

CONTENIDO

Prólogo a la edición por el cuadragésimo aniversario	XXIII
Prólogo a la tercera edición	XXVII
PARTE UNO	
ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD EN LOS NEGOCIOS	1
1 La calidad de los productos y servicios y el control total de la calidad	3
1.1 ¿Cuál es el nuevo impacto de la calidad?	4
1.2 ¿Qué es control total de la calidad y cuál es su propósito?	5
1.3 El significado de "calidad"	7
1.4 El significado de "calidad" — Orientación a la satisfacción del cliente	9
1.5 El significado de "control" en la industria	10
1.6 ¿Cuál es el alcance del control total de la calidad?	11
1.7 Impacto en la empresa del control total de la calidad — La gerencia de calidad total	13
1.8 Ingeniería de sistemas y administración — Las bases para el control total de la calidad	15
1.9 La evolución del control total de calidad	16
1.10 Calidad — Una estrategia administrativa primordial en los negocios	18
1.11 El lugar del control total de la calidad en el concepto moderno de la administración de los negocios: utilidades y flujo positivo de efectivo	21
1.12 El lugar del control total de la calidad en el concepto moderno de la administración de los negocios: algunos ejemplos	22
1.13 El lugar del control total de calidad en el concepto moderno de la administración de los negocios: la escala y tiempo de resultados y beneficios	24
1.14 Lugar del control total de calidad en el concepto moderno de la administración de los negocios: Rendimiento sobre inversión	25

1.15	Calidad: Responsabilidad hacia la sociedad	26
1.16	El reto de calidad que enfrenta la industria	26
2	El comprador, el productor y las nuevas demandas de calidad en el mercado	29
2.1	El comprador: Un perfil	29
2.2	El comprador: Un perfil (continúa)	30
2.3	El comprador: Protección al consumidor	32
2.4	El comprador y las industrias de servicio	33
2.5	El productor: Un perfil	34
2.6	Responsabilidad legal de producto y servicio y el productor	36
2.7	La garantía y el productor	39
2.8	Retiro del producto y el productor	40
2.9	El mercado: Un panorama	41
2.10	El mercado: Un ejemplo	42
2.11	El mercado: Oportunidad a partir del liderazgo en la calidad	44
3	Productividad, tecnología y la internacionalización de la calidad	47
3.1	El trabajador: Un perfil	47
3.2	Calidad total y productividad total	48
3.3	Calidad total y productividad total: Un ejemplo	49
3.4	Calidad total y el desarrollo del producto	51
3.5	Calidad, mecanización y automatización	53
3.6	Procesamiento de la información de calidad, tecnología por computadora y control de calidad de software	54
3.7	Calidad total, normas (estándares) y especificaciones	55
3.8	Calidad total y seguridad	56
3.9	Calidad total y prevención de pérdidas por demandas judiciales	57
3.10	Calidad total e internacionalismo	59
3.11	Calidad total e internacionalismo: La función del gobierno	61
4	¿Cuáles son los factores que controlan la calidad y cuáles son las tareas del control de calidad?	63
4.1	Las nueve eMes: Factores fundamentales que influyen en la calidad	64
4.2	¿Qué tan complicados son los problemas de calidad modernos?	66
4.3	¿Dónde se usa el control de calidad?	69
4.4	¿Cuáles son las tareas del control de la calidad?	69
4.5	¿Qué es control de nuevo diseño?	70
4.6	¿Qué es control de materiales adquiridos?	72
4.7	¿Qué es control del producto?	72

4.8	¿Qué son los estudios especiales de procesos?	73
4.9	¿Un programa de control de calidad contiene siempre estas cuatro tareas?	73
4.10	¿Qué parte desempeña la estadística en la tarea de control de calidad?	76
4.11	¿Qué parte desempeñan otras metodologías en la tarea de control de calidad?	77
4.12	¿Se aplican estas tareas por igual a lotes pequeños de un producto que a la producción de gran volumen?	77
4.13	¿Cómo se llevan a cabo las tareas de control de calidad?	78

