

# Contenido

Acerca de los autores VII

Prefacio VIII

Agradecimientos X

## Capítulo 1

### Introducción 1

Características del desarrollo exitoso  
de un producto 2

¿Quién diseña y desarrolla productos? 3

Duración y costo de desarrollo del producto 5

Los retos del desarrollo del producto 6

Enfoque de este libro 6

*Métodos estructurados 7*

*Ejemplos industriales 7*

*Realidades organizacionales 7*

*Mapa del libro 8*

Referencias y bibliografía 10

Ejercicios 10

Pregunta de análisis 10

## Capítulo 2

### Procesos y organizaciones de desarrollo 11

Un proceso genérico de desarrollo 12

Desarrollo del concepto: el proceso frontal 16

Adaptación del proceso genérico de desarrollo de un  
producto 18

*Productos impulsados por la tecnología 18*

*Productos de plataforma 20*

*Productos de proceso intensivo 20*

*Productos personalizados 21*

*Productos de alto riesgo 21*

*Productos de rápida elaboración 21*

*Sistemas complejos 22*

Flujos del proceso de desarrollo del producto 22

Proceso de desarrollo de Tyco 23

Organizaciones de desarrollo del producto 24

*Las organizaciones se forman al establecer vínculos  
entre individuos 24*

*Los vínculos organizacionales pueden alinearse con  
funciones o proyectos, o ambos 26*

*Selección de una estructura organizacional 27*

Equipos distribuidos de desarrollo del producto 29

La organización de desarrollo de producto de

Tyco 29

Resumen 31

Referencias y bibliografía 32

Ejercicios 33

Preguntas de análisis 33

## Capítulo 3

### Identificación de oportunidades 35

¿Qué es una oportunidad? 36

Tipos de oportunidades 37

Estructura de torneo de la identificación  
de oportunidades 38

Torneos eficaces de oportunidades 39

Proceso de identificación de oportunidades 39

Paso 1. Establecer un estatuto 41

Paso 2. Generar y percibir muchas oportunidades 41

*Técnicas para generar oportunidades 42*

Paso 3. Filtrar oportunidades 46

Paso 4. Desarrollar oportunidades prometedoras 48

Paso 5. Seleccionar oportunidades excepcionales 48

Paso 6. Reflexionar sobre los resultados y el  
proceso 50

Resumen 50

Referencias y bibliografía 50

Ejercicios 51

Preguntas de análisis 51

## Capítulo 4

### Planeación del producto 53

El proceso de planeación del producto 54

*Cuatro tipos de proyectos de desarrollo de productos 55*

*El proceso 56*

Paso 1: Identificar oportunidades	57
Paso 2: Evaluar y dar prioridad a proyectos	57
<i>Estrategia competitiva</i>	58
<i>Segmentación de mercados</i>	58
<i>Trayectorias tecnológicas</i>	59
<i>Planeación de plataformas de productos</i>	60
<i>Evaluación de oportunidades de productos fundamentalmente nuevos</i>	61
<i>Equilibrio de la cartera</i>	62
Paso 3: Asignar recursos y planear tiempos	64
<i>Asignación de recursos</i>	64
<i>Programación del proyecto</i>	65
<i>El plan del producto</i>	65
Paso 4: Completar la planeación del anteproyecto	65
<i>Declaración de la misión</i>	67
<i>Suposiciones y restricciones</i>	67
<i>Asignación de personal y otras actividades de planeación del anteproyecto</i>	69
Paso 5: Reflexionar en los resultados y el proceso	69
Resumen	70
Referencias y bibliografía	71
Ejercicios	72
Preguntas de análisis	72

## Capítulo 5

### Identificación de las necesidades del cliente 73

Paso 1: Recopilar datos sin procesar de los clientes	76
<i>Selección de clientes</i>	78
<i>El arte de obtener datos de las necesidades del cliente</i>	79
<i>Documentar las interacciones con clientes</i>	81
Paso 2: Interpretar datos sin procesar en términos de necesidades de los clientes	82
Paso 3: Organizar las necesidades en una jerarquía	84
Paso 4: Establecer la importancia relativa de las necesidades	87
Paso 5: Reflexionar en los resultados y el proceso	78
Resumen	89
Referencias y bibliografía	90
Ejercicios	90
Preguntas de análisis	91

