

ÍNDICE

PRÓLOGO	XXI
PARTE I: EL ENTORNO DE INGENIERÍA CONCURRENTE	1
CAPÍTULO 1. EL PROCESO DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS INDUSTRIALES	3
1. LOS PRODUCTOS INDUSTRIALES	3
1.1. Aspectos delimitadores.....	4
1.2. El valor añadido.....	5
1.3. El ciclo de vida de los productos industriales	5
1.4. Tipos de productos de consumo industrial.....	9
1.5. Complejidad del producto	10
2. EL CONCEPTO DE PROCESO DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS	12
2.1. Modelo del PDDP por Ingeniería Secuencial	13
2.2. Modelo del PDDP por Ingeniería Concurrente.....	16
3. INNOVACIÓN DEL PRODUCTO Y PDDP POR INGENIERÍA CONCURRENTE	20
4. TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y PDDP.....	22
5. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE UN ENTORNO DE INGENIERÍA CONCURRENTE.....	24

CAPÍTULO 2. MODELO DEL PROCESO DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS POR INGENIERÍA CONCURRENTE.....	27
1. MODELO DE INGENIERÍA CONCURRENTE.....	27
2. INTEGRACIÓN DE LAS ETAPAS DEL CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO EN EL PDDP.....	33
3. CAPA DE RECURSOS Y DESIGN FOR.....	36
3.1. Técnicas de Desing for	37
4. RECURSOS DE RESOLUCIÓN COOPERATIVA DE PROBLEMAS.....	43
CAPÍTULO 3. SISTEMA ORGANIZATIVO PARA EL PDDP POR INGENIERÍA CONCURRENTE Y SUS DIMENSIONES ESTRATÉGICAS.....	45
1. VISIÓN ESTRATÉGICA DEL PDDP	45
2. GESTIÓN CONCURRENTE DEL DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO.....	47
3. HISTORIA DE LA INGENIERÍA CONCURRENTE.....	48
4. LAS DIMENSIONES ESTRATÉGICAS	49
5. LOS ENFOQUES DE LA INGENIERÍA CONCURRENTE	51
6. LAS DIMENSIONES ESTRUCTURALES DEL ENTORNO DE LA INGENIERÍA CONCURRENTE.....	53
6.1. La organización	54
6.2. Procesos y la infraestructura de comunicación	56
6.3. Los requisitos y los recursos. Necesidades	58
6.4. El producto y su desarrollo.....	60
7. REPRESENTACIÓN DEL ENTORNO DE INGENIERÍA CONCURRENTE	64
8. CONFIGURACIÓN GENÉRICA DE UN ENTORNO DE INGENIERÍA CONCURRENTE	65
CAPÍTULO 4. MODELO DE ORGANIZACIÓN DE EQUIPOS PARA EL PROCESO DE DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS INDUSTRIALES POR INGENIERÍA CONCURRENTE.....	69
1. LOS EQUIPOS DE PROYECTO.....	69
2. TIPOS DE EQUIPOS EN PROYECTOS	70
2.1. La estructura de los equipos funcionales.....	71
2.2. La estructura de los equipos poco influyentes	72
2.3. La estructura de los equipos influyentes	74
2.4. La estructura de los equipos autónomos	75

3. MECANISMOS PARA LA DOTACIÓN DE UNA ESTRUCTURA ROBUSTA AL EQUIPO INFLUYENTE	76
3.1. La autorización del proyecto	76
3.2. El contrato, <i>contract book</i>	76
3.3. Dotación de personal	77
4. JERARQUÍA DE LOS GRUPOS DE INGENIERÍA CONCURRENTE	79
5. FASES DEL PDDP Y EQUIPOS DE INGENIERÍA CONCURRENTE	80
6. GESTIÓN Y ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS DE LOS EQUIPOS DE INGENIERÍA CONCURRENTE	82
6.1. Análisis de capacidades	83
6.2. Aprendizaje del equipo de ingeniería concurrente.....	83
7. EQUIPOS DE INGENIERÍA CONCURRENTE Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	84
7.1. Herramientas de ingeniería colaborativa.....	86