PARTE DOS**EL SISTEMA DE CALIDAD TOTAL 81****5 El enfoque de sistemas a la calidad 83**

5.1	¿Cuáles son los requisitos para los sistemas actuales?	83
5.2	Definición del sistema de calidad total	84
5.3	El sistema de calidad total y la tecnología de ingeniería del control de calidad	85
5.4	El enfoque de la ingeniería de sistemas y el enfoque administrativo de sistemas	87
5.5	El alcance en la compañía del sistema de calidad total y la función de la gerencia general	88
5.6	Actividades de la ingeniería de sistemas y de la administración de sistemas para el control de calidad	90
5.7	Características del sistema de calidad total	91
5.8	El significado del sistema de calidad total	93
5.9	¿Por qué es necesario un sistema de calidad total? — Un ejemplo	93
5.10	¿Por qué es necesario un sistema de calidad total? — Un ejemplo (continúa)	95

6 Establecimiento del sistema de calidad 99

6.1	Control de la actividad del sistema de calidad	99
6.2	Principios del sistema de calidad total	101
6.3	Actividades con los sistemas principales para el control total de la calidad	102
6.4	Valuación de la calidad antes de la producción	104
6.5	Planeación de la calidad del producto y proceso	104
6.6	Planeación, evaluación y control de calidad de materiales comprados	105
6.7	Evaluación y control de la calidad del producto y proceso	105
6.8	Retroalimentación de información de la calidad	107
6.9	Equipo de información de calidad	108
6.10	Desarrollo laboral, orientación y entrenamiento para calidad	109
6.11	Servicio de la calidad después de la producción	110

6.12	Administración de las actividades de calidad	111
6.13	Estudios especiales de calidad	111
6.14	Áreas principales de medición de sistemas	111
6.15	Actividades sistematizadas principales para el control de calidad – Un ejemplo	113
6.16	El manual de los sistemas de calidad	114
6.17	Administración de los sistemas de calidad	115
6.18	Reconocimiento de un sistema de calidad efectivo: Resumen	116

7 Costos de calidad: Fundamentos de la economía de los sistemas de calidad 119

7.1	¿Cuál es el alcance de los costos de calidad?	120
7.2	¿Qué son los costos funcionales de calidad	120
7.3	¿Cómo se reducen los costos de calidad con el control total de la calidad?	122
7.4	Establecimiento del costo de calidad	124
7.5	Identificación de los puntos de costo de calidad	124
7.6	Recopilación y difusión de información del costo de la calidad	129
7.7	Análisis de los costos de calidad	130
7.8	Selección de las bases de medición para los costos funcionales de calidad	133
7.9	Establecimiento de las metas de costos de calidad	139
7.10	Aplicación de los costos de calidad	140
7.11	Rendimiento sobre la inversión y costos de calidad	145
7.12	Otras categorías de costos de calidad en la economía de los sistemas de calidad	145
7.13	Costos indirectos de calidad y costos de certificación de calidad	146
7.14	Costos de calidad intangibles y costos de “exposición a demandas jurídicas”	147
7.15	Costos del equipo de calidad	148
7.16	Costos de calidad orientados al ciclo de vida y uso	149
7.17	Costos de calidad orientados al ciclo de vida y uso: Estructuración de los costos	150
7.18	Costos de calidad orientados al ciclo de vida y uso: Entrada de costos y bases de medición	151
7.19	Otras mediciones para la toma de decisiones en el control de calidad	153
7.20	Costos de calidad y crecimiento económico: Resumen	157

PARTE TRES ESTRATEGIAS ADMINISTRATIVAS PARA LA CALIDAD 159

8 Organización para la calidad 161

8.1	¿Cuáles son los requisitos actuales para la organización de la calidad?	162
-----	---	-----

