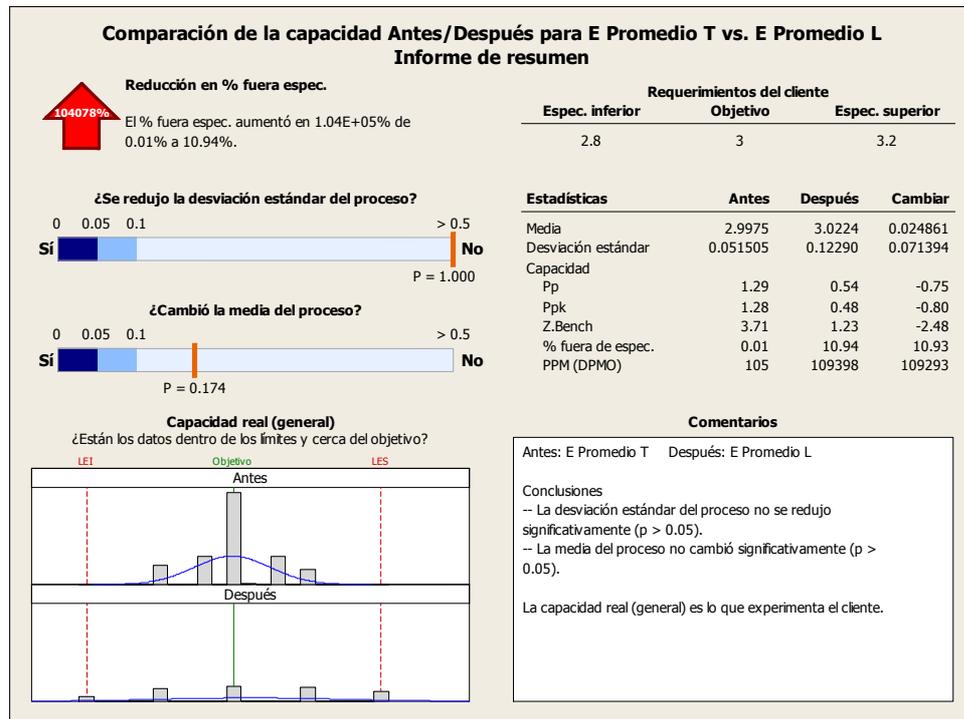


Gráfico A-62: Comparación Cp. y Cpk. Espesor PL25 X3 LPP versus Tren 2

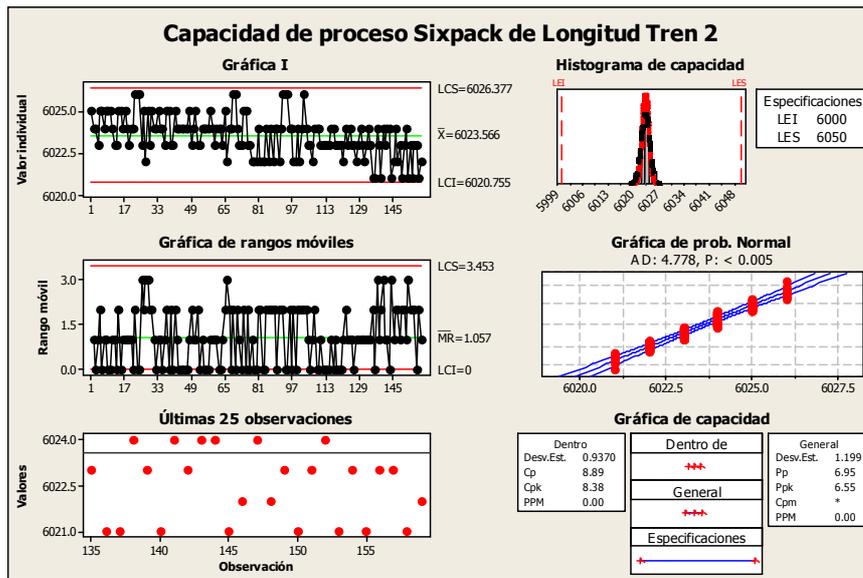


Gráfico A-63: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL25X 3 Tren 2

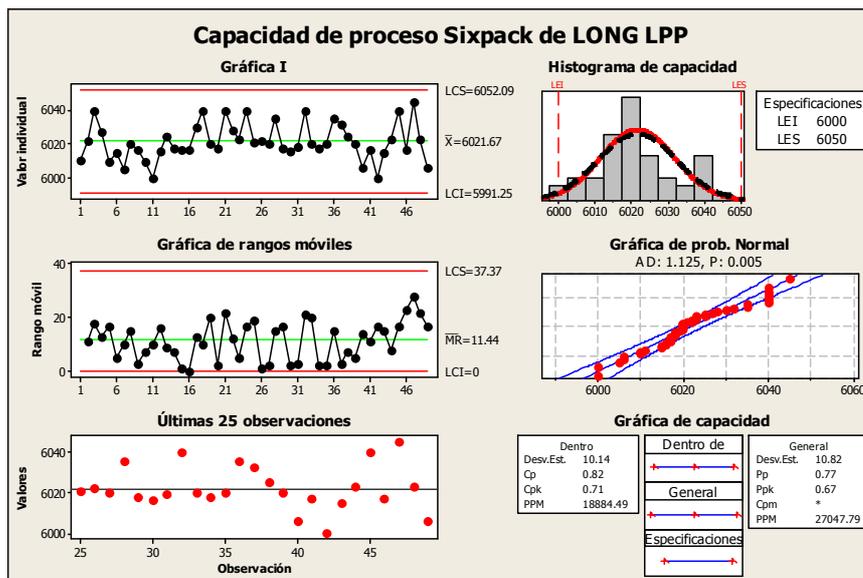


Gráfico A-64: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL25X 3 LPP

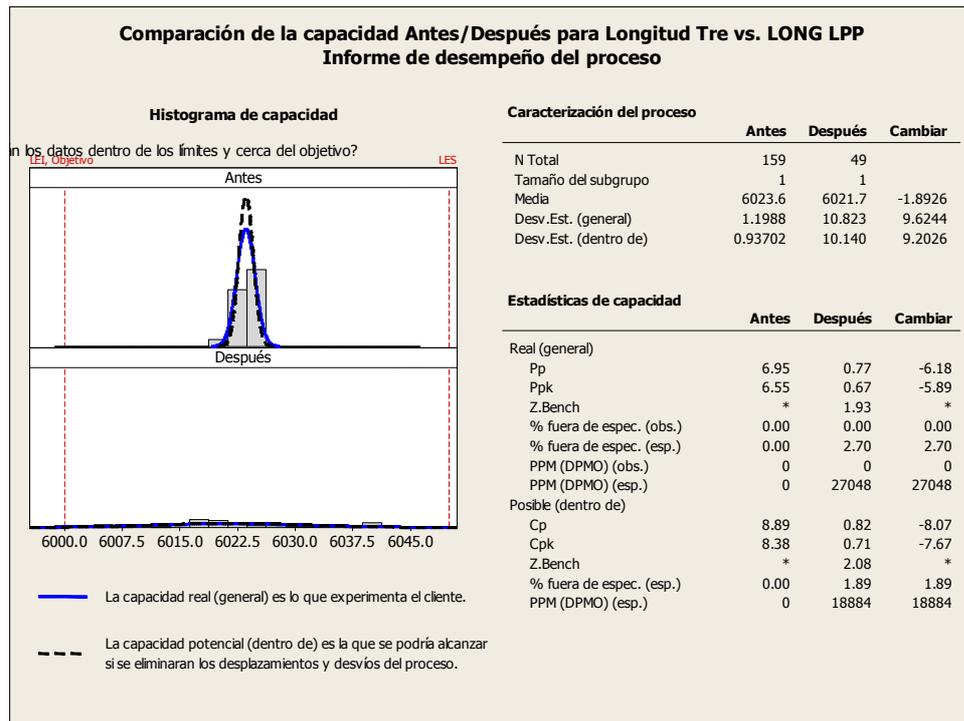


Gráfico A-65: Comparación Cp. y Cpk. Longitud PL25 X3 LPP versus Tren 2

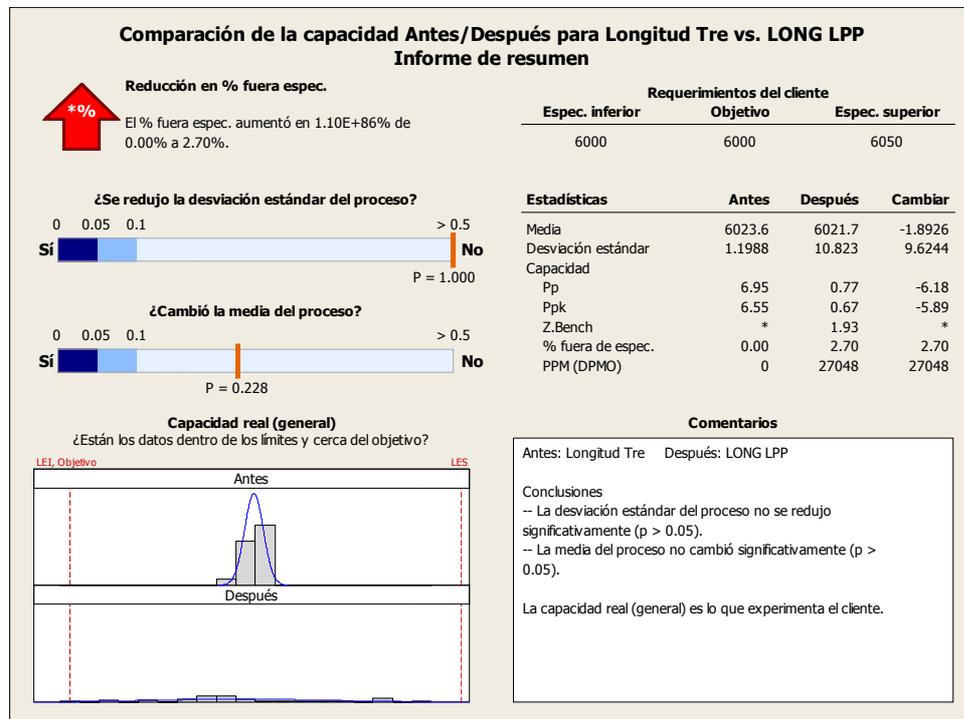
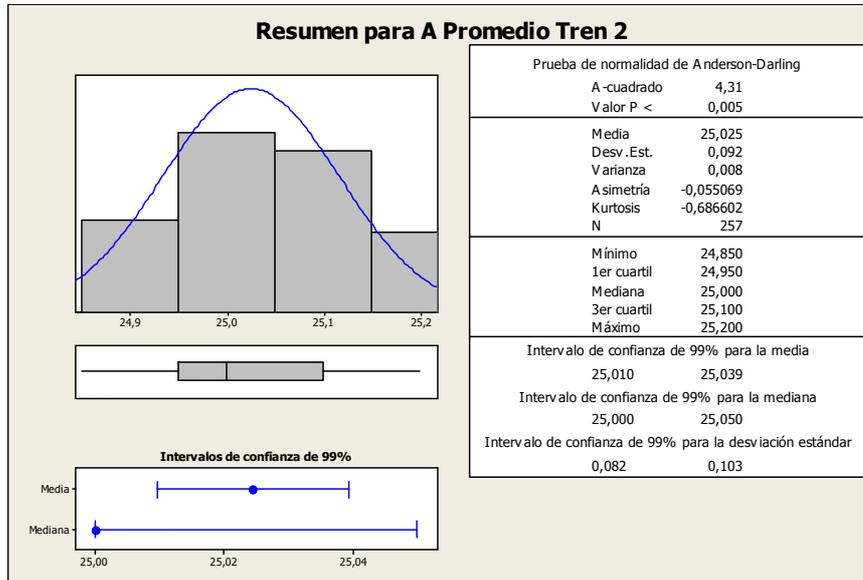
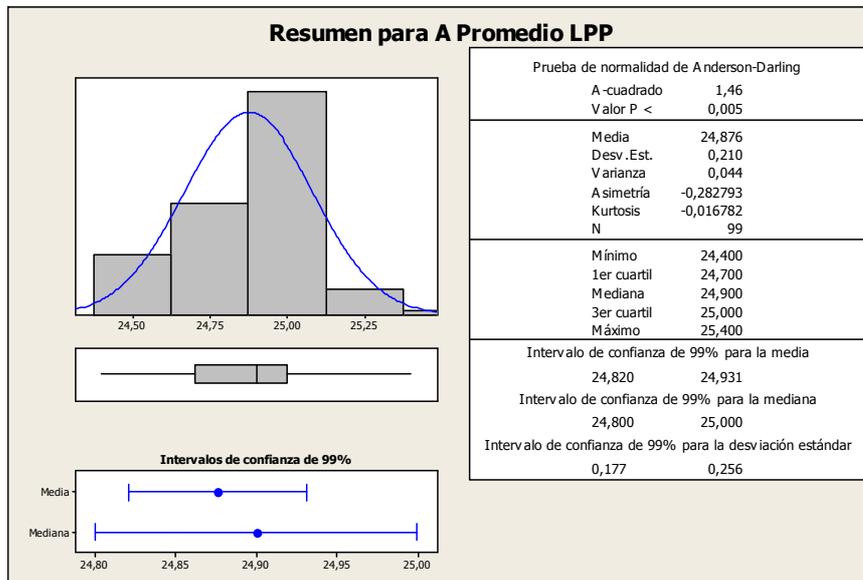