CAPÍTULO 5. TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN PARA EL ENTORNO DE INGENIERÍA CONCURRENTE..... 91

1. INTRODUCCIÓN.....	91
2. PROCESO DE DDP Y PDM.....	95
3. GESTIÓN DE DATOS Y DEL PROCESO.....	97
4. GESTIÓN DE DATOS	98
5. GESTIÓN DEL PROCESO.....	99
5.1. Gestión del trabajo.....	100
5.2. Gestión del flujo de trabajo	100
5.3. Gestión del curso de trabajo	101
6. MEJORAS INTRODUCIDAS POR EL PDM EN EL PDDP	101
7. EVOLUCIÓN DEL PDM.....	103
8. ELECCIÓN DE UN SISTEMA PDM.....	105
9. DIRECTRICES PARA LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS PDM	106

CAPÍTULO 6. DIAGNÓSTICO DEL ENTORNO DE INGENIERÍA CONCURRENTE: ENFOQUE ESTRATÉGICO..... 107

1. ESTRATEGIAS GENÉRICAS DE INNOVACIÓN DE NUEVOS PRODUCTOS O COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL.....	107
2. LA CADENA DEL VALOR Y EL PDDP: VENTAJA COMPETITIVA.....	108
3. ESTRATEGIA CORPORATIVA E INGENIERÍA CONCURRENTE.....	111
4. EXPRESIÓN DE OBJETIVOS CORPORATIVOS	113
5. DIMENSIONES ESTRATÉGICAS QUE SE ARTICULAN EN LA INGENIERÍA CONCURRENTE.....	115

6. ÁREAS Y PROCESOS ASOCIADOS AL ENTORNO DE INGENIERÍA CONCURRENTE QUE OFRECEN POTENCIALIDAD DE MEJORA	116
7. ANÁLISIS MATRICIAL	118
8. APLICACIÓN DEL MODELO A UNA INDUSTRIA DEL SECTOR AUTOMOVILÍSTICO.....	121
8.1. Factores estructurales que caracterizan a la organización	123
8.2. Matriz de ingeniería concurrente prioritaria	125
8.3. Matrices de prioridad de segundo nivel	128
8.4. Propuesta de actuación	131

PARTE II: ESPECIFICACIÓN DEL PRODUCTO Y DEL PROCESO 133

CAPÍTULO 7. DISEÑO POR INGENIERÍA CONCURRENTE Y ESPECIFICACIÓN DEL PRODUCTO/PROCESO 135

1. EL PROCESO DE DISEÑO Y EL DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS POR INGENIERÍA CONCURRENTE	135
1.1. Fase 1: Análisis de mercado e identificación de las necesidades de los consumidores	137
1.2. Fase 2: Especificación del producto	138
1.3. Fase 3: Generación del concepto de producto o Diseño conceptual	139
1.4. Fase 4: Diseño Preliminar e Ingeniería Básica	140
1.5. Fase 5: Diseño final e Ingeniería de detalle	141
2. ADAPTACIÓN DEL PROCESO GENÉRICO DE DISEÑO Y DESARROLLO.....	143
2.1. Productos determinados por arrastre del mercado (<i>Make-Pull</i>)	143
2.2. Productos por empuje de la tecnología	143
2.3. Productos desarrollados con tecnologías de plataformas	144
2.4. Productos intensivos en requerimientos de proceso	144
2.5. Productos personalizados	144
3. ESTABLECIMIENTO DE INTERFACES DEL PROYECTO DE INGENIERÍA CONCURRENTE.....	145
3.1. Interfaces de un proyecto de ingeniería concurrente	145
3.2. Plan de calidad de un proyecto de ingeniería concurrente	146
4. ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DEL PRODUCTO	148
4.1. Jerarquización de necesidades o requerimientos funcionales de uso	149
4.2. Especificaciones funcionales del producto partiendo del análisis de necesidades	150
4.3. Estructuración de la especificación del producto en QFD.....	155