8.2	Definición del impacto en la organización del control total de la calidad	163
8.3	La tarea de la organización de calidad	165
8.4	¿Cuál ha sido la organización formal para la calidad en el pasado?	166
8.5	¿Cuál ha sido la importancia de las responsabilidades de calidad en estas organizaciones?	168
8.6	¿Qué aspecto ha surgido de esta distribución de responsabilidades?	168
8.7	¿Cuál es el proceso de “control”?	169
8.8	Principios de organización	170
8.9	El primer principio: Responsabilidades y autoridades principales en la organización	171
8.10	El segundo principio: Responsabilidad y autoridades principales del control de calidad	172
8.11	Estructuración de la organización de la calidad total – Responsabilidades de la gerencia general	173
8.12	Las tres subfunciones del control de calidad	173
8.13	Organizando la función de control de calidad en una compañía	179
8.14	Preguntas básicas para la estructura de la organización	180
8.15	¿Debe la función de control de calidad estar centralizada o descentralizada?	188
8.16	¿Cómo se deben estructurar los componentes del control de calidad?	194
8.17	¿Debe la función de control de calidad en sí estar centralizada o descentralizada? – Aseguramiento de calidad y control de calidad	203
8.18	Ubicación de la función	204
8.19	Organización para confiabilidad y otros parámetros de calidad del producto	205
8.20	¿Cuáles son algunos problemas en la organización para el control de la calidad?	206
8.21	¿Cuál es un amplio aspecto de la ciencia del comportamiento de la organización de control de calidad?	207
8.22	¿Cuál es el tamaño del componente de control de calidad?	208
8.23	Los requisitos especiales de calidad impuestos por el internacionalismo	208
8.24	Organización para el control de calidad internacional	210
9	Logro de un compromiso total con la calidad	213
9.1	El panorama de compromiso con la calidad	214
9.2	La función de la educación para la calidad	214
9.3	La educación para la calidad como un proceso	215
9.4	Análisis de procesos existentes de educación para la calidad	216
9.5	Uso de las respuestas a las preguntas	217
9.6	La conciencia para la calidad	218

9.7	Enfoques de participación en el compromiso con la calidad	220
9.8	Enfoque de participación en el compromiso con la calidad: Círculos de calidad, calidad de la vida de trabajo (CVT), y otros enfoques principales	223
9.9	Adiestramiento formal para control de calidad	228
9.10	El intervalo cubierto por los programas de entrenamiento para control de calidad	229
9.11	Recursos alternos para los programas de entrenamiento de calidad	231
9.12	Responsabilidad por el entrenamiento de control de calidad	231
9.13	Motivación para el desarrollo del control total de la calidad y de los sistemas de calidad	232
9.14	Secuencia para la obtención de un compromiso hacia el programa de control total de la calidad	234
9.15	Pasos para el logro de un compromiso generalizado para el control de calidad	235
9.16	La actitud de los proponentes de calidad mismos	237
9.17	Introducción del control de calidad en una empresa con varias plantas	238
9.18	Comunicar el compromiso de calidad a los vendedores	239
9.19	Comunicar el compromiso de calidad a los clientes	241
9.20	Comunicar el control de calidad con precisión	243
9.21	Compromiso con la calidad: Crecimiento de la profesión de control de calidad	244
9.22	Compromiso con la calidad: Crecimiento mundial del campo de la calidad	244

PARTE CUATRO TECNOLOGÍA DE INGENIERÍA DE LA CALIDAD 247

10 Tecnología de ingeniería de la calidad 249

10.1	El triángulo tecnológico	250
10.2	Tecnología de la ingeniería para la calidad	250
10.3	Las técnicas de la ingeniería de calidad	253
10.4	Objetivos de calidad y políticas de calidad	253
10.5	Enfoques al análisis	256
10.6	Técnicas analíticas de la ingeniería de calidad	258
10.7	Determinación de los requerimientos de calidad	259
10.8	Experimentos diseñados	259
10.9	Análisis de la confiabilidad del producto y ciclo de vida	260
10.10	Análisis de los efectos ambientales y de uso último	260
10.11	Análisis de seguridad	261
10.12	Revisión de diseños	262
10.13	Evaluación de los efectos de nuevos métodos, nuevos procesos y nuevos materiales	263
10.14	Ajuste del producto y proceso por compatibilidad	263
10.15	Evaluación de las capacidades del proveedor	264

