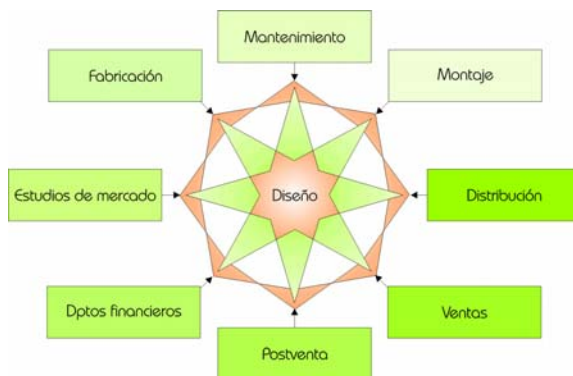


ASOCIACIÓN DE INGENIERÍA Y DISEÑO ASISTIDO

INGENIERÍA CONCURRENTE



María del Mar
Espinosa

Manuel
Domínguez

AIDA – I⁴
PUBLICACIONES

CONTENIDO

PRÓLOGO	7
SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS	17
SECCIÓN I. DISEÑO Y DESARROLLO DE PRODUCTOS	19
CAPÍTULO I. CONCEPTOS GENERALES	21
1. INTRODUCCIÓN	23
<i>1.1 Planteamiento de objetivos</i>	26
2. PRODUCCIÓN AUTOMATIZADA.....	27
2.1 <i>Fabricación flexible</i>	28
2.1.1 Células flexibles.....	30
2.1.2 La fábrica flexible	31
2.2 <i>Organización y planificación</i>	32
3. INGENIERÍA CONCURRENTE	33
CAPÍTULO II. DISEÑO DE PRODUCTOS	37
1. ESTRATEGIAS DE DESARROLLO DE PRODUCTOS	39
2. ANÁLISIS DEL CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO	41
2.1 <i>Ciclo de vida tradicional</i>	42
2.1.1 Arranque de la fase de diseño y prototipo	43
2.1.2 Comienzo de la fabricación, montaje y acabado	43
2.1.3 Comercialización y lanzamiento al mercado.....	44
2.1.4 Punto de máxima inversión	45
2.1.5 Punto de recuperación de capital.....	46
2.1.6 Obsolescencia	46
2.2 <i>Ciclo de vida en ingeniería concurrente</i>	47
2.2.1 Arranque de las fases de diseño y prototipo	47
2.2.2 Lanzamiento comercial al mercado.....	48
2.2.3 Comienzo de la fabricación.....	49
2.2.4 Comienzo de la distribución.....	49
2.2.5 Punto de máxima inversión	49
2.2.6 Punto de recuperación de capital.....	50
2.2.7 Obsolescencia y reciclado	51
2.3 <i>Análisis comparativo</i>	52
2.3.1 La integración del ecodiseño.....	53
2.4 <i>Estudio de costes</i>	55
3. MEJORAS AL DISEÑO.....	56
3.1 <i>Tormenta de ideas</i>	58

3.2	<i>Análisis causa efecto</i>	58
3.3	<i>Puntos fuertes / puntos débiles</i>	59
3.4	<i>Análisis DAFO</i>	59
3.5	<i>Listas de materiales</i>	60
3.6	<i>Tecnología de grupos</i>	61
3.7	<i>Análisis de costes</i>	62
3.8	<i>Análisis ABC</i>	63
3.9	<i>Principio de Pareto</i>	64
3.10	<i>Análisis del valor</i>	64
3.11	<i>Ejemplo práctico: bolígrafo</i>	68
3.12	<i>Ejemplo práctico: visor de flujo</i>	69
CAPÍTULO III. PROCESO DE DESARROLLO DE UN PRODUCTO		75
1.	NUEVOS PRODUCTOS	77
1.1	<i>Definición del problema</i>	78
1.2	<i>Selección del responsable</i>	80
2.	BÚSQUEDA DE OPORTUNIDADES	82
2.1	<i>Búsqueda de ideas desde el mercado</i>	82
2.1.1	<i>Tendencias del consumo</i>	83
2.1.2	<i>Búsqueda de ideas desde la tecnología</i>	85
3.	ELABORACIÓN DEL PRODUCTO	87
4.	EVALUACIÓN DEL PROYECTO	88
4.1	<i>Evaluación preliminar</i>	89
4.2	<i>Definición del producto o proceso</i>	89
4.3	<i>Desarrollo del producto</i>	90
4.4	<i>Evaluación de la funcionalidad del producto</i>	91
5.	ANÁLISIS ECONÓMICO	91
Coste de desarrollo de prototipo		92
Coste de ingeniería de producción		92
Coste de materias primas		93
Coste de equipo necesario adicional al existente		94
Coste de maquinaria y herramientas		95
Coste de materiales de prueba		95
Coste directo de mano de obra		95
Residuos		96
Transporte interno y externo		96
Gastos generales de producción		96
Gastos de comercialización		97
Gastos generales administrativos y financieros		97
Costo de patentes y licencias		97
Impuestos		97
6.	DISEÑO DEL PRODUCTO	98
7.	EVALUACIÓN DEL MERCADO	99
8.	PLANIFICACIÓN DE LA COMERCIALIZACIÓN	104
8.1	<i>Desarrollo de productos y procesos</i>	105