CAPÍTULO 8. TECNOLOGÍA DE PLATAFORMAS DE PRODUCTOS.	157
1. LAS PLATAFORMAS DE PRODUCTOS	157
1.1. Principios básicos de la tecnología de plataforma	159
2. ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA TECNOLOGÍA DE LA PLATAFORMA	160
3. PROCESO DE DESARROLLO DE UNA FAMILIA DE PRODUCTOS CON EL ENFOQUE DE PLATAFORMA.....	161
3.1. Definición de la estrategia de la plataforma.....	162
3.2. Determinación de los elementos estructurales de la plataforma central...	164
3.3. Realización de un diseño compuesto de la plataforma de producción y ensamblaje de los elementos estructurales	166
3.4. El diseño del plan de extensión de productos derivados	167
3.5. La organización del equipo de ingeniería concurrente	168
PARTE III: DISEÑO CONCEPTUAL Y PREINGENIERÍA POR INGENIERÍA CONCURRENTES	171
CAPÍTULO 9. TÉCNICAS DE GENERACIÓN Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	173
1. EL ACTO INVENTOR Y LA INNOVACIÓN.....	173
2. FASES DEL PROCESO INVENTIVO	177
3. MODELO DE CAPACIDADES DEL INVENTOR PARA SU GESTIÓN ..	178
4. MÉTODOS PARA LA GENERACIÓN DE ALTERNATIVAS	182
4.1. Método de la Matriz de Descubrimiento.....	183
4.2. Método morfológico.....	184
4.3. Método del árbol.....	186
4.4. <i>Brainstorming</i>	189
4.5. Técnica analógica: la sinéctica	190
4.6. TRIZ.....	191
4.7. Lista de atributos.....	193
5. MÉTODOS PROSPECTIVOS Y DE ANÁLISIS DE TENDENCIAS.....	194
5.1. Método DELPHI	194
6. LA TOMA DE DECISIONES EN DISEÑO	195
6.1. Elementos de un modelo de toma de decisiones en diseño	196
6.2. Modelos de decisión deterministas o bajo certidumbre.....	197
6.3. Modelos de decisión probabilísticos o bajo riesgo	197
6.4. Modelos de decisión informacional o bajo incertidumbre	198
6.5. Métodos de estimación	199

7. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	200
7.1. Método del Valor Técnico Ponderado	200
7.2. Método de selección de alternativas por árboles de decisión Coste-Beneficio	201

CAPÍTULO 10. EL DISEÑO FUNCIONAL Y CONCEPTUAL POR INGENIERÍA CONCURRENTE

205

1. INTRODUCCIÓN.....	205
2. EL DISEÑO DE SISTEMAS	208
3. DISEÑO CONCEPTUAL DEL SISTEMA.....	213
4. IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES, OPORTUNIDADES Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	214
5. DETERMINACIÓN DE LA ESTRUCTURA FUNCIONAL DEL SISTEMA Y SU ESPECIFICACIÓN	217
5.1. Descomposición jerárquica en subfunciones	219
5.2. Lenguaje de especificación funcional	220
5.3. Especificación QFD.....	221
6. SÍNTESIS, ANÁLISIS Y EVALUACIÓN.....	224
7. REVISIÓN DEL DISEÑO CONCEPTUAL	228

PARTE IV: DISEÑO PRELIMINAR E INGENIERÍA BÁSICA.....

231

CAPÍTULO 11. EL PROCESO DE DISEÑO PRELIMINAR E INGENIERÍA BÁSICA

233

1. INTRODUCCIÓN.....	233
2. DESPLIEGUE DE LAS FUNCIONES DE LOS EQUIPOS DE INGENIERÍA CONCURRENTE.....	234
3. ESTRATEGIA A SEGUIR EN EL PROYECTO	236
4. ENTORNO DE DESARROLLO DEL PROYECTO.....	237
5. DISEÑO CONCEPTUAL DEL PRODUCTO	239
6. DISEÑO PRELIMINAR E INGENIERÍA BÁSICA	241
6.1. Elementos que componen la Ingeniería de 2º nivel	241
7. TAREAS DE LA INGENIERÍA DE 2º NIVEL	243
7.1. Diseño de carrocería	243
7.2. Estructura/Mecánica	251
7.3. Seguridad	253
7.4. Medioambiente y Ecodiseño	254
7.5. Ergonomía.....	256