10.16	Optimización del costo de calidad	264
10.17	Enfoques a la planeación	265
10.18	Técnicas de la planeación de la ingeniería de calidad	269
10.19	Clasificación de características	269
10.20	Muestreo de aceptación	271
10.21	Determinación de las medidas de calidad que deben hacerse	272
10.22	Determinación de requerimientos del equipo para medir calidad	272
10.23	Documentación para la planeación de la calidad	273
10.24	Explicar los requerimientos de calidad a los proveedores	274
10.25	Servicio a proveedores	274
10.26	Planes de certificación de material	276
10.27	Retroalimentación informativa de calidad	276
10.28	Control de pérdidas por responsabilidad legal	279
10.29	Procesamiento de datos y uso de computadoras	281
10.30	Control de software	284
10.31	Comunicación con otros departamentos	285
10.32	Retroalimentación de información desde el campo	286
10.33	Acción correctiva	286
10.34	Planeación de auditoría – Producto, procedimiento y sistema	288
10.35	Control de calidad en el campo	288
10.36	Actitud del cliente	290
10.37	Promoción de la calidad para el cliente	290
10.38	Control de configuración, cambios en el diseño, seguimiento	291
11	Tecnología de la Ingeniería para el control del proceso	293
11.1	Tecnología de la ingeniería en el control de procesos	294
11.2	Técnicas analíticas en la ingeniería del control de procesos	295
11.3	Análisis de la capacidad de máquinas y procesos	296
11.4	Análisis de la capacidad y de la reproducibilidad del equipo medidor de la calidad	297
11.5	Análisis de resultados en pruebas piloto	298
11.6	Pruebas del material adquirido, inspección y análisis de laboratorio	299
11.7	Inspección para asegurarse de la calidad	299
11.8	Pruebas en el producto	300
11.9	Análisis de las variaciones del proceso	300
11.10	Análisis de datos de pruebas	301
11.11	Análisis de las quejas de campo	302
11.12	Técnicas de ingeniería de control del proceso usadas en el control del proceso	302
11.13	Calificación de proveedores y de su desempeño	302
11.14	“Tabla o cuadro estructural” de control	303
11.15	Gráficas de control	303

11.16	Muestreo del trabajo	305
11.17	Técnicas de ingeniería de procesos para implementar el plan de calidad	305
11.18	Uso de manuales e instrucciones permanentes	305
11.19	Interpretación de planos especificaciones y planeación de calidad	306
11.20	Plan temporal de la calidad	307
11.21	Inspección de la primera pieza	307
11.22	Disposición de material discrepante o defectuoso	308
11.23	Técnicas de ingeniería de proceso – Auditoría de calidad	308
11.24	Auditorías de producto	310
11.25	Auditoría de procedimientos	311
11.26	Auditorías del sistema de calidad	313
11.27	Otras áreas de auditoría de calidad	315
11.28	Uso de la tecnología por el departamento de ingeniería de control del proceso	315
11.29	Puntos clave de revisión para el control del proceso	316
12	Tecnología de ingeniería del equipo de información de calidad	319
12.1	La tarea del equipo moderno	320
12.2	Ingeniería del equipo de información de la calidad	321
12.3	La relación entre ingeniería del equipo de información de calidad, ingeniería de calidad e ingeniería de control del proceso	323
12.4	La relación entre ingeniería del equipo de información de la calidad, ingeniería de calidad e ingeniería de control del proceso – Algunos ejemplos	325
12.5	Algunas formas de equipo de información de calidad	326
12.6	Áreas de desarrollo avanzado	328
12.7	Concepto funcional del sistema de información de la calidad	330
12.8	Grado de mecanización en el control de los procesos	335
12.9	Calidad con ayuda de computadora	336
12.10	Puntos del proceso en que se aplica el equipo de información de calidad	339
12.11	Medición y control antes del proceso	339
12.12	Mediciones y control durante el proceso	341
12.13	Técnicas del posproceso de control	342
12.14	Control después del proceso – Requisitos principales del equipo de información de la calidad	344
12.15	Combinación de las técnicas de control y mediciones del proceso	346
12.16	Control del proceso integrado	346
12.17	Registro de información, análisis y retroalimentación	347
12.18	Evaluación y análisis de la operación de medición	348
12.19	Especificaciones del equipo	352
12.20	Construcción del equipo	353
12.21	Poner el equipo en operación	357

