

**METODOLOGÍA
SEIS SIGMA
A TRAVÉS DE
EXCEL**

María Pérez Marqués



Metodología Seis Sigma a través de Excel
María Pérez Marqués

ISBN: 978-84-937769-7-8

EAN: 9788493776978

Copyright © 2010 RC Libros
© RC Libros es un sello y marca comercial registrado

Metodología Seis Sigma a través de Excel. Reservados todos los derechos.

Ninguna parte de este libro incluida la cubierta puede ser reproducida, su contenido está protegido por la Ley vigente que establece penas de prisión y/o multas a quienes intencionadamente reprodujeren o plagiaran, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica, o su transformación, interpretación o ejecución en cualquier tipo de soporte existente o de próxima invención, sin autorización previa y por escrito de los titulares de los derechos de la propiedad intelectual.

RC Libros, el Autor, y cualquier persona o empresa participante en la redacción, edición o producción de este libro, en ningún caso serán responsables de los resultados del uso de su contenido, ni de cualquier violación de patentes o derechos de terceras partes. El objetivo de la obra es proporcionar al lector conocimientos precisos y acreditados sobre el tema tratado pero su venta no supone ninguna forma de asistencia legal, administrativa ni de ningún otro tipo, si se precisase ayuda adicional o experta deberán buscarse los servicios de profesionales competentes. Productos y marcas citados en su contenido estén o no registrados, pertenecen a sus respectivos propietarios.

RC Libros
Calle Mar Mediterráneo, 2. Nave 6
28830 SAN FERNANDO DE HENARES, Madrid
Teléfono: +34 91 677 57 22
Fax: +34 91 677 57 22
Correo electrónico: info@rclibros.es
Internet: www.rclibros.es

Diseño de colección, cubierta y pre-impresión: Grupo RC
Impresión y encuadernación: Service Point
Depósito Legal: M-
Impreso en España:

14 13 12 11 (1)

Índice

Introducción	VII
Capítulo 1. Metodología Seis Sigma	1
Introducción a la metodología Seis Sigma	1
Fases y herramientas en la metodología Seis Sigma	2
Fase Definir	3
Fase Medir	3
Fase Analizar	4
Fase Mejorar	4
Fase Controlar	5
Capítulo 2. Fase Definir	7
Diagrama de flujo de los procesos	7
Excel y los diagramas de flujo	8
Diagrama de Ishikawa	12
Excel y los diagramas de Ishikawa	14
Diagrama de Pareto	15
Excel y los diagramas de Pareto	16
Histogramas	18
Excel y los histogramas	20
Gráficos de tendencia	22
Excel y los gráficos de tendencia	22
Capítulo 3. Fase Medir	29
Modelización de las características de calidad	29
Modelos discretos para características de calidad	30
Excel y los modelos discretos para características de calidad	34
Modelos continuos para características de calidad	40

Excel y los modelos continuos para características de calidad	47
Análisis de la fiabilidad	52
Modelo formal de fiabilidad	53
Excel y los modelos de fiabilidad	55
Evaluación de la normalidad de los datos	57
Contrastes de la bondad de ajuste: test de la chi-cuadrado	58
Excel y el contraste de la bondad de ajuste de la chi-cuadrado	60
Evaluación de las mediciones	63
Evaluación de la exactitud y la linealidad. Cálculos con Excel	63
Evaluación de la repetibilidad y la reproductibilidad. Cálculos con Excel	66
Métodos alternativos de evaluar los sistemas de medición. Cálculos con Excel	70

Capítulo 4. Fase Analizar. Análisis exploratorio de datos..... 73

Análisis exploratorio de datos	73
Distribuciones de frecuencias de características de calidad	73
La función Frecuencia de Excel	79
Distribuciones de frecuencias e histogramas mediante herramientas de análisis de Excel	82
Representación gráfica de una distribución de frecuencias	84
Representación gráfica de una distribución de frecuencias a través de Excel	91
Gráficos de barras, líneas, sectores y áreas para las características de calidad con Excel	95
Gráficos de normalidad y simetría para las características de calidad	110
Gráficos de normalidad y simetría a través de Excel	112
Excel y las medidas de posición, dispersión y forma	116