CAPÍTULO 12. MODELADO Y SIMULACIÓN EN INGENIERÍA CONCURRENTE.....	263
1. INTRODUCCIÓN.....	263
2. EL PROCESO DE MODELADO	267
3. EL SADT COMO TÉCNICA DE MODELADO.....	273
4. SIMULACIÓN.....	275
4.1. Simulación técnica.....	277
4.2. Prototipos, preseries y plantas piloto.....	278
4.3. Análisis productivo, logístico, de calidad y fiabilidad.....	279
4.4. Diseño “for” ensamblado. Ensamblabilidad	280
4.5. Simulación de forma del producto	280
4.6. Simulación ergonómica.....	280
4.7. Simulación económica y medioambiental	282
4.8. Simulación social y ética.....	282
5. EJEMPLO DE MODELADO Y SIMULACIÓN DE UN SISTEMA CONTINUO	283
6. SIMULACIÓN DE SISTEMAS DE FABRICACIÓN	284
6.1. Proceso de modelado de sistemas de fabricación	287
6.2. Entidades para el modelado.....	287
6.3. Especificación interactiva del modelo y simulación visual interactiva....	292
7. PRODUCTO Y FABRICACIÓN VIRTUAL.....	293
 CAPÍTULO 13. DISEÑO AXIMÁTICO DE SUH.....	 295
1. INGENIERÍA CONCURRENTE POR DISEÑO AXIOMÁTICO	295
2. ESTRATEGIAS GENÉRICAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	300
2.1. Aspectos de gestión de la complejidad	300
2.2. Mecanismos para manejar la complejidad del diseño	301
2.3. La resolución cooperativa de problemas.....	306
3. PRINCIPIOS DEL DISEÑO AXIOMÁTICO.....	308
3.1. Axioma de independencia	310
3.2. Axioma de información.....	317
4. MEDIDA DE LA COMPLEJIDAD DE UNA PIEZA EN BASE AL MARGEN DE TOLERANCIA	320
4.1. Caso de una dimensión.....	321
4.2. Caso de dos dimensiones.....	322
4.3. Caso general de N dimensiones.....	322
4.4. Calidad superficial.....	324
4.5. Complejidad multiatributo de una pieza o un módulo que mapea un RF	325
5. DISEÑO DE UN PRODUCTO DE MÍNIMA COMPLEJIDAD	326
5.1. Ejemplo de medida de la Complejidad	327
6. AXIOMAS Y TEOREMAS DEL DISEÑO AXIOMÁTICO.....	329

CAPÍTULO 14. DISEÑO PARA UN COSTE OBJETIVO GLOBAL.....	335
1. DISEÑO POR COSTE.....	335
2. ANÁLISIS DE COSTES	337
2.1. Definiciones.....	337
2.2. El coste en la contabilidad analítica	339
2.3. Determinación de costes de procesos por aplicación de la contabilidad analítica	342
3. CÁLCULO DE COSTES A EFECTO DE DISEÑO O REDISEÑO DE UN PRODUCTO.....	345
3.1. Diferentes métodos para evaluar el coste.....	345
3.2. Histograma de costes.....	349
4. “DESIGN TO COST”, DISEÑO ORIENTADO AL COSTE.....	349
4.1. Modo de implementación del DTC.....	350
4.2. La descomposición en subsistemas y el establecimiento de interfaces....	352
5. ESTABLECIMIENTO DE OBJETIVOS DE COSTE.....	353
6. APLICACIONES	354
7. DISEÑO PARA UN COSTE GLOBAL	354
7.1. Análisis de costes para el DCG.....	355
8. HERRAMIENTAS PARA ESTRUCTURAR EL ANÁLISIS DE COSTE... ..	358
9. REGLAS PARA MINIMIZAR COSTES.....	362
CAPÍTULO 15. TÉCNICAS CAD/CAE/CAM.....	363
1. INTRODUCCIÓN.....	363
1.1. Sistemas CAD.....	366
1.2. Sistemas CAE: Ingeniería Asistida por Ordenador	371
2. IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA CAD/CAE	375
2.1. Proceso de elección e introducción de un sistema de CAD/CAE	376
2.2. Modelo de evaluación de un sistema CAD/CAE	376
2.3. Métodos para la cuantificación de beneficios de la incorporación de un sistema CAD/CAE/CAM	378
2.4. Determinación de la rentabilidad	381
3. INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN ENTRE SISTEMAS CAD/CAE/CAM	382
3.1. Técnicas de intercambio de información entre sistemas CAD/CAE/CAM	383
3.2. Estándares de intercambio de información gráfica.....	384
3.3. Estándares de definición de productos	388
3.4. Intercambio de información gráfica y de productos en entornos PDM ...	392
3.5. Intercambio de información gráfica por Internet para entornos de Ingeniería distribuida.....	395