Gráfico A-66: Comparación Cp. y Cpk. Longitud PL25 X3 LPP versus Tren 2

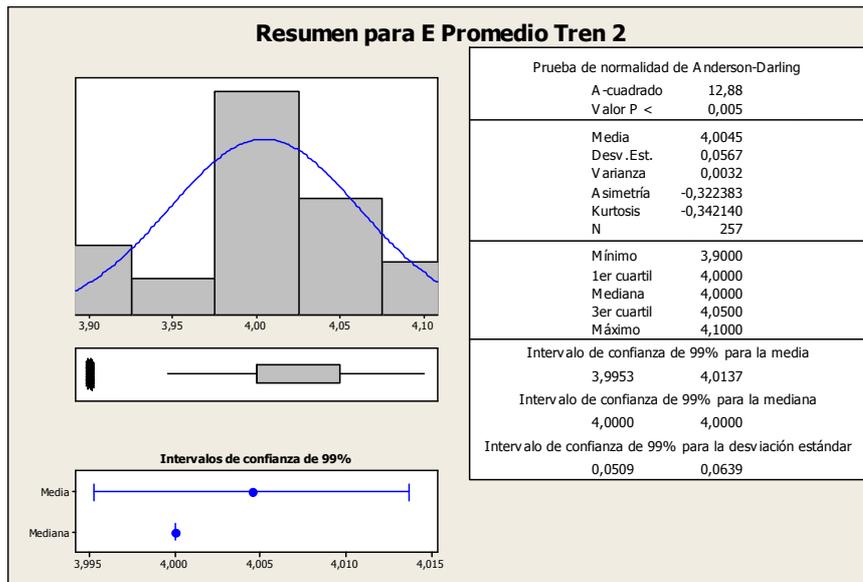
Gráficos Minitab Pletina PL25X4



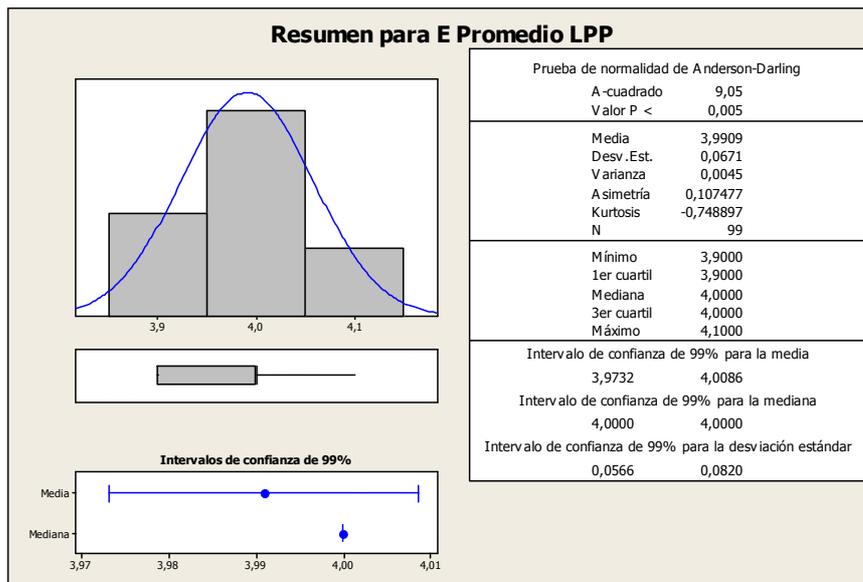
**Gráfico A-67:** Resumen Estadígrafos para Ancho Tren 2 PL25X4



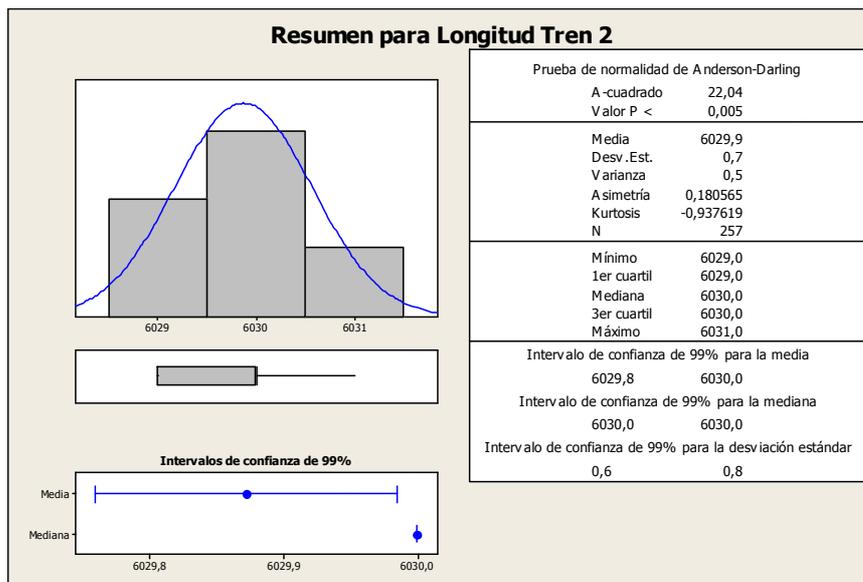
**Gráfico A-68:** Resumen Estadígrafos para Ancho LPP PL25X4



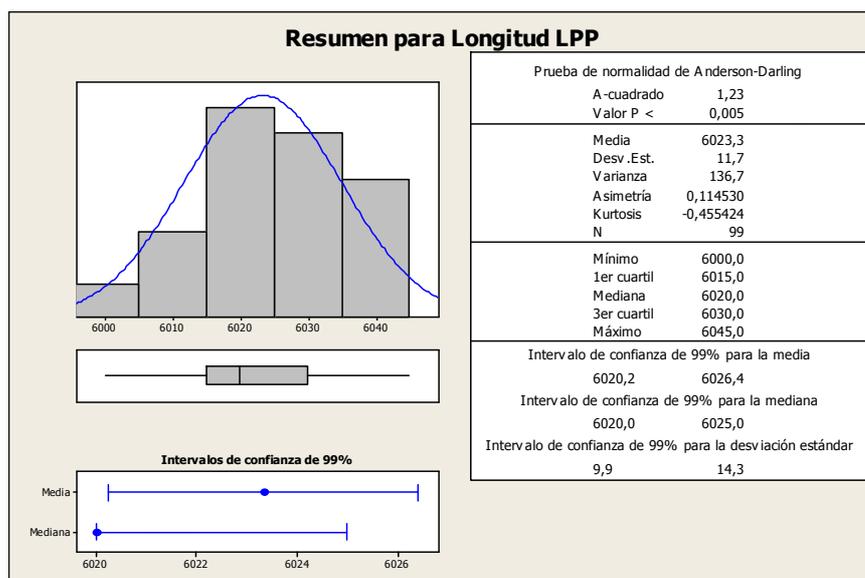
**Gráfico A-69:** Resumen Estadígrafos para Espesor Tren 2 PL25X4