## Capítulo 6

### Especificaciones del producto 93

¿Qué son especificaciones?	94
¿Cuándo se establecen especificaciones?	95
Establecer especificaciones objetivo	96
Paso 1: Elaborar la lista de métricas	97
Paso 2: Recabar información de comparaciones con la competencia	101
Paso 3: Establecer valores objetivo ideales y marginalmente aceptables	102
Paso 4: Reflexionar en los resultados y el proceso	105
Establecer las especificaciones finales	107
Paso 1: Desarrollar modelos técnicos del producto	107
Paso 2: Desarrollar un modelo de costo del producto	109
Paso 3: Refinar las especificaciones haciendo concesiones donde sea necesario	109
Paso 4: Bajar de nivel las especificaciones según sea necesario	113
Paso 5: Reflexionar en los resultados y el proceso	114
Resumen	114
Referencias y bibliografía	115
Ejercicios	116
Preguntas de análisis	116
<b>Apéndice</b>	
<b>Cálculo de costos objetivo</b>	116

## Capítulo 7

### Generación de conceptos 119

La actividad de generación de conceptos	120
<i>Los métodos estructurados reducen la probabilidad de problemas costosos</i>	121
<i>Un método de cinco pasos</i>	121
Paso 1: Aclarar el problema	115
<i>Descomponer un problema complejo en subproblemas más sencillos</i>	122
<i>Enfocar el trabajo inicial en subproblemas críticos</i>	123
Paso 2: Buscar externamente	125
<i>Entrevistar a usuarios líderes</i>	126
<i>Consultar a expertos</i>	126
<i>Buscar patentes</i>	127
<i>Buscar literatura publicada</i>	127

## XVI CONTENIDO

Benchmark ( <i>comparación</i> ) de productos relacionados	129
Paso 3: Buscar internamente	129
<i>Sesiones tanto individuales como de grupo pueden ser útiles</i>	130
<i>Sugerencias para generar conceptos de solución</i>	131
Paso 4: Explorar sistemáticamente	132
<i>Árbol de clasificación de conceptos</i>	133
<i>Tabla de combinación de conceptos</i>	135
<i>Gestión del proceso de exploración</i>	138
Paso 5: Reflexionar sobre las soluciones y el proceso	138
Resumen	139
Referencias y bibliografía	140
Ejercicios	141
Preguntas de análisis	141

## Capítulo 8

### Selección del concepto 143

La selección del concepto es parte integral del proceso de desarrollo del producto	145
Todos los equipos usan algún método para escoger un concepto	145
Un método estructurado ofrece varios beneficios	148
Perspectiva general de la metodología	149
Filtrado de conceptos	150
<i>Paso 1: Elaborar la matriz de selección</i>	151
<i>Paso 2: Evaluar los conceptos</i>	151
<i>Paso 3: Ordenar los conceptos</i>	152
<i>Paso 4: Combinar y mejorar los conceptos</i>	152
<i>Paso 5: Seleccionar uno o más conceptos</i>	153
<i>Paso 6: Reflexionar sobre los resultados y el proceso</i>	154
Evaluación de conceptos	154
<i>Paso 1: Elaborar la matriz de selección</i>	154
<i>Paso 2: Evaluar los conceptos</i>	155
<i>Paso 3: Ordenar los conceptos</i>	156
<i>Paso 4: Combinar y mejorar los conceptos</i>	156
<i>Paso 5: Seleccionar uno o más conceptos</i>	156
<i>Paso 6: Reflexionar sobre los resultados y el proceso</i>	157
Advertencias	158
Resumen	159
Referencias y bibliografía	160

Ejercicios	161
Preguntas de análisis	161
<b>Apéndice A</b>	
<b>Ejemplo de matriz de filtrado del concepto</b>	162
<b>Apéndice B</b>	
<b>Ejemplo de matriz de evaluación del concepto</b>	163

## Capítulo 9

### Prueba de concepto 165

Paso 1: Definir el propósito de la prueba de concepto	167
Paso 2: Escoger una población a encuestar	167
Paso 3: Seleccionar un formato de encuesta	169
Paso 4: Comunicar el concepto	170
<i>Alinear el formato de encuesta con los medios de comunicar el concepto</i>	172
<i>Problemas para comunicar el concepto</i>	173
Paso 5: Medir la respuesta del cliente	174
Paso 6: Interpretar los resultados	174
Paso 7: Reflexionar sobre los resultados del proceso	178
Resumen	178
Referencias y bibliografía	179
Ejercicios	180
Preguntas de análisis	180
<b>Apéndice</b>	
<b>Estimación de tamaños de mercado</b>	181