PARTE V: DISEÑO DEFINITIVO E INGENIERÍA DE DETALLE.....	397
CAPÍTULO 16. DISEÑO DE DETALLE DE PRODUCTOS.....	399
1. INTRODUCCIÓN.....	399
2. DETERMINACIÓN DE CARGAS Y ANÁLISIS DE ESFUERZO	401
2.1. Formulación del problema de diseño	401
2.2. Formulación de problema de cálculo de esfuerzos en partes críticas del brazo de freno	403
2.3. Formulación del problema de seguridad del brazo de freno.....	403
3. DISEÑO PARA LA SEGURIDAD.....	404
3.1. Análisis de Modos y Efectos de Fallo (AMFE).....	404
4. DISEÑO DE DETALLE PARA LA FIABILIDAD.....	415
4.1. Disponibilidad.....	416
4.2. Mantenibilidad.....	417
4.3. Fiabilidad	418
5. DISEÑO PARA LA FIABILIDAD EN BASE AL CARÁCTER ESTADÍSTICO DE LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES Y LAS SOLICITACIONES O CARGAS A QUE ESTÁN SOMETIDOS.....	425
6. DISEÑO PARA EL MEDIO AMBIENTE.....	430
6.1. Métrica de la ecoeficiencia de un diseño o producto	432
6.2. Determinación de la ecoeficiencia de un producto	433
6.3. Valoración ambiental del embalaje de la bicicleta.....	434
7. DISEÑO DE DETALLE ERGONÓMICO.....	438
8. DISEÑO PARA EL ENSAMBLAJE DFA.....	440
9. DETERMINACIÓN DE LA ACOTACIÓN FUNCIONAL Y TOLERANCIAS EN EL DISEÑO DE DETALLE.....	441
9.1. Acotación funcional.....	442
9.2. Tolerancias.....	442
CAPÍTULO 17. INGENIERÍA Y ANÁLISIS DEL VALOR.....	443
1. INTRODUCCIÓN.....	443
2. INGENIERÍA DEL VALOR <i>VERSUS</i> ANÁLISIS DEL VALOR	444
3. CONCEPTO DE VALOR Y FUNCIÓN	445
4. EL CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO Y LA INGENIERÍA DEL VALOR.....	446
5. METODOLOGÍA EN LA INGENIERÍA DEL VALOR.....	446
6. HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS Y ESTRUCTURACIÓN DEL VALOR	447
6.1. Análisis, valoración y jerarquización de necesidades.....	447
6.2. Búsqueda de funciones	449
6.3. Contribución funcional a satisfacer la necesidad.....	451

6.4. Caracterización de funciones.....	452
6.5. Valoración, jerarquización y articulación de las funciones	452
6.6. Generación de alternativas	453
6.7. Evaluación de las alternativas	455
6.8. Análisis de Coste	457
6.9. Cálculo de índices de valor de las funciones del producto	459
CAPÍTULO 18. DISEÑO ROBUSTO TAGUCHI.....	461
1. DISEÑO EXPERIMENTAL	461
2. DISEÑO DEL SISTEMA	466
3. DISEÑO DE PARÁMETROS.....	469
3.1. Ejemplo de diseño y optimización de parámetros	472
4. TOLERANCIAS EN EL PROCESO DE DISEÑO ROBUSTO	476
4.1. Límites funcionales y pérdida social.....	477
4.2. Función de pérdida	479
5. TOLERANCIAS DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES JERARQUIZADAS	483
6. TOLERANCIAS PARA REQUERIMIENTOS FUNCIONALES QUE SE DETERIORAN.....	485
7. DISTRIBUCIÓN DE TOLERANCIAS EN SISTEMAS FORMADOS POR MÚLTIPLES COMPONENTES.....	488
8. ASIGNACIÓN DE TOLERANCIAS COMO PROBLEMA DE OPTIMIZACIÓN MATEMÁTICA	490
CAPÍTULO 19. PROTOTIPOS RÁPIDOS.....	497
1. INTRODUCCIÓN.....	497
2. EVALUACIÓN DE PROPIEDADES EN PROTOTIPOS RÁPIDOS.....	499
3. PARÁMETROS DETERMINANTES DEL TIPO DE PROTOTIPADO RÁPIDO.....	500
4. TIPOS DE PROTOTIPOS Y SU USO EN EL PROCESO DE DISEÑO Y DESARROLLO.....	501
4.1. Prototipos físicos conceptuales.....	502
4.2. Prototipos físicos funcionales.....	502
4.3. Prototipos ergonómicos.....	503
4.4. Prototipos virtuales	503
5. PROCESO DE DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PRODUCTO Y REQUERIMIENTO DE PROTOTIPADO RÁPIDO.....	504
6. TECNOLOGÍA DE USO EN PROTOTIPADO RÁPIDO	507
6.1. Técnicas de primera fase	508
6.2. Técnicas de segunda fase.....	510