8.2	<i>Revisión completa previa a la comercialización</i>	105
8.3	<i>Función de desarrollo del mercado</i>	105
8.4	<i>Realización del proyecto</i>	106
CAPÍTULO IV. PROCESO DE DISEÑO DEL PRODUCTO		107
1.	NUEVOS PRODUCTOS	109
2.	FACTORES DEL MERCADO	112
2.1	<i>Mercado industrial y mercado de consumo</i>	113
3.	CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	116
4.	ANÁLISIS ECONÓMICO	117
4.1	<i>Consideraciones del beneficio</i>	118
4.2	<i>Efecto de la normalización, simplificación y especialización</i>	119
5.	ETAPAS DEL PROCESO DE DISEÑO	120
5.1	<i>Concepción</i>	121
5.2	<i>Aceptación</i>	122
5.3	<i>Ejecución</i>	122
5.4	<i>Adecuación y validación</i>	123
5.5	<i>Preproducción</i>	123
6.	DESARROLLO DE PRODUCTOS	124
7.	ASPECTOS TÉCNICOS.....	126
7.1	<i>Construcción</i>	126
7.2	<i>Funcionamiento</i>	127
7.3	<i>Ergonomía</i>	128
8.	ASPECTOS FORMALES	129
8.1	<i>Estética y estilo</i>	129
8.2	<i>Imagen de marca</i>	131
8.3	<i>Análisis económico</i>	135
9.	DISEÑO DE ENVASES Y EMBALAJES.....	136
9.1	<i>Imagen del producto a través del envase</i>	137
9.2	<i>El diseño del envase y el embalaje</i>	139
9.2.1	El diseño en función del sector	140
9.3	<i>La búsqueda del soporte</i>	142
10.	DISEÑO DE ETIQUETAS	143
SECCIÓN II. PRODUCCIÓN		147
CAPÍTULO V. INTEGRACIÓN ENTRE FABRICACIÓN Y PRODUCCIÓN ..		149
1.	ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL.....	151
2.	CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD	153
3.	GESTIÓN DE DATOS.....	154
4.	PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	157
4.1	<i>Planificación</i>	159
4.2	<i>Compras</i>	160
5.	FABRICACIÓN EN FUNCIÓN DEL VOLUMEN	161