12.22	Resumen del equipo de información de la calidad – Factor básico en la productividad, mecanización y electroneización	359
-------	--	-----

PARTE CINCO TECNOLOGÍA ESTADÍSTICA DE LA CALIDAD 365

13 Distribuciones de frecuencias 367

13.1	La naturaleza universal de las variaciones en la manufactura	369
13.2	Registro de las variaciones en las partes	370
13.3	Definición de la distribución de frecuencias	371
13.4	Un ejemplo de la distribución de frecuencias	371
13.5	Uso analítico de esta distribución de frecuencias	374
13.6	La distribución de frecuencias como forma de pensar	375
13.7	Forma general de distribuciones de frecuencias en la industria	377
13.8	Probabilidad	378
13.9	Medidas algebraicas de las distribuciones de frecuencias	379
13.10	Medidas de tendencia central	380
13.11	La desviación estándar	381
13.12	La amplitud o rango	385
13.13	Comparación entre la desviación estándar y la amplitud	386
13.14	La curva normal	387
13.15	Ejemplo de análisis algebraico de la distribución de frecuencias	389
13.16	Análisis algebraico de la distribución de frecuencias	391
13.17	Otra forma de cálculo en la distribución de las láminas de acero	392
13.18	El tamaño de muestra y la distribución de frecuencias	393
13.19	¿Qué tamaño de muestra debe tomarse para los cálculos de la distribución de frecuencias?	397
13.20	Formas de las distribuciones de frecuencias industriales	398
13.21	Asimetría	399
13.22	Formas en J y Bimodales	400
13.23	Curvas de una inspección 100%	400
13.24	Las distribuciones de frecuencias y la "normalidad"	401
13.25	Análisis de distribución de frecuencias de distribuciones no normales	403
13.26	El valor predictivo de la distribución de frecuencias	404
13.27	Algunas guías para el empleo de la distribución de frecuencias	406
13.28	La distribución de frecuencias y las tareas del control de calidad	408
13.29	Estudio de equipos reguladores que no satisfacían las condiciones en la planta del consumidor	409
13.30	Previsión de la calidad en la recepción de un lote de cojinetes de bronce	412

13.31	Desempeño de un producto nuevo	413
13.32	Establecimiento de tolerancia de taller para una operación de perforado	414
14	Gráficas de control	419
14.1	El enfoque de las gráficas de control	419
14.2	Definición de las gráficas de control	421
14.3	¿Qué variación es aceptable?	421
14.4	Usos de las gráficas de control	422
14.5	Tipos de gráficas de control	424
14.6	Forma de la gráfica	427
14.7	Límites en las gráficas de control por variables	430
14.8	Cómputo de los límites de control	435
14.9	Cálculo de los límites de control	436
14.10	Gráficas de control por variables: Diferencias en detalle	442
14.11	Límites de control económicamente satisfactorios: Relación del rango y de la desviación estándar	447
14.12	Relación entre los límites de control modificado y las especificaciones – Desgaste de herramientas y control de tendencia	450
14.13	Cálculo de los límites de control con base en los límites de especificaciones – Gráficas de capacidad del proceso, gráficas de control de aceptación	452
14.14	Otras formas de control de variables: Gráficas de lecturas individuales; Gráficas Cusum	455
14.15	Resumen de las gráficas de control por variables	458
14.16	Límites de control para porcentaje y fracción	460
14.17	Dos tipos de gráficas de control en porcentaje	464
14.18	Forma de gráficas de porcentaje defectivo en una inspección 100%	465
14.19	Establecimiento de una gráfica de control en una inspección 100%	467
14.20	Gráficas de control por número de unidades defectuosas o malconformadas	473
14.21	Gráficas de control por número de defectos o malconformaciones	474
14.22	Variaciones de las gráficas de control con datos pasa/no-pasa	476
14.23	Clasificaciones críticas, mayores, menores e incidentales; deméritos por unidad: índice de calidad	479
14.24	Algunos aspectos prácticos de las gráficas de control	482
14.25	Resumen de las fórmulas para el cálculo de límites de control pasa/no-pasa	483
14.26	Aplicaciones prácticas de las gráficas de control	484
14.27	Gráficas de porcentaje defectuoso para un equipo electrónico de medición	484
14.28	Gráfica por variables para controlar la calidad de tornillos buje	485