CAPÍTULO 20. OPTIMIZACIÓN EN DISEÑO DE DETALLE.....	513
1. INTRODUCCIÓN.....	513
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA DE DISEÑO ÓPTIMO.....	514
3. PROBLEMAS Y TIPOS DE OPTIMIZACIÓN.....	516
4. MÉTODO DE OPTIMIZACIÓN GRÁFICA.....	518
5. MÉTODOS DE OPTIMIZACIÓN Y MODELOS MATEMÁTICOS.....	519
5.1. Método de cálculo diferencial.....	519
5.2. Método de los multiplicadores de Lagrange.....	521
5.3. Métodos de búsqueda.....	524
5.4. Optimización por programación matemática.....	525
5.5. Optimización por programación no lineal.....	531
 PARTE VI: DISEÑO, EVALUACIÓN Y MEJORA DE ENTORNOS DE INGENIERÍA CONCURRENTE.....	 535
CAPÍTULO 21. DIAGNÓSTICO Y MEJORA DEL ENTORNO DE INGENIERÍA CONCURRENTE: ENFOQUE DE EQUILIBRIO DE FACTORES DE CARTER Y STILWELL.....	537
1. ACERCAMIENTO AL ENTORNO DE LA INGENIERÍA CONCURRENTE.....	537
2. EVALUACIÓN DEL AMBIENTE DE DISEÑO Y DESARROLLO DEL PRODUCTO.....	539
3. DETERMINACIÓN DEL ESTADO INICIAL.....	540
3.1. La dimensión organizacional.....	540
3.2. La dimensión de la infraestructura de comunicación.....	542
3.3. La dimensión de los requerimientos y los requisitos del producto.....	544
3.4. La dimensión del desarrollo del producto.....	546
4. MATRIZ DE MÉTODOS.....	548
5. EL MAPA DE DIMENSIONES.....	554
6. DISEÑO DEL PLAN DE MEJORA DEL ENTORNO DE INGENIERÍA CONCURRENTE.....	556
7. IMPLEMENTACIÓN.....	557
 CAPÍTULO 22. ASPECTOS GENERALES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INGENIERÍA CONCURRENTE.....	 559
1. ASPECTOS GENERALES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA INGENIERÍA CONCURRENTE.....	559

2. CAMBIOS EN LA CULTURA DE LA ORGANIZACIÓN Y ESTILOS DE DIRECCIÓN	561
2.1. La dirección	562
2.2. Blanco y herramientas para la gestión del cambio.....	562
3. CAMBIOS EN EL PERSONAL	565
3.1. <i>Project Leader</i>	565
3.2. <i>Management integral</i>	566
3.3. Actividades de <i>Project Leader</i> en relación a los clientes y proveedores .	567
3.4. Mecanismos de cambio en relación al personal.....	568
4. CAMBIOS EN LOS PROCESOS	568
4.1. Reingeniería.....	568
5. CAMBIOS EN LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	572
5.1. Sistemas de gestión de la documentación del Diseño y Desarrollo del Producto	573
5.2. Sistemas PDM y BPR.....	574
5.3. Tecnología de información para Ingeniería Concurrente	577

CAPÍTULO 23. MODELO DE IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE DISEÑO Y DESARROLLO CONCURRENTES DE PRODUCTOS INDUSTRIALES

581

1. INTRODUCCIÓN.....	581
2. DESCRIPCIÓN DEL MODELO	585
2.1. Especificación de las prestaciones del sistema	585
2.2. Especificación de segundo nivel del Diseño y Desarrollo del Sistema Organizativo por Ingeniería Concurrente.....	587
3. REALIZACIÓN DEL ANTEPROYECTO.....	588
4. REALIZACIÓN DEL PROYECTO Y MODELO DE <i>BENCHMARKING</i> (BMK).....	589
5. CONCLUSIONES.....	591

CAPÍTULO 24. MEJORA CONTINUA DEL SISTEMA PDDP POR *BENCHMARKING*

593

1. INTRODUCCIÓN.....	593
2. FUNDAMENTOS DEL <i>BENCHMARKING</i> OPERATIVO.....	594
3. CONJUNTO (SET) DE PARÁMETROS I: DEL PDDP	596
3.1. Conjunto (set) de parámetros establecidos.....	597
3.2. Cálculo de índices del conjunto de parámetros del PDDP	602
3.3. Cálculo del índice evaluador del PDDP.....	605

4. SELECCIÓN DE LAS MEDIDAS CLAVES DEL <i>SET</i> DEL PDDP	606
5. RECOGIDA DE DATOS DEL PDDP	607
6. SET DE MEDIDAS II: DEL EQUIPO DEL PDDP	610
6.1. Características generales del MST	611
6.2. Guía para la concepción y especificación del MST	612
BIBLIOGRAFÍA	617
ÍNDICE ALFABÉTICO	629