**Gráfico A-70:** Resumen Estadígrafos para Espesor LPP PL25X4



**Gráfico A-71:** Resumen Estadígrafos para Longitud Tren 2 PL25X4



**Gráfico A-72:** Resumen Estadígrafos para Longitud LPP 2 PL25X4

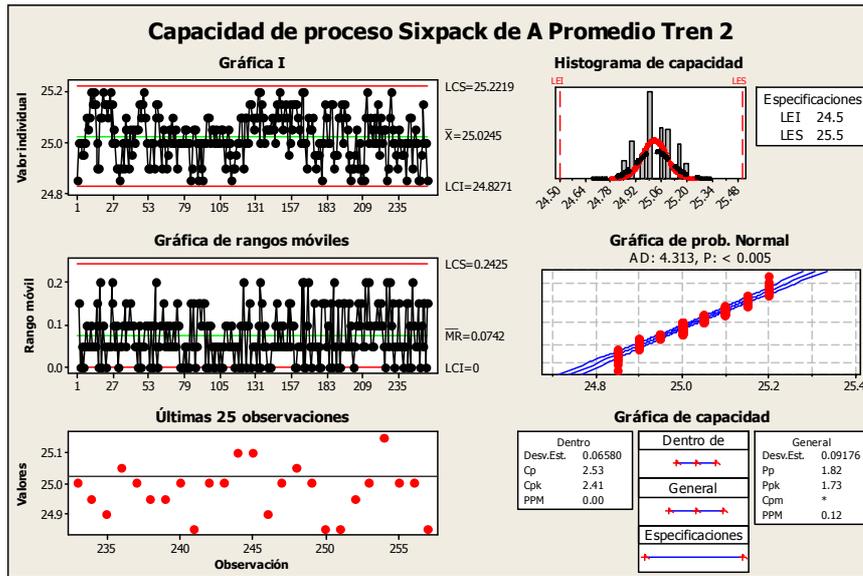


Gráfico A-73: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL25X 4 Tren 2

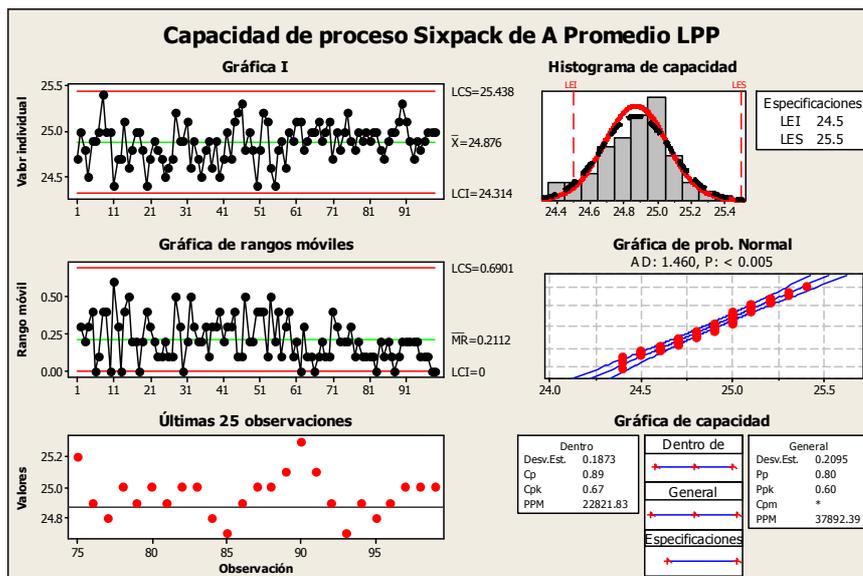


Gráfico A-74: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL25X 4 LPP

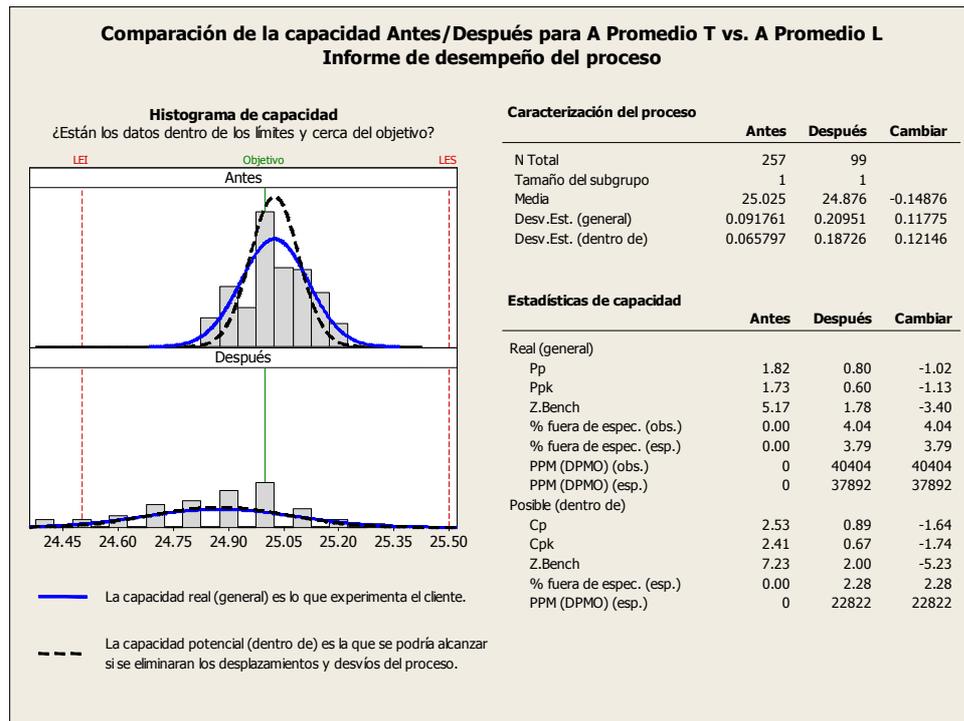


Gráfico A-75: Comparación Cp. y Cpk. Longitud PL25 X4 LPP versus Tren 2

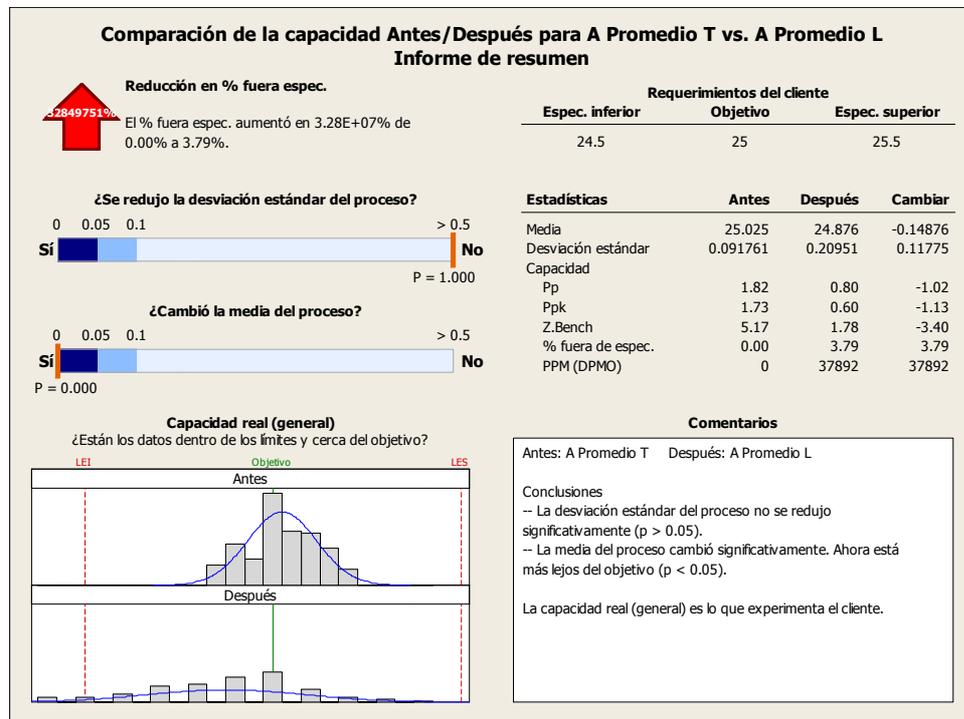


Gráfico A-76: Comparación Cp. y Cpk. Ancho PL25 X3 LPP versus Tren 2

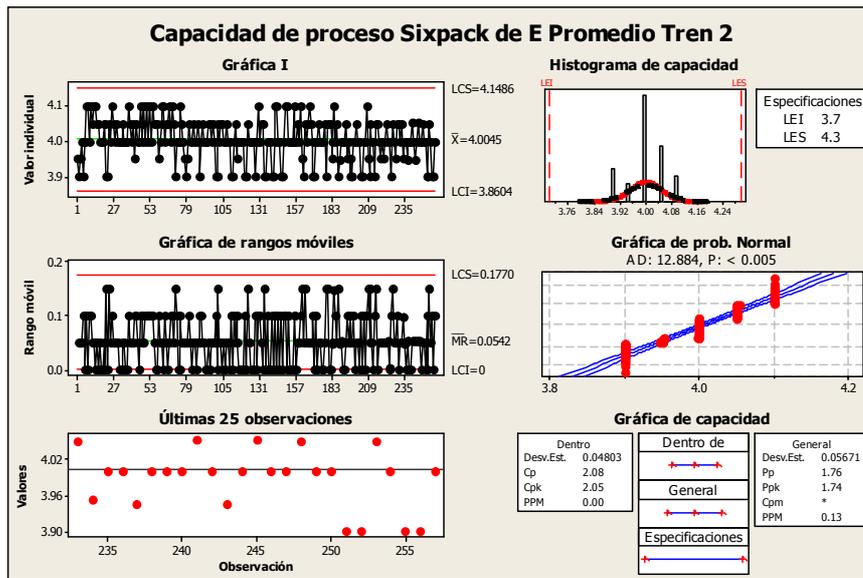


Gráfico A-77: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL25X 4 Tren 2

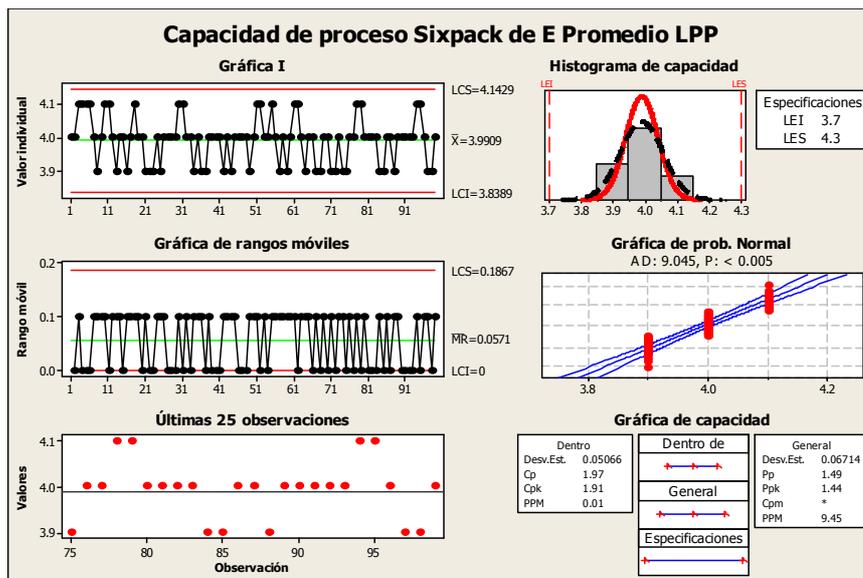
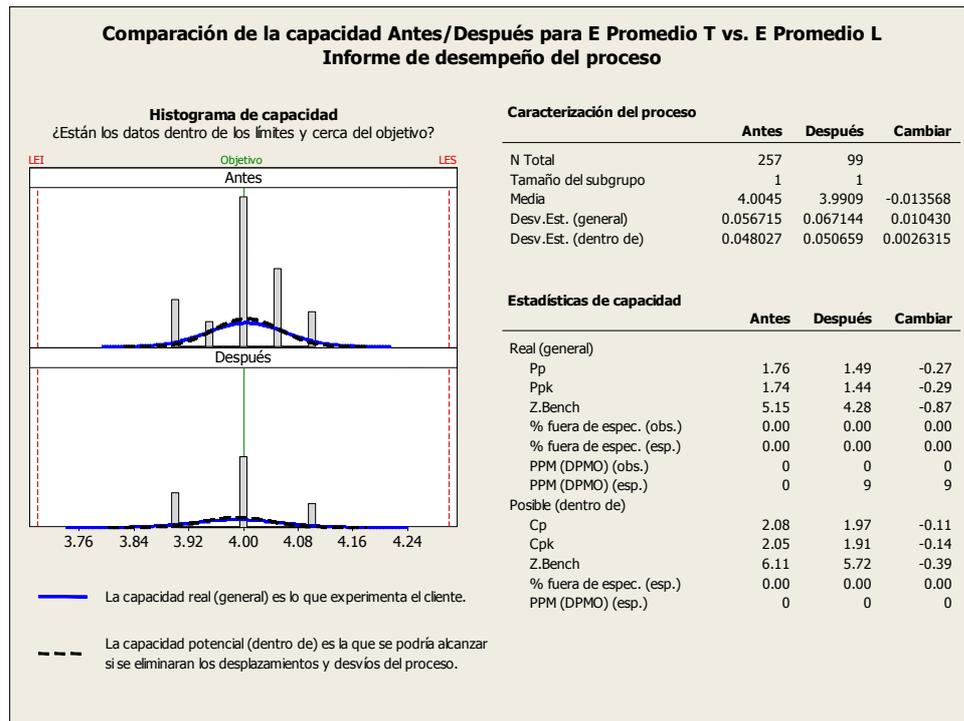
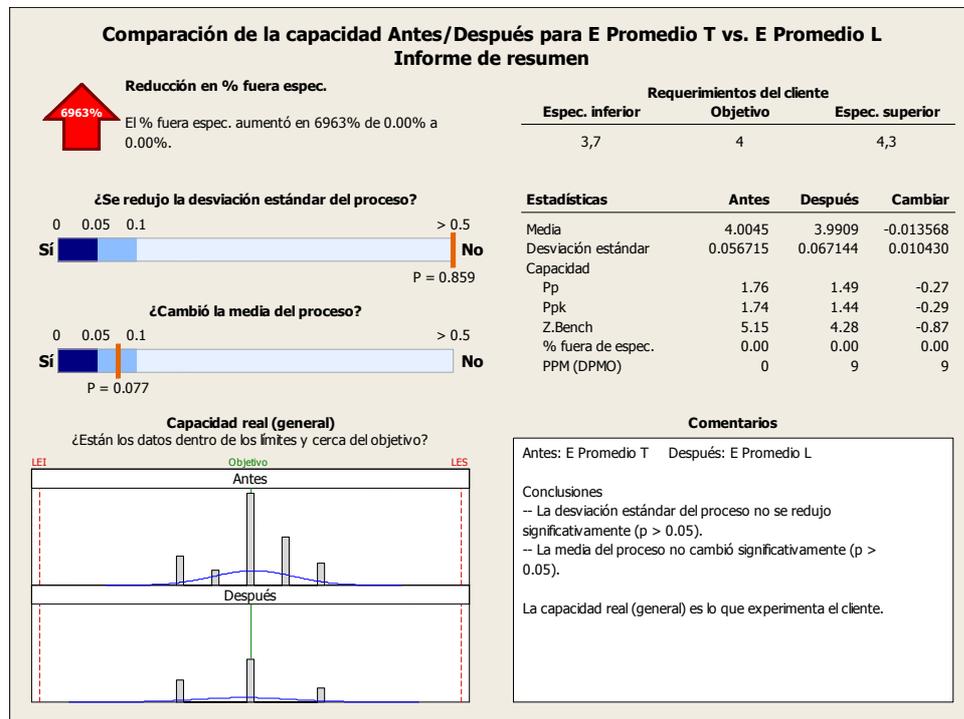