## Capítulo 10

### Arquitectura del producto 183

¿Qué es arquitectura del producto?	184
<i>Tipos de modularidad</i>	186
<i>¿Cuándo se define la arquitectura del producto?</i>	187
Implicaciones de la arquitectura	187
<i>Cambio de producto</i>	188
<i>Variación de productos</i>	189
<i>Estandarización de componentes</i>	189
<i>Rendimiento del producto</i>	189
<i>Capacidad de manufactura</i>	190
<i>Gestión del desarrollo del producto</i>	190
Establecimiento de la arquitectura	191
<i>Paso 1: Crear un esquema del producto</i>	191

<i>Paso 2: Agrupar los elementos del esquema</i>	192
<i>Paso 3: Crear una disposición geométrica aproximada</i>	194
<i>Paso 4: Identificar interacciones fundamentales e incidentales</i>	195
Diferenciación postergada	196
Planeación de la plataforma	199
<i>Plan de diferenciación</i>	200
<i>Plan de características comunes</i>	200
<i>Manejo de compromisos entre diferenciación y características comunes</i>	200
Aspectos relacionados con el diseño a nivel del sistema	202
<i>Definición de sistemas secundarios</i>	202
<i>Establecimiento de la arquitectura de los trozos</i>	202
<i>Creación de especificaciones detalladas de interfase</i>	203
Resumen	203
Referencias y bibliografía	204
Ejercicios	205
Preguntas de análisis	205
<b>Capítulo 11</b>	
<b>Diseño industrial 207</b>	
¿Qué es el diseño industrial?	209
Evaluación de necesidades para el diseño industrial	211
<i>Gastos para diseño industrial</i>	211
<i>¿Qué tan importante es el diseño industrial para un producto?</i>	211
<i>Necesidades ergonómicas</i>	212
<i>Necesidades estéticas</i>	213
El impacto del diseño industrial	215
<i>¿Merece invertirse en diseño industrial?</i>	215
<i>¿En qué forma un diseño industrial establece una identidad corporativa?</i>	216
El proceso de diseño industrial	217
1. <i>Investigación de necesidades del cliente</i>	218
2. <i>Conceptualización</i>	218
3. <i>Refinamiento preliminar</i>	219
4. <i>Más refinamiento y selección final del concepto</i>	219
5. <i>Dibujos o modelos de control</i>	220
6. <i>Coordinación con ingeniería, manufactura y vendedores externos</i>	221
<i>El impacto de herramientas basadas en computadora en el proceso del diseño industrial</i>	221
Manejo del proceso de diseño industrial	221
<i>Programación de la participación del diseño industrial</i>	222
Evaluación de la calidad del diseño industrial	223
1. <i>Calidad de interfase del usuario</i>	223
2. <i>Atractivo emocional</i>	224
3. <i>Capacidad de mantener y reparar el producto</i>	225
4. <i>Uso apropiado de recursos</i>	226
5. <i>Diferenciación del producto</i>	226
Resumen	226
Referencias y bibliografía	227
Ejercicios	228
Preguntas de análisis	228
<b>Capítulo 12</b>	
<b>Diseño para el ambiente 229</b>	
¿Qué es el diseño para el ambiente?	231
<i>Dos ciclos de vida</i>	231
<i>Efectos ambientales</i>	233
<i>Historia del diseño para el ambiente</i>	233
<i>El periplo de Herman Miller hacia el diseño para el ambiente</i>	234
Proceso del diseño para el ambiente	235
Paso 1: Establecer la agenda del DPA: impulsores, metas y equipo	235
<i>Identificar los impulsores internos y externos del DPA</i>	235
<i>Fijar las metas del DPA</i>	237
<i>Conformar el equipo de DPA</i>	238
Paso 2: Identificar efectos ambientales potenciales	238
Paso 3: Seleccionar directrices para el DPA	240
Paso 4: Aplicar las directrices de DPA al diseño inicial del producto	241
Paso 5: Evaluar los efectos ambientales	242
<i>Comparar los efectos ambientales con las metas del DPA</i>	243
Paso 6: Refinar el diseño del producto para reducir o eliminar los efectos ambientales	243
Paso 7: Reflexionar sobre el proceso y resultados del DPA	244
Resumen	245
Referencias y bibliografía	245