14.29	Gráficas por variables para control del material recibido	487
14.30	Hoja numérica de control de producción en un torno de roscar	487
14.31	Gráfica de control por variables para estudiar el desgaste de la herramienta	491
15	Tablas de muestreo	495
15.1	Muestreo de aceptación	496
15.2	¿Por qué el muestreo para aceptación?	497
15.3	Antiguas formas de muestreo para aceptación	498
15.4	Ejemplo de un procedimiento de muestreo arbitrario	499
15.5	Características de las tablas de muestreo estadístico	502
15.6	Definición de una tabla de muestreo estadístico	507
15.7	Tipos de tablas estadísticas de muestreo	508
15.8	Protección por calidad del lote	510
15.9	Protección por el promedio de la calidad final	511
15.10	Muestreo sencillo, doble y múltiple	513
15.11	Tablas y planes de muestreo publicadas	515
15.12	Inspección normal, reducida y severa	524
15.13	Modelo de plan de aceptación: Por atributos	526
15.14	Inspección severa de muestreo	529
15.15	Plan de muestreo reducido	531
15.16	Un plan de muestreo sensible al lote	531
15.17	¿Cuándo puede hacerse el muestreo?	536
15.18	Empleo antieconómico de los planes de muestreo	539
15.19	Muestreo de varias características	540
15.20	Muestreo por variables	542
15.21	Plan de aceptación: Variables	543
15.22	Planes de muestreo basados en la computadora	548
15.23	Un plan de aceptación: ANSI/ASQC Z1.9, muestreos de variables simétricos a MIL-STD-105D	550
15.24	El enfoque del muestreo para control del proceso	551
15.25	Tipos de las tablas de muestreo para control del proceso	552
15.26	Tabla para control del proceso utilizable cuando la producción se puede separar	554
15.27	Tabla para control del proceso empleada cuando la producción se puede separar: Ejemplo	557
15.28	Pasos que se deben seguir para la aplicación de esta tabla para control del proceso	557
15.29	Control del proceso cuando la producción no se separa fácilmente	561
15.30	Relación entre muestreo para control del proceso y muestreo para aceptación	561
15.31	Algunos aspectos prácticos de las tablas de muestreo	564
15.32	Aplicaciones prácticas de las tablas de muestreo	566
15.33	Mejorar la efectividad de la inspección del material adquirido y de la fuerza de pruebas	566