Gráfico A-78: Capacidad de Proceso Sixpack Ancho PL25X 4 LPP



**Gráfico A-79:** Comparación Cp. y Cpk. Ancho PL25 X3 LPP versus Tren 2



**Gráfico A-80:** Comparación Cp. y Cpk. Ancho PL25 X3 LPP versus Tren 2

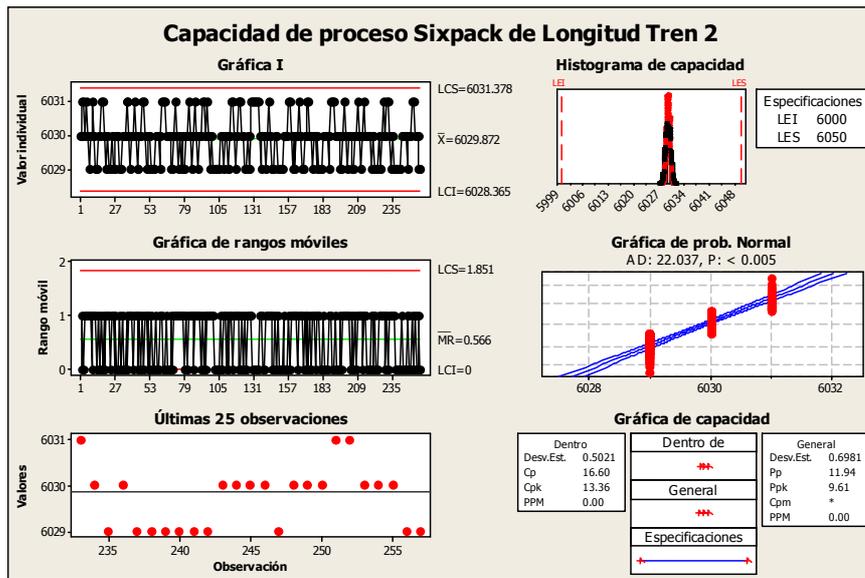


Gráfico A-81: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL25X 4 Tren 2

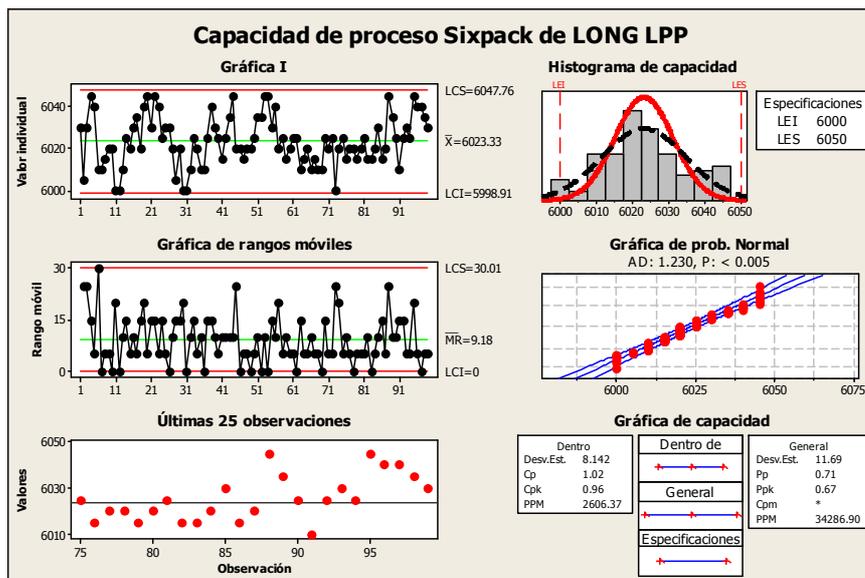


Gráfico A-82: Capacidad de Proceso Sixpack Longitud PL25X 4 LPP

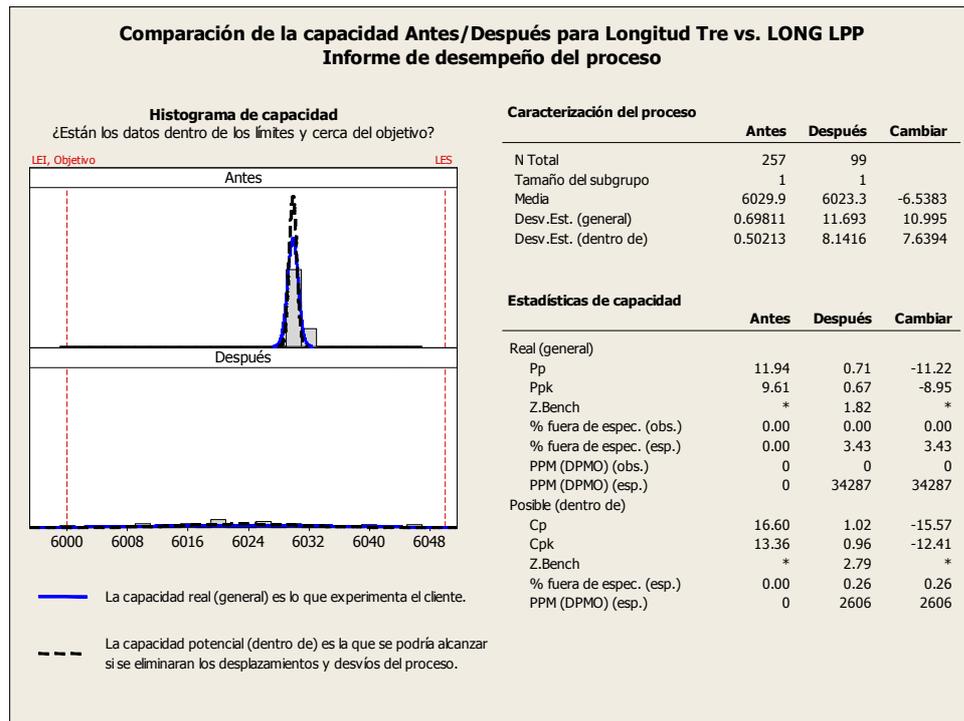


Gráfico A-83: Comparación Cp. y Cpk. Longitud PL25 X3 LPP versus Tren 2

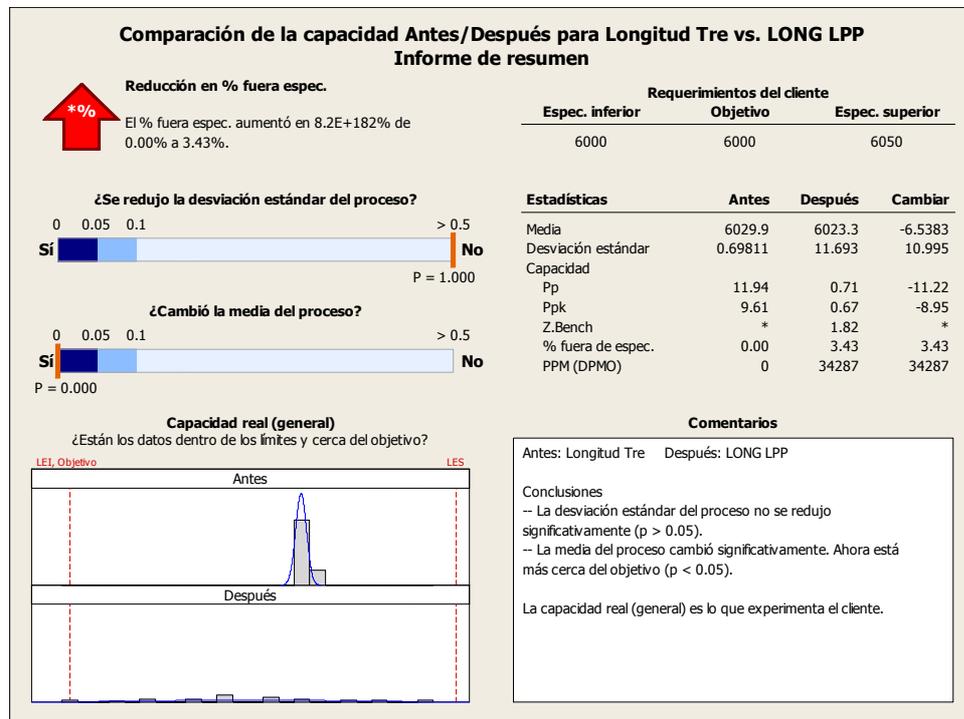


Gráfico A-84: Comparación Cp. y Cpk. Longitud PL25 X3 LPP versus Tren 2

## ANEXO B

## Agrupación de datos Cartas de Control

Tabla B- 1: Datos Pletina PL19X3 Tren 2

<i>ID Producto</i>	<i>Inspector de Control de Calidad</i>	<i>Fecha de Producción</i>	<i>A Promedio Tren 2</i>	<i>E Promedio Tren 2</i>	<i>Largo Tren 2</i>
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	18.85	3.00	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.00	3.00	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.00	3.05	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	18.90	3.10	6029
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.00	3.10	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.05	3.10	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.05	3.05	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	18.95	3.00	6029
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	18.95	2.95	6029
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.05	3.10	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.05	3.10	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.05	2.95	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	18.95	3.05	6031
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.05	3.00	6031
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.05	3.05	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.00	3.05	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	18.90	2.90	6031
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.00	3.05	6031
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	18.95	2.95	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.00	3.05	6031
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.05	3.10	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.05	3.05	6029
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	18.95	3.05	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.00	3.10	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	18.90	3.10	6031
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	18.90	3.05	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	18.90	3.10	6029
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.00	3.05	6029
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.10	2.90	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.10	3.00	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.00	3.10	6031
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	18.95	3.05	6031
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	18.90	2.95	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.00	3.05	6030
PL19X3	LUIS SANGO	10/16/2010	19.05	3.05	6029