Ejercicios 246  
Preguntas de análisis 247  
Apéndice 247

## Capítulo 13

### Diseño para manufactura 251

Definición de diseño para manufactura 252  
*El DFM requiere un equipo interfuncional* 253  
*El DFM se realiza en todo el proceso de desarrollo* 253  
*Repaso del proceso de diseño para manufactura* 253

Paso 1: Estimar los costos de manufactura 254  
*Costos de transporte* 256  
*Costos fijos contra costos variables* 256  
*La lista de materiales* 257  
*Estimación de costos de componentes estándar* 258  
*Estimación de costos de componentes personalizados* 259  
*Estimación del costo de ensamble* 260  
*Estimación de costos indirectos* 261

Paso 2: Reducir los costos de componentes 262  
*Entender las restricciones del proceso y los impulsores de costos* 262  
*Rediseñar componentes para eliminar pasos de procesamiento* 263  
*Seleccionar la escala económica apropiada para procesar la pieza* 263  
*Estandarizar componentes y procesos* 264  
*Apegarse a la adquisición de componente de "caja negra"* 265

Paso 3: Reducir los costos de ensamble 266  
*Seguimiento de una puntuación* 266  
*Integrar piezas* 266  
*Maximizar la facilidad de ensamble* 267  
*Considere el ensamble por parte del cliente* 268

Paso 4: Reducir los costos del apoyo a la producción 268  
*Minimizar la complejidad sistemática* 269  
*Prueba de error* 269

Paso 5: Considerar el efecto de decisiones del diseño para manufactura (DPM) en otros factores 270  
*El efecto del DFM en el tiempo de desarrollo* 270  
*El efecto del DFM en el costo de desarrollo* 270  
*El efecto del DFM en la calidad del producto* 270  
*El efecto del DFM en factores externos* 271

Resultados 271  
Resumen 273  
Referencias y bibliografía 273  
Ejercicios 275  
Preguntas de análisis 275  
Apéndice A  
Costo de materiales 276  
Apéndice B  
Costos de manufactura de componentes 277  
Apéndice C  
Costos de ensamble 282  
Apéndice D  
Estructuras de costos 283

## Capítulo 14

### Construcción de prototipos 285

Para entender un prototipo 286  
*Tipos de prototipos* 287  
*¿Para qué se usan prototipos?* 288  
Principios de construcción de prototipos 291  
*Los prototipos analíticos son generalmente más flexibles que los prototipos físicos* 291  
*Los prototipos físicos son necesarios para detectar fenómenos no anticipados* 291  
*Un prototipo puede reducir el riesgo de costosas iteraciones* 292  
*Un prototipo puede agilizar otros pasos de desarrollo* 293  
*Un prototipo puede reestructurar dependencias de tareas* 294

Tecnologías de construcción de prototipos 294  
*Modelado y análisis en CAD 3D* 295  
*Fabricación en forma libre* 296

Planeación de prototipos 296  
*Paso 1: Definir el propósito del prototipo* 296  
*Paso 2: Establecer el nivel de aproximación del prototipo* 297  
*Paso 3: Bosquejar un plan experimental* 297  
*Paso 4: Crear un calendario para adquisición, construcción y prueba* 298  
*Planeación de prototipos de hito* 298

Resumen 299  
Referencias y bibliografía 300  
Ejercicios 301  
Preguntas de análisis 301

**Capítulo 15****Diseño robusto 303**

¿Qué es el diseño robusto? 304

*Diseño de experimentos 306**El proceso de diseño robusto 307*

Paso 1: Identificar factores de control, factores de ruido y métricas de desempeño 307

Paso 2: Formular una función objetivo 309

Paso 3: Desarrollar el plan experimental 310

*Diseños experimentales 310**Prueba de factores de ruido 312*

Paso 4: Ejecutar el experimento 313

Paso 5: Ejecutar el análisis 313

*Cálculo de la función objetivo 313**Cálculo de efectos del factor por análisis**de medias 314*