15.34	Localización de proveedores poco satisfactorios de piezas de fundición	569
15.35	Reducción de rechazos por medio de un control del proceso	570
16	Métodos especiales	575
16.1	Necesidades que se satisfacen con los métodos especiales	575
16.2	Naturaleza general de los métodos especiales	577
16.3	Representación gráfica de los datos de una distribución de frecuencias	577
16.4	Graficado en hojas con escala de probabilidades	579
16.5	Ejemplo ilustrativo de una gráfica de probabilidad	583
16.6	Correlación gráfica de dos variables	587
16.7	Métodos especiales analíticos	588
16.8	Análisis estadístico de las tolerancias	589
16.9	Pruebas de significatividad	592
16.10	Diseño de experimentos	593
16.11	Correlación matemática	595
16.12	Análisis secuencial	597
16.13	Aplicaciones prácticas de los métodos especiales	597
16.14	Análisis de un lote de calidad dudosa: Correlación gráfica	598
16.15	Estudio de la proposición para un cambio de métodos: Pruebas de significatividad y empleo de hoja de probabilidades	598
16.16	Examen de la compensación de temperatura: Cuadrado Grecolatino	600
17	Confiabilidad del producto	605
17.1	Creciente énfasis en la confiabilidad del producto	605
17.2	La evolución de la confiabilidad formal del producto	606
17.3	Requisitos del cliente, confiabilidad y costos	608
17.4	¿Qué es la confiabilidad de un producto?	609
17.5	Medición de la confiabilidad	611
17.6	Medición de la confiabilidad: algunos ejemplos	613
17.7	Otros patrones de confiabilidad; disponibilidad	617
17.8	Confiabilidad del software	622
17.9	Actividades de la confiabilidad	623
17.10	Establecimiento de los requisitos de confiabilidad del producto	624
17.11	Desarrollo del programa de confiabilidad para satisfacer los requisitos, incluyendo el diseño del producto, procesos de manufactura y transportación	626
17.12	Margen en el diseño	628
17.13	Disminución de las condiciones de empleo (<i>derating</i>)	629
17.14	Redundancia	629

17.15	Proceso de manufactura: parte integral del programa de confiabilidad	630
17.16	Planificación del empaque y la transportación: parte esencial del programa de confiabilidad	631
17.17	Modo de fallo, efecto y análisis de criticalidad	632
17.18	Física de la investigación de fallas	632
17.19	Mantenimiento; diseño de ingeniería humana	632
17.20	Evaluación de los planes de confiabilidad por medio de pruebas	633
17.21	Crecimiento de confiabilidad	636
17.22	Continuación del control de confiabilidad	636
17.23	Continuación del análisis de confiabilidad	637
17.24	El control total de la calidad y su proceso de confiabilidad	641
17.25	Control de nuevos diseños	642
17.26	Control de materiales adquiridos	642
17.27	Control del producto	643
17.28	Resumen de la Parte cinco	643
17.29	Glosario de símbolos y términos importantes empleado en la Parte cinco	644
17.30	Fórmulas importantes empleadas en la Parte cinco	645

PARTE SEIS

APLICACIONES DEL CONTROL TOTAL DE LA CALIDAD EN LA COMPAÑÍA **653**

18 Control de nuevos diseños **655**

18.1	La importancia del control de nuevos diseños	657
18.2	Necesidad de un nuevo control de proyectos	657
18.3	La necesidad del control de nuevos diseños —Influencia durante la planificación del producto	658
18.4	El panorama del control de nuevos diseños	660
18.5	Definición del control del nuevo diseño	661
18.6	Aplicación del control de nuevos diseños	662
18.7	Organización para el control del nuevo diseño	664
18.8	Modelo de rutina del control del nuevo diseño	666
18.9	Patrón para la rutina del control de nuevos diseños —Actividades fundamentales	668
18.10	Modelo de rutina para el control del nuevo diseño	669
18.11	Operación de esta rutina de control de nuevo diseño —Diseño preliminar	673
18.12	Operación de esta rutina de control de nuevos diseños. Pruebas y confiabilidad	675
18.13	Operación de esta rutina de control de nuevos diseños. Diseño intermedio	679
18.14	Operación de esta rutina de control de nuevos diseños. Diseño final y calificación del producto.	632
18.15	Participación técnica de la función del control de calidad en el control de nuevos diseños	687
18.16	Técnicas empleadas en el control del nuevo diseño	687