<b>PL19X3</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>10/16/2010</b>	<b>18.95</b>	<b>3.00</b>	<b>6030</b>
---------------	-------------------	-------------------	--------------	-------------	-------------

Continuación:

<b>PL19X3</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>10/16/2010</b>	<b>18.95</b>	<b>2.90</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>10/16/2010</b>	<b>19.05</b>	<b>3.05</b>	<b>6029</b>
<b>PL19X3</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>10/16/2010</b>	<b>19.00</b>	<b>3.05</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>10/16/2010</b>	<b>18.95</b>	<b>2.95</b>	<b>6029</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>19.05</b>	<b>3.00</b>	<b>6029</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>19.05</b>	<b>2.95</b>	<b>6029</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>18.95</b>	<b>3.05</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>2.90</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>19.05</b>	<b>3.05</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>18.95</b>	<b>2.95</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>18.90</b>	<b>2.95</b>	<b>6029</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>18.95</b>	<b>3.05</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>18.90</b>	<b>3.00</b>	<b>6031</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>18.95</b>	<b>2.90</b>	<b>6031</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>2.90</b>	<b>6031</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>18.90</b>	<b>3.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>3.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>19.05</b>	<b>2.90</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>18.95</b>	<b>2.90</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>3.00</b>	<b>6029</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>18.90</b>	<b>3.00</b>	<b>6029</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>18.95</b>	<b>3.05</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>19.05</b>	<b>2.95</b>	<b>6031</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>19.05</b>	<b>3.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>3.00</b>	<b>6029</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>18.95</b>	<b>3.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>19.05</b>	<b>2.90</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>3.05</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/9/2011</b>	<b>19.05</b>	<b>3.05</b>	<b>6029</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/10/2011</b>	<b>18.95</b>	<b>3.00</b>	<b>6029</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/10/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>3.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/10/2011</b>	<b>18.95</b>	<b>3.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/10/2011</b>	<b>18.90</b>	<b>2.90</b>	<b>6031</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/10/2011</b>	<b>18.95</b>	<b>3.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/10/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>3.00</b>	<b>6029</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/10/2011</b>	<b>18.95</b>	<b>3.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/10/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>3.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/10/2011</b>	<b>19.05</b>	<b>2.95</b>	<b>6031</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/10/2011</b>	<b>19.10</b>	<b>2.95</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/10/2011</b>	<b>19.05</b>	<b>3.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/10/2011</b>	<b>18.95</b>	<b>3.00</b>	<b>6030</b>

<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	19.05	2.95	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	19.05	2.95	6031
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	18.95	3.00	6031

Continuación:

<b>PL19X3</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>3/10/2011</b>	<b>19.05</b>	<b>3.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	18.95	2.90	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	18.95	3.00	6031
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	19.05	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	19.10	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	19.10	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	19.10	3.00	6029
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	19.00	3.05	6029
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	19.10	3.10	6029
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	19.05	3.00	6029
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	19.00	3.00	6029
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	19.10	3.00	6029
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	19.00	3.05	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	19.00	3.05	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	19.00	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	18.95	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	18.95	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	19.00	2.95	6029
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	19.00	2.95	6029
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/10/2011	19.05	2.95	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.00	6031
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.10	3.00	6031
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	18.90	3.05	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.05	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.10	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	18.90	3.05	6029
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.05	3.00	6031
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.00	6031
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.10	6031
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	18.90	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.10	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	18.95	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.00	6029
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.05	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	18.90	3.00	6031

<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.10	6031
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.00	6031
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	18.90	3.00	6031
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.00	6031
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.00	6031

Continuación:

<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.10	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.05	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	18.95	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	18.90	2.95	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	18.95	3.00	6029
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.00	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	19.05	3.00	6031
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	18.95	3.00	6031
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	18.95	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	18.95	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	PATRICIO VELASCO	3/11/2011	18.90	3.00	6030

**Tabla B- 2:** Datos Pletina PL19X3 LPP

<i>ID Producto</i>	<i>Fecha de Producción</i>	<i>A Promedio LPP</i>	<i>E Promedio LPP</i>	<i>Longitud LPP</i>
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.20	3.20	6000
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.10	2.90	6000
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.00	3.20	6010
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.10	2.90	6010
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.10	3.00	6010
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.00	2.90	6020
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.10	3.00	6000
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	18.80	3.00	6020
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	18.90	3.00	6000
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	18.60	3.00	6010
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	18.90	2.90	6010
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	18.80	3.10	6030
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.20	3.00	6010
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.00	3.00	6010
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.10	3.10	6010
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	18.80	3.00	6020
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	18.80	3.10	6010
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.10	2.80	6000
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.20	2.80	6010
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.00	3.00	6020
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.10	3.20	6000
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.10	3.00	6010
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.00	3.10	6010
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.20	3.00	6010
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.20	2.80	6000
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.00	3.10	6020
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.00	2.90	6030
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.00	3.20	6000
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.00	3.10	6010
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	18.70	2.80	6000
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	18.90	3.00	6020
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.10	3.10	6030
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	18.90	3.10	6040
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	18.90	3.00	6000
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	19.10	2.80	6000
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	18.80	3.10	6030
<b>PL19X3</b>	12/14/2012	18.80	3.20	6010
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	19.10	3.10	6020
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	19.00	3.10	6010
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	18.70	3.10	6000

<b>PL19X3</b>	12/15/2012	19.10	3.20	6010
---------------	------------	-------	------	------

Continuación:

<b>PL19X3</b>	12/15/2012	19.10	2.90	6030
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	19.00	3.20	6000
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	19.20	3.20	6000
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	19.30	3.20	6020
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	19.00	3.00	6050
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	19.10	3.00	6020
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	19.00	3.20	6000
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	19.10	3.10	6000
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	19.00	2.80	6020
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	18.80	2.80	6000
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	18.60	3.00	6000
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	19.00	3.10	6030
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	18.90	2.80	6010
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	19.10	3.00	6000
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	18.90	2.90	6010
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	18.80	3.20	6010
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	19.10	3.10	6000
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	19.20	3.10	6000
<b>PL19X3</b>	12/15/2012	19.10	3.10	6000
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	18.70	3.00	6000
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	18.80	3.10	6010
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	18.90	3.20	6020
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	19.00	3.20	6020
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	19.00	3.20	6010
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	19.10	3.00	6020
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	19.00	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	18.90	3.10	6030
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	18.80	3.20	6020
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	18.60	2.90	6020
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	18.80	2.80	6010
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	19.00	2.80	6040
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	19.20	2.80	6030
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	19.30	3.10	6020
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	19.40	3.00	6020
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	19.10	3.00	6050
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	18.90	3.00	6030
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	19.20	3.00	6010
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	19.00	3.00	6020
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	18.80	3.00	6000
<b>PL19X3</b>	5/17/2013	19.00	3.00	6010
<b>PL19X3</b>	5/18/2013	19.20	3.00	6020

<b>PL19X3</b>	5/18/2013	19.00	3.10	6030
<b>PL19X3</b>	5/18/2013	19.00	3.20	6030
<b>PL19X3</b>	5/18/2013	19.00	2.90	6020

Continuación:

<b>PL19X3</b>	5/18/2013	19.10	3.00	6010
<b>PL19X3</b>	5/18/2013	19.20	3.10	6020
<b>PL19X3</b>	5/18/2013	19.40	3.20	6030
<b>PL19X3</b>	5/18/2013	19.20	3.20	6020
<b>PL19X3</b>	5/18/2013	19.10	3.10	6010
<b>PL19X3</b>	5/18/2013	19.00	3.20	6010
<b>PL19X3</b>	5/18/2013	18.90	3.00	6020
<b>PL19X3</b>	5/18/2013	18.80	3.00	6000
<b>PL19X3</b>	5/19/2013	19.00	2.90	6030
<b>PL19X3</b>	5/19/2013	19.00	2.80	6020
<b>PL19X3</b>	5/19/2013	19.10	2.90	6010
<b>PL19X3</b>	5/19/2013	19.20	3.00	6000
<b>PL19X3</b>	5/19/2013	19.00	3.00	6000

**Tabla B- 3:** Datos Pletina PL19X4 Tren 2

<i>ID Producto</i>	<i>Inspector de Control de Calidad</i>	<i>Fecha de Producción</i>	<i>A Promedi o Tren 2</i>	<i>E Promedio Tren 2</i>	<i>Largo Tren 2</i>
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	19.00	4.15	6030
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	18.90	3.95	6030
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	19.10	4.00	6030
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	19.00	4.00	6030
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	19.00	4.00	6029
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	19.00	4.00	6029
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	18.90	4.00	6030
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	19.00	3.90	6031
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	19.00	3.90	6031
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	18.90	4.15	6030
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	19.00	4.00	6030
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	19.10	3.95	6029
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	18.90	3.95	6029
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	19.00	4.00	6029
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	18.90	4.05	6030
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	19.00	4.00	6030
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	19.00	4.10	6029
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	19.10	3.85	6030
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	19.00	3.90	6030
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	19.00	4.15	6031
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	19.00	4.00	6031
PL19X4	LUIS SANGO	8/24/2011	19.00	3.95	6030
PL19X4	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	18.90	4.00	6031
PL19X4	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.00	4.00	6031
PL19X4	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.00	4.00	6030
PL19X4	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.00	4.00	6030
PL19X4	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.00	4.10	6030
PL19X4	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.10	3.85	6030
PL19X4	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.00	3.90	6029
PL19X4	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.00	4.00	6029
PL19X4	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.10	4.05	6030
PL19X4	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.00	3.95	6030
PL19X4	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	18.90	4.05	6030
PL19X4	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.00	4.00	6030
PL19X4	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.00	4.00	6031
PL19X4	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.00	4.05	6031
PL19X4	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.10	4.10	6030
PL19X4	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.00	3.90	6030
PL19X4	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.00	3.90	6030

<b>PL19X4</b>	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.10	4.15	6030
---------------	------------------	-----------	-------	------	------

Continuación:

<b>PL19X4</b>	PATRICIO VELASCO	<b>8/25/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>4.05</b>	<b>6029</b>
<b>PL19X4</b>	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.00	4.00	6029
<b>PL19X4</b>	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.00	4.10	6030
<b>PL19X4</b>	PATRICIO VELASCO	8/25/2011	19.10	4.05	6030
<b>PL19X4</b>	LUIS SANGO	8/26/2011	19.00	4.10	6031
<b>PL19X4</b>	LUIS SANGO	8/26/2011	19.00	3.95	6031
<b>PL19X4</b>	LUIS SANGO	8/26/2011	19.00	4.05	6031
<b>PL19X4</b>	LUIS SANGO	8/26/2011	19.00	4.00	6030
<b>PL19X4</b>	LUIS SANGO	8/26/2011	18.90	4.10	6030
<b>PL19X4</b>	LUIS SANGO	8/26/2011	19.00	4.00	6029
<b>PL19X4</b>	LUIS SANGO	8/26/2011	19.00	4.00	6029
<b>PL19X4</b>	LUIS SANGO	8/26/2011	19.10	3.90	6029
<b>PL19X4</b>	LUIS SANGO	8/26/2011	18.90	4.10	6030
<b>PL19X4</b>	LUIS SANGO	8/26/2011	19.00	3.95	6030
<b>PL19X4</b>	LUIS SANGO	8/26/2011	19.00	4.00	6031
<b>PL19X4</b>	LUIS SANGO	8/26/2011	19.00	4.00	6031