5.1 <i>Análisis de tecnologías disponibles</i>	162
5.2 <i>Número de piezas y complejidad</i>	163
6. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA.....	166
7. GESTIÓN DE RECURSOS DE FABRICACIÓN.....	168
7.1 <i>Matrices y utillajes</i>	169
7.2 <i>Análisis de recursos de producción</i>	173
7.3 <i>Sistemas justo a tiempo</i>	174
8. ANÁLISIS DE PREVISIONES.....	177
CAPÍTULO VI. SISTEMAS DE GESTIÓN DE PRODUCCIÓN.....	183
1. INTRODUCCIÓN.....	185
2. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y SISTEMA LOGÍSTICO.....	187
3. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	188
4. PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y PLANIFICACIÓN GLOBAL DE LA CAPACIDAD.....	190
4.1 <i>Planificación agregada de la producción</i>	190
4.2 <i>Planificación global de la capacidad</i>	192
5. SISTEMA MRP.....	193
6. PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCIÓN.....	194
6.1 <i>Desarrollo del programa maestro de producción</i>	194
6.2 <i>Registros MPS</i>	195
Previsiones.....	195
Pedidos de clientes.....	196
Necesidades brutas.....	196
MPS (recepciones programadas).....	196
Inventario disponible.....	196
Necesidades netas.....	196
MPS (órdenes planificadas).....	197
Liberación de órdenes planificadas.....	198
6.3 <i>Construcción de un programa maestro</i>	198
7. LISTAS DE MATERIALES.....	200
8. PLANIFICACIÓN DETALLADA DE MATERIALES.....	201
8.1 <i>Registros MRP</i>	202
8.2 <i>Explosión de necesidades de materiales</i>	202
8.3 <i>Resultados del sistema MRP</i>	206
9. SISTEMA MRP II.....	207
10. PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE CAPACIDAD.....	208
11. PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.....	210
12. CONTROL “ENTRADA / SALIDA”.....	212
13. MANTENIMIENTO Y FIABILIDAD.....	215
CAPÍTULO VII. PROCESOS DE FABRICACIÓN E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.....	219
1. INTRODUCCIÓN.....	221

2. PROCESOS DE FABRICACIÓN	222
2.1 <i>Alternativas de clasificación</i>	225
2.2 <i>Máquinas y herramientas</i>	225
3. INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	226
4. MÉTODOS DE FABRICACIÓN CONVENCIONALES	227
4.1 <i>Evolución hacia automatización</i>	228
4.2 <i>Evolución hacia nuevas condiciones de trabajo</i>	232
4.3 <i>Evolución hacia nuevos campos de utilización de los materiales</i>	235
4.4 <i>Evolución hacia utilización de los nuevos materiales</i>	236
4.4.1 Los materiales plásticos	238
4.4.2 Los materiales de las herramientas de corte	240
5. MÉTODOS DE FABRICACIÓN NO CONVENCIONALES	251
5.1.1 Discos compactos y discos versátiles digitales.....	254
6. EL EJEMPLO DE LA INDUSTRIA TEXTIL	257
6.1 <i>Fase de diseño</i>	258
6.1.1 Definición del tejido.....	258
6.1.2 Diseño del color	259
6.1.3 Obtención de los patrones	260
6.2 <i>Industria textil en entornos deportivos</i>	261
6.3 <i>El calzado</i>	263
7. CONSIDERACIONES AMBIENTALES	265
7.1 <i>Tratamiento de los residuos derivados de aparatos eléctricos y electrónicos</i>	267
7.2 <i>Reciclado de plásticos</i>	271
SECCIÓN III. APLICACIONES DE LA INGENIERÍA CONCURRENTE.....	275
CAPÍTULO VIII. DISEÑO TRADICIONAL, DISEÑO CONCURRENTE.....	277
1. INTRODUCCIÓN	279
2. ASPECTOS GENERALES DE DISEÑO	281
3. NORMAS Y ESPECIFICACIONES	281
3.1 <i>Definición de requisitos y tolerancias</i>	282
3.2 <i>Ajustes</i>	286
3.2.1 Elección del ajuste	288
3.3 <i>Transferencia de cotas</i>	289
3.4 <i>Elementos normalizados</i>	292
4. TECNOLOGÍA DE DISEÑO	294
5. DISEÑO PARA MONTAJE MANUAL Y AUTOMATIZADO	296
5.1 <i>Diseño para montaje manual</i>	296
5.2 <i>Diseño para montaje automatizado</i>	300
5.2.1 Presentación de las piezas	301
5.2.2 Acoplamiento	304
5.2.3 Control de esfuerzos.....	308
6. DISEÑO PARA EL RECICLADO	310