Paso 6: Seleccionar y confirmar puntos de referencia de factor 315

Paso 7: Reflexionar y repetir 315

Advertencias 315

Resumen 316

Referencias y bibliografía 317

Ejercicios 318

Preguntas de análisis 318

**Apéndice****Matrices ortogonales 319****Capítulo 16****Patentes y propiedad intelectual 323**

¿Qué es la propiedad intelectual? 324

*Repaso de patentes 325**Patentes de utilidad 326**Elaboración de una descripción 327*

Paso 1: Formular una estrategia y un plan 328

*Programación de solicitudes de patente 328**Tipo de solicitud 329**Propósito de solicitud 330*

Paso 2: Estudiar invenciones previas 331

Paso 3: Bosquejar reivindicaciones 331

Paso 4: Escribir la descripción de la invención 332

*Figuras 333**Escribir la descripción detallada 334**Descripción defensiva 334*

Paso 5: Refinar reivindicaciones 335

*Escribir las reivindicaciones 335**Directrices para elaborar reivindicaciones 338*

Paso 6: Dar seguimiento a solicitud 338

Paso 7: Reflexionar sobre los resultados

y el proceso 339

Resumen 340

Referencias y bibliografía 341

Ejercicios 341

Preguntas de análisis 341

**Apéndice A****Marcas registradas 342****Apéndice B****Consejo a inventores individuales 342****Capítulo 17****Economía de desarrollo del producto 345**

Elementos de análisis económico 346

*Análisis cuantitativo 346**Análisis cualitativo 346**¿Cuándo debe realizarse un análisis económico? 347**Proceso de un análisis económico 348*

Paso 1: Construir el modelo financiero de un caso práctico 348

*Estimar los tiempos y magnitud de entradas y salidas futuras de dinero 348**Calcular el valor presente neto de los flujos de dinero 350**El modelo financiero de caso práctico puede apoyar decisiones de pasa/no pasa y decisiones de inversión mayor 351*

Paso 2: Efectuar análisis de sensibilidad 351

*Ejemplo de costo de desarrollo 352**Ejemplo de tiempo de desarrollo 353*

Paso 3: Use análisis de sensibilidad para entender compromisos de un proyecto 355

*Seis interacciones potenciales 355**Reglas para acuerdos 357**Limitaciones de un análisis cuantitativo 357*

Paso 4: Considere la influencia de los factores cualitativos en el éxito de un proyecto 358

*Los proyectos interactúan con la empresa, el mercado y el ambiente macro 359**Realización de un análisis cualitativo 361*

## XX CONTENIDO

Resumen	362	<i>Lista de tareas del proyecto</i>	379
Referencias y bibliografía	363	<i>Asignación de personal y organización del equipo</i>	379
Ejercicios	364	<i>Programa del proyecto</i>	380
Preguntas de análisis	364	<i>Presupuesto del proyecto</i>	381
<b>Apéndice A</b>		<i>Plan de riesgos del proyecto</i>	382
<b>Valor del dinero en tiempo y la técnica del valor presente neto</b>	<b>365</b>	<i>Modificación del plan maestro</i>	383
<b>Apéndice B</b>		<b>Aceleración de proyectos</b>	<b>383</b>
<b>Modelado de flujos de dinero inciertos usando análisis de valor presente neto</b>	<b>368</b>	<b>Ejecución del proyecto</b>	<b>387</b>
		<i>Mecanismos de coordinación</i>	387
		<i>Evaluación del estado del proyecto</i>	390
		<i>Acciones correctivas</i>	390
<b>Capítulo 18</b>		<b>Evaluación del proyecto post mórtem (después de su terminación)</b>	<b>391</b>
<b>Administración de proyectos</b>	<b>371</b>	<b>Resumen</b>	<b>392</b>
Para entender y representar tareas	372	<b>Referencias y bibliografía</b>	<b>393</b>
<i>Tareas secuenciales, paralelas y acopladas</i>	372	<b>Ejercicios</b>	<b>395</b>
<i>La matriz de estructura de diseño</i>	373	<b>Preguntas de análisis</b>	<b>395</b>
<i>Gráficas de Gantt</i>	375	<b>Apéndice</b>	
<i>Gráficas PERT</i>	375	<b>Ejemplo de matriz de estructura de diseño</b>	<b>396</b>
<i>La trayectoria crítica</i>	376		
<b>Plan maestro de proyecto</b>	<b>377</b>	<b>Índice analítico</b>	<b>397</b>
<i>La bitácora del producto</i>	377		