18.17	Análisis de tolerancias	695
18.18	Proyecto de inspección	696
18.19	Análisis estadístico de las herramientas adquiridas especialmente para un producto nuevo	698
18.20	Modo de falla, efecto y análisis de criticalidad	701
18.21	Estudios de seguridad	702
18.22	Aspectos prácticos del control del nuevo diseño	704
18.23	Fabricación piloto para determinar las especificaciones de resortes	708
18.24	Ejemplo de trabajo de equipo calidad/diseño	710
18.25	Ensayo de nuevos productos	711
18.26	Pruebas de confiabilidad	712
18.27	Programa completo de control del nuevo diseño en un nuevo interruptor electromecánico	716
19	Control del material adquirido	723
19.1	Necesidad del control para el material adquirido	724
19.2	Definición del control del material adquirido	727
19.3	Principios de las relaciones vendedor-comprador en calidad	729
19.4	Organización para el control del material adquirido	730
19.5	Modelo de la rutina para el control del material adquirido	733
19.6	Ejemplo del procedimiento del control de material adquirido	735
19.7	Ejemplo de una rutina de control de materiales adquiridos. (Cont.) – Análisis de compras	737
19.8	Un ejemplo de la rutina de control de materiales adquiridos (Cont.) – Elección de vendedores y colocación de órdenes	744
19.9	Ejemplo de rutina de control de material adquirido (Cont.) – Recibo de materiales, examen del material	747
19.10	Ejemplo de la rutina de control de material adquirido (Cont.) – Disposición del material	752
19.11	Un ejemplo de la rutina de control de material adquirido (Cont.) – Formación de registros y revisiones posteriores; relaciones con los vendedores y vigilancia a los vendedores	754
19.12	Técnicas usadas en el control del material adquirido	759
19.13	Relaciones con el vendedor	763
19.14	Registro de datos y procesamiento de la información del vendedor	764
19.15	Evaluación de vendedores	767
19.16	Control de calibradores de inspección de recibo	771
19.17	Estudio de rechazos en una remesa de cajas de plástico	773
19.18	Control integrado comprador-vendedor de tratamientos de pintura	775
19.19	Control de unos resortes comprados	776

19.20	Control de requisitos de circuitos impresos	779
19.21	Mejoramiento de control sobre el material adquirido en una negociación ya establecida	781
19.22	Evaluación de vendedores a través de procesamiento de datos	783
20	Control del producto	787
20.1	La necesidad del control del producto	788
20.2	Definición del control del producto	790
20.3	Organización para el control del producto	793
20.4	El papel de la ingeniería de control del proceso en control del producto	794
20.5	Método	796
20.6	Normas	796
20.7	Control de la manufactura	798
20.8	Una gran producción comparada con el trabajo por lotes	799
20.9	Trabajo por lotes en un taller de maquinado	800
20.10	Muestreo del proceso en un taller de maquinado	807
20.11	Enfoque de características del control numérico	809
20.12	Subconjuntos en gran cantidad	811
20.13	Armado	815
20.14	Técnicas empleadas en el control del producto	819
20.15	Antecedentes	833
20.16	Concepto de los estudios de la capacidad	833
20.17	Cálculo de la capacidad del proceso	837
20.18	Empleo de los estudios de capacidad del proceso	842
20.19	Antecedentes	853
20.20	Auditorías de control del producto de procedimientos, sistemas y medidas	855
20.21	Auditoría de calidad del trabajo de investigación y desarrollo	857
20.22	Seguimiento del producto	858
20.23	Control de producto software	860
20.24	Procesamiento y flujo de la información de calidad	860
21	Estudios especiales del proceso	863
21.1	Definición de los estudios especiales del proceso	864
21.2	Factores en los estudios especiales del proceso	864
21.3	Organización para estudios especiales del proceso	866
21.4	Unión termometal	867
21.5	Colado de bloques calcinados	875
21.6	Resumen de la parte seis	878

PARTE SIETE EL IMPERATIVO DE LA CALIDAD TOTAL EN LOS 90 881

22	El imperativo de la calidad total	883
-----------	--	------------

23	Diez puntos de referencia del control total de la calidad para la década de 1990	887
24	Cuatro puntos esenciales en la dirección de la calidad total	891
	Los principios del control total de la calidad: Un resumen	895
	Índice	903