CAPÍTULO IX. DISEÑO DE PROTOTIPOS 315

1. INTRODUCCIÓN.....	317
2. PROTOTIPOS	319
2.1 <i>Diseño de los diferentes componentes</i>	322
3. PROTOTIPOS RÁPIDOS.....	327
3.1 <i>Clasificación de los métodos de obtención de prototipos</i>	328
3.2 <i>Clasificación de las técnicas de generación rápida de prototipos</i>	329
4. ESTEREOLITOGRAFÍA.....	330
4.1 <i>Características propias de la estereolitografía</i>	333
5. SINTERIZACIÓN SELECTIVA POR LÁSER.....	334
5.1 <i>Sistemas DTM y EOS</i>	334
5.2 <i>Materiales para sinterización selectiva por láser</i>	336
5.2.1 Poliamida (nylon) y poliamida con 30% de fibra de vidrio	337
5.2.2 SOMOS	337
5.2.3 Poliamida con 30% de cobre.....	338
6. DEPOSICIÓN DE MATERIAL FUNDIDO	338
7. FABRICACIÓN DE OBJETOS MEDIANTE LÁMINAS	340
7.1 <i>Características de la tecnología de superposición de láminas</i>	341
8. IMPRESORAS EN TRES DIMENSIONES	342
8.1 <i>Sistema Z-Corp</i>	342
8.2 <i>Thermojet de 3D Systems</i>	344
8.3 <i>Genesys xs</i>	344
8.4 <i>Comparación entre distintos sistemas</i>	345
8.5 <i>Aplicaciones de la tecnología de impresión en tres dimensiones</i>	345
8.5.1 Modelos conceptuales.....	346
8.5.2 Experimentación de textura superficial.....	347
8.5.3 Experimentación de estructuras complejas	347
8.5.4 Piezas metálicas.....	348
8.5.5 Aplicaciones médicas	348
9. FABRICACIÓN RÁPIDA DE HERRAMIENTAS.....	349
9.1 <i>Técnicas de aporte de material que necesitan modelo</i>	350
9.1.1 Moldeo a temperatura ambiente.....	350
9.1.2 3D keltool™.....	350
9.1.3 Resina EP-250	351
9.2 <i>Técnicas de aportación de material que no necesitan modelo</i>	351

CAPÍTULO X. SISTEMAS INFORMÁTICOS EN INGENIERÍA..... 353

1. INTRODUCCIÓN.....	355
2. ETAPAS EN EL DESARROLLO DEL SOFTWARE	356
3. EVOLUCIÓN DEL SOFTWARE PARA INGENIERÍA.....	358
3.1 <i>Limitaciones de los sistemas tradicionales de diseño asistido</i>	361
3.1.1 Los modeladores alámbricos.....	361
3.1.2 Los modeladores de superficies	362
3.1.3 Los sistemas gráficos de representación	363

3.2 Exigencias de productividad.....	363
3.3 Avanzando hacia el futuro. Internet.....	365
4. SISTEMAS EXPERTOS.....	365
4.1 Construcción de un sistema experto	367
5. INTEGRACIÓN DE SISTEMAS	368
6. UTILIZACIÓN DE SISTEMAS EXPERTOS	371
7. SISTEMAS DE DISEÑO Y FABRICACIÓN POR COMPUTADOR.....	373
7.1 Fase de diseño general de productos.....	375
7.2 Fase de diseño detallado de productos.....	377
7.3 Fase de ensayos y pruebas.....	379
8. SISTEMAS DE AYUDA AL DISEÑO	380
8.1 Diseño interactivo.....	380
8.2 Modelado de sólidos	380
8.3 Realización de cálculos complejos	382
8.4 Diseño paramétrico y variacional	383
8.5 Revisión del diseño	384
8.6 Reconocimiento visual de objetos.....	386
8.7 Entornos altamente automatizados.....	386
8.8 Herramientas de gestión de documentos	386
9. EL FUTURO	387
CAPÍTULO XI. APLICACIONES DE LA INGENIERÍA CONCURRENTE	389
1. DISEÑO CONCURRENTE E INGENIERÍA SIMULTANEA.....	391
2. INGENIERÍA COLABORATIVA	393
3. APLICACIONES DE LA INGENIERÍA CONCURRENTE	394
3.1 Componentes eléctricos y electrónicos.....	394
3.2 Diseño de moldes y matrices	395
3.3 Diseño mecánico.....	397
3.4 Montaje.....	398
3.5 Perspectivas de futuro	399
ANEXOS.....	401
1. ÍNDICE DE TABLAS	403
2. ÍNDICE ANALÍTICO	405
3. NORMAS DE REFERENCIA.....	408
4. PÁGINAS EN INTERNET.....	410
5. BIBLIOGRAFÍA	412