**Tabla B- 4:** Datos Pletina PL19X4 LPP

<i>ID Producto</i>	<i>Fecha de Producción</i>	<i>A Promedio LPP</i>	<i>E Promedio LPP</i>	<i>Longitud LPP</i>
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	19.10	4.25	6015
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	18.80	4.15	6020
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	18.80	4.10	6020
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	18.80	4.10	6015
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	18.60	4.10	6015
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	19.00	4.05	6015
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	19.00	4.00	6020
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	18.70	3.90	6010
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	18.80	3.90	6025
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	19.10	4.00	6015
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	19.00	4.15	6020
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	18.80	4.00	6010
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	18.60	3.95	6015
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	19.00	4.00	6010
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	19.40	4.10	6015
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	19.20	4.00	6015
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	19.10	3.85	6000
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	19.10	4.00	6025
<b>PL19X4</b>	10/24/2012	18.80	4.00	6015
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	19.00	3.90	6015
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	19.00	3.90	6025
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	18.80	4.00	6015
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	18.70	4.10	6000
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	19.10	4.20	6015
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	19.00	4.05	6015
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	19.00	4.15	6025
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	18.70	4.00	6010
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	18.60	4.10	6015
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	19.00	4.00	6020
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	19.20	3.95	6015
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	19.40	3.85	6000
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	19.00	3.80	6010
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	18.70	4.00	6015
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	19.10	4.00	6005
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	19.30	4.15	6020
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	18.90	4.25	6015
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	19.00	4.05	6010
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	19.30	4.10	6025
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	18.90	4.00	6025

<b>PL19X4</b>	10/25/2012	19.00	3.85	6010
---------------	------------	-------	------	------

Continuación:

<b>PL19X4</b>	10/25/2012	19.00	3.90	6020
<b>PL19X4</b>	10/25/2012	19.40	4.00	6000
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.20	4.15	6020
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.10	4.00	6035
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	18.80	3.95	6030
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	18.80	3.80	6015
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	18.60	3.90	6015
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	18.60	4.00	6025
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	18.80	4.00	6035
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.00	4.10	6045
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.00	3.85	6030
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.20	3.90	6025
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.30	4.00	6025
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.40	4.05	6015
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.10	3.95	6010
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	18.90	4.05	6025
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.10	4.00	6015
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.20	3.80	6030
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.40	3.90	6045
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.30	4.05	6030
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	18.90	4.00	6015
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.10	4.00	6025
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.30	4.15	6025
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.00	4.05	6030
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.00	4.00	6035
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	18.70	4.10	6040
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	18.90	4.05	6030
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.30	4.00	6025
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.00	3.95	6040
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.20	4.05	6025
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.00	4.00	6015
<b>PL19X4</b>	12/14/2012	19.30	4.10	6010
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	18.90	3.85	6020
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.00	4.10	6015
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.30	4.00	6025
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.40	4.00	6035
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.00	3.85	6030
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	18.70	3.90	6015
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	18.60	4.00	6025
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.00	4.05	6010
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.30	4.15	6000

<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.00	4.00	6005
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	18.70	3.80	6015

Continuación:

<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.00	4.00	6035
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.10	4.00	6040
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.40	4.15	6025
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.00	4.00	6030
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.00	3.85	6035
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.40	3.95	6020
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.00	3.85	6035
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	18.70	4.00	6025
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	18.80	4.00	6030
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.00	4.05	6040
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	18.70	4.15	6025
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.00	4.25	6020
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.00	4.05	6015
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	18.60	4.15	6030
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.00	4.25	6015
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	18.70	4.00	6005
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	19.00	3.95	6020
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	18.60	4.05	6015
<b>PL19X4</b>	12/15/2012	18.80	4.15	6030

**Tabla B- 5:** Datos Pletina PL19X6 Tren 2

<i>ID Producto</i>	<i>Inspector de Control de Calidad</i>	<i>Fecha de Producción</i>	<i>A Promedio Tren 2</i>	<i>E Promedio Tren 2</i>	<i>Largo Tren 2</i>
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/17/2011	19.00	5.90	6029
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/17/2011	19.10	6.00	6030
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/17/2011	19.00	5.90	6031
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/17/2011	19.10	6.00	6031
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/17/2011	19.10	6.10	6030
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/17/2011	19.10	6.00	6030
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/17/2011	19.10	6.10	6029
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/17/2011	19.10	6.00	6029
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/17/2011	19.10	5.90	6030
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/17/2011	19.00	6.10	6031
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/17/2011	18.90	5.90	6031
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/17/2011	19.00	6.00	6030
<b>PL 19 X 6</b>	PATRICIO VELASCO	3/18/2011	19.00	6.10	6031
<b>PL 19 X 6</b>	PATRICIO VELASCO	3/18/2011	19.10	6.00	6031
<b>PL 19 X 6</b>	PATRICIO VELASCO	3/18/2011	19.10	6.00	6030
<b>PL 19 X 6</b>	PATRICIO VELASCO	3/18/2011	19.00	5.90	6030
<b>PL 19 X 6</b>	PATRICIO VELASCO	3/18/2011	19.00	6.00	6031
<b>PL 19 X 6</b>	PATRICIO VELASCO	3/18/2011	19.00	6.10	6031
<b>PL 19 X 6</b>	PATRICIO VELASCO	3/18/2011	19.10	5.90	6030
<b>PL 19 X 6</b>	PATRICIO VELASCO	3/18/2011	19.10	6.00	6031
<b>PL 19 X 6</b>	PATRICIO VELASCO	3/18/2011	19.00	5.90	6031
<b>PL 19 X 6</b>	PATRICIO VELASCO	3/18/2011	19.10	5.90	6031
<b>PL 19 X 6</b>	PATRICIO VELASCO	3/18/2011	19.10	6.00	6030
<b>PL 19 X 6</b>	PATRICIO VELASCO	3/18/2011	19.10	6.10	6030
<b>PL 19 X 6</b>	PATRICIO VELASCO	3/18/2011	19.00	5.90	6030
<b>PL 19 X 6</b>	PATRICIO VELASCO	3/18/2011	19.10	6.00	6030
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/18/2011	19.00	6.00	6030
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/18/2011	18.90	6.10	6029
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/18/2011	18.90	6.00	6030
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/18/2011	19.10	6.10	6030
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/18/2011	19.10	6.00	6031
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/18/2011	19.00	6.10	6031
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/18/2011	19.00	6.00	6030
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/18/2011	18.90	6.00	6030
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/18/2011	19.10	6.10	6029
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/18/2011	19.00	6.00	6030
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/18/2011	19.00	6.10	6029
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/18/2011	19.10	6.00	6030
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/18/2011	19.00	5.90	6031
<b>PL 19 X 6</b>	LUIS SANGO	3/18/2011	19.10	6.00	6031

<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>3/18/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>6.10</b>	<b>6031</b>
------------------	-------------------	------------------	--------------	-------------	-------------

Continuación:

<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>3/18/2011</b>	<b>19.10</b>	<b>6.00</b>	<b>6031</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>3/18/2011</b>	<b>19.10</b>	<b>6.10</b>	<b>6031</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>3/18/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>6.00</b>	<b>6031</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>3/18/2011</b>	<b>18.90</b>	<b>6.10</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>3/18/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>6.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>18.90</b>	<b>6.10</b>	<b>6029</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>5.90</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>18.90</b>	<b>5.90</b>	<b>6031</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>6.00</b>	<b>6031</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>18.90</b>	<b>6.00</b>	<b>6031</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>19.10</b>	<b>5.90</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>19.10</b>	<b>6.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>5.90</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>6.10</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>18.90</b>	<b>5.90</b>	<b>6029</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>19.10</b>	<b>6.00</b>	<b>6029</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>6.10</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>18.90</b>	<b>6.00</b>	<b>6031</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>6.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>18.90</b>	<b>6.00</b>	<b>6029</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>6.10</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>19.10</b>	<b>6.10</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>6.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>18.90</b>	<b>6.10</b>	<b>6029</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>5.90</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>19.10</b>	<b>6.00</b>	<b>6031</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>6.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>18.90</b>	<b>5.90</b>	<b>6031</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>PATRICIO VELASCO</b>	<b>8/18/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>5.90</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/19/2011</b>	<b>19.10</b>	<b>6.10</b>	<b>6029</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/19/2011</b>	<b>19.10</b>	<b>6.10</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/19/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>6.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/19/2011</b>	<b>18.90</b>	<b>6.00</b>	<b>6031</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/19/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>6.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/19/2011</b>	<b>19.10</b>	<b>6.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/19/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>6.00</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/19/2011</b>	<b>19.00</b>	<b>5.90</b>	<b>6030</b>
<b>PL 19 X 6</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>8/19/2011</b>	<b>18.90</b>	<b>6.00</b>	<b>6031</b>

**Tabla B- 6:** Datos Pletina PL19X6 LPP

<i>ID Producto</i>	<i>Fecha de Producción</i>	<i>A Promedio LPP</i>	<i>E Promedio LPP</i>	<i>Longitud LPP</i>
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.80	5.90	6020
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.90	6.00	6025
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.60	5.90	6015
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.80	5.90	6005
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.80	6.00	6015
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	19.00	6.00	6015
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.80	5.90	6030
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	19.00	6.00	6020
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	19.10	6.00	6020
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	19.30	6.20	6015
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.90	6.00	6020
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.70	5.90	6025
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.60	5.80	6010
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.90	5.90	6015
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	19.20	6.00	6020
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	19.00	6.20	6025
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.90	5.90	6025
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.70	6.00	6025
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.90	5.90	6020
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	19.20	5.80	6010
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.90	5.90	6025
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	19.00	6.00	6030
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.90	5.80	6020
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.90	5.90	6015
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	19.00	5.90	6020
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	19.10	6.00	6015
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.80	6.10	6020
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.90	6.10	6015
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.60	6.00	6025
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.80	6.00	6030
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	19.00	6.20	6015
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.70	5.90	6020
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.80	5.80	6015
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	19.00	5.90	6025
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	19.00	5.90	6030
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.90	5.90	6020
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	19.00	6.00	6030

<b>PL19X6</b>	10/24/2012	19.00	5.80	6025
<b>PL19X6</b>	10/24/2012	18.80	5.80	6015

Continuación:

<b>PL19X6</b>	1/22/2013	18.90	6.00	6030
<b>PL19X6</b>	1/22/2013	18.80	6.00	6030
<b>PL19X6</b>	1/22/2013	19.10	6.00	6015
<b>PL19X6</b>	1/22/2013	19.30	6.20	6010
<b>PL19X6</b>	1/22/2013	18.90	6.00	6015
<b>PL19X6</b>	1/22/2013	19.00	6.20	6030
<b>PL19X6</b>	1/22/2013	19.00	5.90	6045
<b>PL19X6</b>	1/22/2013	19.00	5.90	6035
<b>PL19X6</b>	1/22/2013	18.90	5.90	6025
<b>PL19X6</b>	1/22/2013	19.00	6.00	6015
<b>PL19X6</b>	1/22/2013	19.10	6.00	6020
<b>PL19X6</b>	1/22/2013	19.00	6.20	6020
<b>PL19X6</b>	1/22/2013	18.70	6.00	6030
<b>PL19X6</b>	1/22/2013	19.00	6.10	6025
<b>PL19X6</b>	1/22/2013	18.70	6.10	6040
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	18.60	6.00	6025
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	18.70	6.10	6020
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	18.80	5.90	6015
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	19.00	6.00	6020
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	19.10	5.90	6015
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	19.30	6.00	6025
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	19.00	6.00	6020
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	18.70	6.00	6035
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	19.00	5.90	6035
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	19.10	6.10	6025
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	18.90	6.10	6020
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	19.10	6.00	6030
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	19.30	6.00	6030
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	19.10	6.00	6040
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	19.00	5.90	6025
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	19.00	5.80	6040
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	18.90	6.00	6045
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	18.80	6.00	6035
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	19.00	6.00	6020
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	18.70	6.10	6015
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	19.00	6.10	6025
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	19.10	6.10	6010
<b>PL19X6</b>	2/25/2013	19.00	5.90	6025

<b>PL19X6</b>	2/25/2013	19.00	6.00	6040
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	18.80	6.00	6035
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	18.70	5.90	6045
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	19.00	5.90	6030
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	19.10	6.00	6025

Continuación:

<b>PL19X6</b>	2/26/2013	19.00	5.80	6015
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	18.70	6.00	6025
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	18.90	5.90	6030
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	19.00	6.00	6015
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	19.00	6.10	6030
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	19.00	6.00	6020
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	19.30	6.20	6025
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	18.90	5.90	6030
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	18.90	6.00	6035
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	19.10	6.00	6040
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	19.00	6.10	6030
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	19.00	5.90	6025
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	18.70	5.90	6015
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	18.80	6.00	6020
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	19.00	6.10	6030
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	19.20	6.00	6015
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	19.40	6.10	6030
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	19.10	5.90	6040
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	18.70	5.80	6030
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	19.00	6.00	6015
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	19.00	6.10	6020
<b>PL19X6</b>	2/26/2013	19.20	6.00	6025

**Tabla B- 7:** Datos Pletina PL25X3 Tren 2

<i>ID Producto</i>	<i>Inspector de Control de Calidad</i>	<i>Fecha de Producción</i>	<i>A Promedi o Tren 2</i>	<i>E Promedi o Tren 2</i>	<i>Largo Tren 2</i>
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	25.00	3.00	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	25.00	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	24.80	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	25.00	2.90	6023
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	25.00	3.00	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	24.90	3.00	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	24.70	3.05	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	25.00	3.00	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	24.90	3.10	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	24.70	3.00	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	24.90	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	25.10	2.90	6023
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	25.30	3.00	6023
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	25.00	3.05	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	25.20	2.90	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	24.80	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	24.90	2.95	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	25.00	3.10	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	24.90	3.00	6023
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/11/2011	24.80	3.10	6024
<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/12/2011	25.00	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/12/2011	25.00	3.00	6026
<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/12/2011	25.10	3.05	6026
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	25.10	3.00	6026
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	25.00	2.90	6023
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	25.00	2.95	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	25.00	3.00	6022
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	25.00	3.00	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	24.90	3.10	6023
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	25.00	3.00	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	25.00	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	25.10	3.10	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	25.20	3.05	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	24.90	2.90	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	24.90	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	24.90	2.95	6023
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	24.80	3.00	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	25.00	3.00	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	25.00	2.90	6023

<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	25.00	3.05	6023
---------------	------------	------------	-------	------	------

Continuación:

<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	25.20	3.00	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	25.20	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	25.10	2.95	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	24.90	3.10	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/12/2011	24.80	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	25.10	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	24.90	2.95	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	25.00	3.00	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	24.90	2.90	6023
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	24.90	2.90	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	25.30	3.05	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	24.90	3.00	6023
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	25.10	3.00	6023
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	25.30	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	25.20	2.95	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	25.10	2.95	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	25.00	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	25.00	3.00	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	25.30	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	25.10	3.10	6023
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	24.80	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	24.80	2.90	6024
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/13/2011	25.00	3.05	6024
<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/13/2011	25.10	3.00	6023
<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/13/2011	25.10	3.00	6025
<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/13/2011	25.00	3.00	6022
<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/13/2011	25.10	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/13/2011	25.20	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/13/2011	24.90	2.95	6026
<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/13/2011	25.10	3.00	6026
<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/13/2011	25.10	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/13/2011	24.90	3.05	6023
<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/13/2011	25.30	3.10	6023
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/14/2011	24.90	2.95	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/14/2011	25.10	3.00	6025
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/14/2011	25.10	3.00	6023
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/14/2011	24.80	3.05	6023
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/14/2011	25.00	3.00	6022
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/14/2011	25.00	3.00	6022
<b>PL25X3</b>	LUIS SANGO	11/14/2011	25.10	3.00	6022
<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/14/2011	24.90	3.00	6024

<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/14/2011	25.10	3.00	6022
<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/14/2011	25.10	2.95	6022

Continuación:

<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/14/2011	25.00	3.00	6024
<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/14/2011	25.10	3.05	6022
<b>PL25X3</b>	PATRICIO VELASCO	11/14/2011	25.10	3.00	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.10	3.05	6022
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.00	3.05	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.20	3.00	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.10	3.00	6022
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.10	3.05	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.90	3.05	6026
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.10	2.95	6026
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.30	2.90	6026
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.00	3.05	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.10	3.10	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.80	3.05	6022
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.80	3.00	6022
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.00	3.05	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.70	3.05	6022
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.00	3.00	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.20	2.95	6026
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.90	2.95	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.00	3.00	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.70	3.00	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.00	3.00	6022
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.70	3.05	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.90	2.95	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.80	3.00	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.10	3.05	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.20	3.00	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.00	2.95	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.00	3.00	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.70	3.10	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.70	3.05	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.80	2.90	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.80	3.05	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.80	3.05	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.80	3.00	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.10	3.00	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.90	3.00	6022
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.30	3.00	6024

<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.00	3.10	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.20	3.00	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.80	2.90	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.80	2.90	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.00	3.00	6022

Continuación:

<b>PL 25X3</b>	<b>LUIS SANGO</b>	<b>4/2/2012</b>	<b>24.70</b>	<b>3.00</b>	<b>6023</b>
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.10	3.00	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.70	3.00	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.80	2.95	6022
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.80	3.10	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.80	2.95	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.90	2.90	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.70	3.00	6021
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.10	2.90	6021
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.10	2.90	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	24.80	2.95	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.20	2.95	6021
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.00	3.00	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.00	3.00	6023
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.00	3.00	6024
<b>PL 25X3</b>	LUIS SANGO	4/2/2012	25.10	2.90	6024
<b>PL 25X3</b>	PATRICIO VELASCO	4/2/2012	25.10	3.00	6021
<b>PL 25X3</b>	PATRICIO VELASCO	4/2/2012	25.20	3.00	6022
<b>PL 25X3</b>	PATRICIO VELASCO	4/2/2012	25.20	3.00	6024
<b>PL 25X3</b>	PATRICIO VELASCO	4/2/2012	24.90	3.05	6022
<b>PL 25X3</b>	PATRICIO VELASCO	4/2/2012	25.10	3.10	6023
<b>PL 25X3</b>	PATRICIO VELASCO	4/2/2012	25.00	2.95	6021
<b>PL 25X3</b>	PATRICIO VELASCO	4/2/2012	25.30	3.00	6023
<b>PL 25X3</b>	PATRICIO VELASCO	4/2/2012	25.10	2.95	6024
<b>PL 25X3</b>	PATRICIO VELASCO	4/2/2012	24.90	3.00	6021
<b>PL 25X3</b>	PATRICIO VELASCO	4/2/2012	25.00	2.95	6023
<b>PL 25X3</b>	PATRICIO VELASCO	4/2/2012	25.00	3.00	6021
<b>PL 25X3</b>	PATRICIO VELASCO	4/2/2012	25.00	2.95	6023
<b>PL 25X3</b>	PATRICIO VELASCO	4/2/2012	25.10	3.00	6023
<b>PL 25X3</b>	PATRICIO VELASCO	4/2/2012	24.90	3.00	6021
<b>PL 25X3</b>	PATRICIO VELASCO	4/2/2012	25.00	3.01	6022

**Tabla B- 8:** Datos Pletina PL25X3 LPP

<i>ID Producto</i>	<i>Fecha de Producción</i>	<i>A Promedio LPP</i>	<i>E Promedio LPP</i>	<i>Longitud LPP</i>
<b>PL25X3</b>	9/15/2012	24.10	3.20	6011.00
<b>PL25X3</b>	9/15/2012	25.10	2.90	6022.00
<b>PL25X3</b>	9/15/2012	24.30	3.20	6040.00
<b>PL25X3</b>	9/15/2012	24.50	3.20	6027.00
<b>PL25X3</b>	9/15/2012	24.30	3.10	6010.00
<b>PL25X3</b>	9/15/2012	25.20	3.00	6015.00
<b>PL25X3</b>	9/15/2012	24.70	3.10	6005.00
<b>PL25X3</b>	9/15/2012	25.00	3.10	6020.00
<b>PL25X3</b>	9/15/2012	24.60	2.90	6017.00
<b>PL25X3</b>	9/15/2012	24.30	2.90	6010.00
<b>PL25X3</b>	9/15/2012	25.20	3.10	6000.00
<b>PL25X3</b>	9/15/2012	25.00	3.20	6016.00
<b>PL25X3</b>	9/15/2012	25.20	3.10	6025.00
<b>PL25X3</b>	9/15/2012	24.40	3.10	6018.00
<b>PL25X3</b>	9/15/2012	24.70	3.20	6017.00
<b>PL25X3</b>	9/15/2012	25.50	2.90	6017.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	25.00	2.90	6030.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	24.80	3.20	6040.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	25.00	3.10	6020.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	24.50	3.20	6018.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	25.00	2.90	6040.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	24.90	2.80	6028.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	24.80	2.90	6023.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	25.00	3.00	6040.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	24.80	3.10	6021.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	24.70	3.10	6022.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	24.50	3.00	6020.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	24.80	3.00	6035.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	25.00	3.00	6018.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	25.00	2.90	6016.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	25.20	2.80	6019.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	25.30	3.00	6040.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	25.00	3.10	6020.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	24.90	3.10	6018.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	25.00	3.00	6020.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	24.90	3.00	6035.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	24.80	2.90	6032.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	24.80	3.00	6025.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	24.50	3.20	6020.00

<b>PL25X3</b>	6/26/2013	24.70	3.20	6006.00
---------------	-----------	-------	------	---------

Continuación:

<b>PL25X3</b>	6/26/2013	24.60	3.10	6017.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	24.50	2.90	6000.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	25.00	2.80	6015.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	24.70	2.80	6023.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	25.00	3.00	6040.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	25.30	3.00	6017.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	25.00	3.00	6045.00
<b>PL25X3</b>	6/26/2013	25.00	3.00	6023.00