Capítulo 5. Fase Analizar. Test, intervalos y capacidad..... 127

Intervalos de confianza	127
Intervalos de confianza bajo normalidad	128
La función INTERVALO.CONFIANZA de Excel	129
Intervalos de confianza en Excel con herramientas de análisis	130
Intervalo de confianza para el parámetro p de una distribución binomial	134
Intervalo de confianza para el parámetro λ de una distribución de Poisson	135
Intervalo de confianza para la diferencia de parámetros p_1 y p_2 de dos distribuciones binomiales	137
Intervalos de confianza para comparar poblaciones normales	138
Test de hipótesis	141
Test de hipótesis e intervalos de confianza	143
Test de hipótesis para poblaciones normales	144
Test de hipótesis con herramientas de análisis en Excel	146
Contraste T para diferencias de medias suponiendo varianzas iguales y desconocidas	146

Contraste T para diferencias de medias suponiendo varianzas desiguales y desconocidas	148
Contraste Z para diferencias de medias suponiendo varianzas conocidas	149
Contraste T para diferencias de medias en muestras pareadas con varianzas desiguales y desconocidas	151
Contraste F para igualdad de varianzas	152
Funciones de Excel para contrastes de hipótesis	153
Contrastes para los parámetros de las variables binomial y de Poisson	162
Análisis de la capacidad	166
Índices de capacidad	166
Índices de capacidad en caso de no normalidad	168
Análisis de la capacidad mediante un histograma o un diagrama de probabilidades	169
Análisis de la capacidad mediante un diagrama de control	170
Análisis de la capacidad a través de Excel	170
Capítulo 6. Fase Mejorar. Relación y asociación	175
Modelos de relación y asociación	175
Análisis de la relación entre características cuantitativas: correlación, covarianza e independencia	176
Herramientas de análisis de Excel para la relación entre características cuantitativas	182
Modelo lineal de regresión simple mínimo cuadrática	186
Funciones de Excel para la relación entre variables cuantitativas y regresión mínimo cuadrática	188
Modelo de regresión parabólica y polinómica	196
Modelos de regresión hiperbólica, potencial y exponencial	200
Análisis de la relación entre características cualitativas: tablas de contingencia, independencia y asociación	205
Funciones de Excel para la relación entre variables cualitativas. Tablas dinámicas y coeficientes de asociación	212
Capítulo 7. Fase Mejorar. Regresión múltiple y análisis de la varianza	219
Modelo de regresión lineal múltiple	219
Estimación del modelo lineal de regresión múltiple	221
Diagnóstico del modelo lineal de regresión múltiple	224
Predicciones en el modelo lineal de regresión múltiple	226
Funciones de Excel para regresión múltiple	226
Excel y la regresión múltiple con herramientas de análisis	233
Modelos de regresión con series temporales	239
Modelos del análisis de la varianza	245
Modelo ANOVA con un solo factor. Efectos fijos y aleatorios	245
Modelo ANOVA con un solo factor a través de Excel	250
Modelo ANOVA con dos factores. Efectos fijos, aleatorios y mixtos	254

Modelo ANOVA de dos factores con una muestra por grupo a través de Excel	259
Modelo ANOVA de dos factores con varias muestras por grupo a través de Excel.....	262
Capítulo 8. Fase Controlar. Control por variables	267
Control de procesos. Control de fabricación y control de recepción	267
Control por variables y control por atributos.....	269
Gráficos de control por variables	269
Diagramas de control de Shewart para la media	270
Curva característica de operación del diagrama de control de Shewart para la media.....	276
Diagramas de control de Shewart para la desviación típica.....	281
Diagrama de control de la varianza S^2	284
Diagrama de la media móvil geométrica (EWMA)	290
Análisis de la capacidad del proceso mediante un diagrama de control	296
Muestreo de aceptación por variables.....	297
Ecuación de la curva característica de operación en planes de la fracción conforme con σ conocida	299
Plan de muestreo y curva de operación en planes de la fracción conforme con σ desconocida	301
Planes de muestreo por variables basados en la media y en la desviación típica	305
Capítulo 9. Fase Controlar. Control por atributos	311
Control por atributos	311
Gráficos de control por atributos.....	312
Diagrama p de la fracción de unidades defectuosas	312
Curva característica de operación para el diagrama p	318
Diagrama np del número de unidades defectuosas	320
Curva característica de operación para el diagrama np	322
Diagrama c del número de defectos	324
Curva característica de operación para el diagrama c	330
Diagrama u del número de defectos por unidad	332
Curva característica de operación para el diagrama u	334
Planes de muestreo simples por atributos.....	337
Curva característica de operación o curva CO	337
Curvas características de operación tipos A y B	338
Inspección rectificadora, calidad media de salida e inspección total media	343
Plan de muestreo doble por atributos	348
Curva característica de operación para el muestreo doble	348
Índice alfabético	353