**Tabla B- 9:** Datos Pletina PL25X4 Tren 2

<i>ID Producto</i>	<i>Inspector de Control de Calidad</i>	<i>Fecha de Producción</i>	<i>A Promedio Tren 2</i>	<i>E Promedio Tren 2</i>	<i>Largo Tren 2</i>
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	24.850	3.95	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.000	3.90	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.000	3.95	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.000	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	24.950	3.90	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	24.950	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.000	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.100	4.10	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.050	4.10	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.100	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.200	4.10	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.150	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.200	4.10	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.150	4.10	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.000	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	24.900	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	24.900	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.100	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.100	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.200	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.150	4.05	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.150	3.90	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.100	3.90	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.150	4.05	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.200	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.000	4.10	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/5/2011	25.150	4.05	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	25.050	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	25.000	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	24.900	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	24.900	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	24.850	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	24.900	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	25.000	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	24.900	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	25.050	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	25.100	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	25.000	4.10	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	24.900	4.05	6029

<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	25.050	4.00	6030
Continuación:					
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	24.950	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	25.050	3.95	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	25.000	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	25.050	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/5/2011	25.050	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.150	4.10	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.150	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.100	4.05	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.150	4.10	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.200	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.100	4.10	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.000	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	24.900	4.10	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	24.900	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.000	4.10	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.000	4.05	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	24.900	4.05	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.100	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.150	3.95	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.150	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.100	4.05	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.000	4.10	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	24.900	4.10	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.050	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.000	4.05	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	24.900	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	24.950	4.10	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.050	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.000	4.10	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.050	4.05	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.100	3.90	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.000	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.050	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	24.900	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.000	4.10	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.000	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.000	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.000	3.95	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.050	3.90	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/6/2011	25.050	3.95	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.000	4.05	6030

<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.000	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.000	4.00	6031

Continuación:

<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	24.900	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.050	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.050	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.000	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	24.850	3.90	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.000	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	24.900	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.000	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	24.850	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.000	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.000	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.100	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.100	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.000	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.050	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.050	3.90	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.000	3.90	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.000	4.05	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.050	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.000	4.05	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.000	4.05	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.050	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.050	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.000	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	24.900	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/7/2011	25.000	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/8/2011	25.050	3.90	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/8/2011	25.000	3.90	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/8/2011	24.950	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/8/2011	24.850	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/8/2011	24.900	3.95	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/8/2011	24.900	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/8/2011	24.950	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/8/2011	25.000	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/8/2011	25.000	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/8/2011	25.100	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/8/2011	25.100	3.90	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/8/2011	24.900	3.90	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/8/2011	25.000	4.05	6030

<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/8/2011	25.100	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	11/8/2011	25.100	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/9/2011	25.000	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/9/2011	25.150	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/9/2011	25.150	3.90	6029

Continuación:

<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/9/2011	25.100	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/9/2011	25.050	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/9/2011	25.100	4.10	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/9/2011	25.100	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/9/2011	25.200	4.05	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/9/2011	25.200	4.05	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	11/9/2011	25.000	3.90	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.150	3.90	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.100	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.000	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.050	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.050	3.90	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.050	3.90	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.050	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.100	4.10	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.050	4.10	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.100	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.000	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.150	3.90	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.100	3.90	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.200	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.150	4.10	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.050	4.10	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.100	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.150	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.100	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	24.950	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/26/2012	25.000	4.10	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/27/2012	25.150	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/27/2012	25.050	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/27/2012	25.150	4.05	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/27/2012	25.150	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/27/2012	25.150	4.10	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/27/2012	25.100	3.95	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/27/2012	25.050	3.90	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/27/2012	25.000	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/27/2012	25.200	4.00	6030

<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/27/2012	25.200	4.05	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.000	4.10	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.000	4.05	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	24.900	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.100	3.90	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.050	3.90	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.050	4.00	6031

Continuación:

<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.100	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	24.950	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	24.900	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	24.950	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	24.950	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.000	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.000	3.90	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	24.850	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.000	4.05	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.150	4.05	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.100	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.000	3.95	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.000	4.10	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.150	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.150	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	24.950	3.90	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	24.900	3.95	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	24.950	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	24.950	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.100	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.100	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.150	3.95	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.000	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.150	3.90	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/27/2012	25.100	3.95	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	25.050	3.90	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	24.900	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	24.950	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	24.850	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	24.900	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	24.900	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	24.950	3.90	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	25.050	3.90	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	24.900	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	25.000	4.00	6029

<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	24.850	4.10	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	24.900	3.95	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	24.850	3.90	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	24.900	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	25.100	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	25.200	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	25.000	3.90	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	25.100	4.05	6031
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	25.050	4.05	6030

Continuación:

<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	25.000	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	25.100	3.95	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	25.000	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	25.150	3.95	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	25.050	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	24.950	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	25.100	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	LUIS SANGO	3/28/2012	25.000	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/29/2012	25.050	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/29/2012	25.050	3.90	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/29/2012	24.850	4.05	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/29/2012	24.900	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/29/2012	25.100	3.95	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/29/2012	25.200	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/29/2012	25.050	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/29/2012	25.000	4.00	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/29/2012	25.000	4.05	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/29/2012	24.950	3.95	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/29/2012	24.900	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/29/2012	25.050	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/29/2012	25.000	3.95	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/29/2012	24.950	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/29/2012	24.950	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/30/2012	25.000	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/30/2012	24.850	4.05	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/30/2012	25.000	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/30/2012	25.000	3.95	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/30/2012	25.100	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/30/2012	25.100	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/31/2012	24.900	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/31/2012	25.000	4.00	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/31/2012	25.050	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/31/2012	25.000	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/31/2012	24.850	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/31/2012	24.850	3.90	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/31/2012	24.950	3.90	6031
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/31/2012	25.000	4.05	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/31/2012	25.150	4.00	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/31/2012	25.000	3.90	6030
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/31/2012	25.000	3.90	6029
<b>PL 25X4</b>	PATRICIO VELASCO	3/31/2012	24.850	4.00	6029

**Tabla B- 10:** Datos Pletina PL25X4 LPP

<i>ID PRODUCTO</i>	<i>Fecha de Producción</i>	<i>A Promedio LPP</i>	<i>E Promedio LPP</i>	<i>Largo LPP</i>
PL25X4	9/13/2012	24.70	4.00	6030.00
PL25X4	9/13/2012	25.00	4.00	6005.00
PL25X4	9/13/2012	24.80	4.10	6030.00
PL25X4	9/13/2012	24.50	4.10	6045.00
PL25X4	9/13/2012	24.90	4.10	6040.00
PL25X4	9/13/2012	24.90	4.10	6010.00
PL25X4	9/13/2012	25.00	4.00	6010.00
PL25X4	9/13/2012	25.40	3.90	6015.00
PL25X4	9/13/2012	25.00	4.00	6020.00
PL25X4	9/13/2012	25.00	4.10	6020.00
PL25X4	9/13/2012	24.40	4.10	6000.00
PL25X4	9/14/2012	24.70	4.00	6000.00
PL25X4	9/14/2012	24.70	3.90	6010.00
PL25X4	9/14/2012	25.10	4.00	6025.00
PL25X4	9/14/2012	24.60	4.00	6020.00
PL25X4	9/14/2012	24.80	3.90	6030.00
PL25X4	9/14/2012	25.00	4.00	6035.00
PL25X4	9/14/2012	25.00	4.10	6020.00
PL25X4	9/14/2012	24.80	4.00	6040.00
PL25X4	9/14/2012	24.40	4.00	6045.00
PL25X4	9/15/2012	24.70	3.90	6030.00
PL25X4	9/15/2012	24.90	3.90	6045.00
PL25X4	9/15/2012	24.80	3.90	6040.00
PL25X4	9/15/2012	24.70	4.00	6025.00
PL25X4	9/15/2012	24.50	3.90	6030.00
PL25X4	9/15/2012	24.60	4.00	6030.00
PL25X4	9/15/2012	24.70	4.00	6020.00
PL25X4	9/15/2012	25.20	4.00	6005.00
PL25X4	9/15/2012	24.90	4.00	6020.00
PL25X4	9/15/2012	24.90	4.10	6000.00
PL25X4	1/26/2013	25.10	4.10	6000.00
PL25X4	1/26/2013	24.60	4.00	6010.00
PL25X4	1/26/2013	24.90	4.00	6025.00
PL25X4	1/26/2013	24.70	3.90	6020.00
PL25X4	1/26/2013	24.50	4.00	6010.00
PL25X4	1/26/2013	24.80	3.90	6010.00
PL25X4	1/26/2013	24.90	3.90	6025.00
PL25X4	1/26/2013	24.60	4.00	6040.00

<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.90	4.00	6030.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.50	4.00	6025.00

Continuación:

<b>PL25X4</b>	<b>1/26/2013</b>	<b>24.70</b>	<b>4.00</b>	<b>6015.00</b>
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.00	3.90	6025.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.70	4.00	6035.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.10	3.90	6045.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.20	4.00	6020.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.30	4.00	6020.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.80	4.00	6015.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.00	4.00	6020.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.80	3.90	6020.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.40	4.00	6025.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.80	4.10	6035.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.20	4.10	6035.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.10	4.00	6045.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.60	4.00	6045.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.40	4.10	6030.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.80	4.00	6040.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.90	3.90	6020.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.60	4.00	6025.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.00	3.90	6015.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.90	4.00	6020.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.10	4.10	6025.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.10	4.10	6025.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.80	4.00	6010.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.90	3.90	6015.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.00	4.00	6020.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.00	4.00	6010.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.10	3.90	6015.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.90	3.90	6010.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.00	4.00	6010.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.10	4.00	6025.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.70	3.90	6020.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.00	3.90	6025.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.80	4.00	6000.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.00	3.90	6020.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.20	3.90	6025.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.90	4.00	6015.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.80	4.00	6020.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.00	4.10	6020.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	24.90	4.10	6015.00
<b>PL25X4</b>	1/26/2013	25.00	4.00	6020.00

<b>PL25X4</b>	1/27/2013	24.90	4.00	6025.00
<b>PL25X4</b>	1/27/2013	25.00	4.00	6015.00
<b>PL25X4</b>	1/27/2013	25.00	4.00	6015.00
<b>PL25X4</b>	1/27/2013	24.80	3.90	6020.00

Continuación:

<b>PL25X4</b>	<b>1/27/2013</b>	<b>24.70</b>	<b>3.90</b>	<b>6030.00</b>
<b>PL25X4</b>	1/27/2013	24.90	4.00	6015.00
<b>PL25X4</b>	1/27/2013	25.00	4.00	6020.00
<b>PL25X4</b>	1/27/2013	25.00	3.90	6045.00
<b>PL25X4</b>	1/27/2013	25.10	4.00	6035.00
<b>PL25X4</b>	1/27/2013	25.30	4.00	6025.00
<b>PL25X4</b>	1/27/2013	25.10	4.00	6010.00
<b>PL25X4</b>	1/27/2013	24.90	4.00	6025.00
<b>PL25X4</b>	1/27/2013	24.70	4.00	6030.00
<b>PL25X4</b>	1/27/2013	24.90	4.10	6025.00
<b>PL25X4</b>	1/27/2013	24.80	4.10	6045.00
<b>PL25X4</b>	1/27/2013	24.90	4.00	6040.00
<b>PL25X4</b>	1/27/2013	25.00	3.90	6040.00
<b>PL25X4</b>	1/27/2013	25.00	3.90	6035.00
<b>PL25X4</b>	1/27/2013	25.00	4.00	6030.00