

ÍNDICE

PRÓLOGO.	17
INTRODUCCIÓN.	19
CAPÍTULO 1 APROXIMACIÓN AL PROYECTO.	23
1.1. Introducción.	23
1.2. Definiciones.	33
1.3. Transformación del arte de proyectar en ciencia de proyectar.	36
1.4. La necesidad de una teoría del proyecto.	39
1.5. Evolución histórica de la Teoría del Proyecto.	39
1.5.1. Los factores del proyecto	43
1.5.2. El proceso proyectual y las fases del proyecto.	44
1.5.3. La organización del proyecto.	45
1.5.4. Las técnicas específicas y los instrumentos del proyecto.	48
1.6. La formación del proyectista	49
1.6.1. La formación en la ciencia del diseño.	49
1.6.2. Las especialidades de diseño.	50
Cuestiones y problemas.	54
Bibliografía.	56
Reflexiones	58
CAPÍTULO 2. EL PROYECTO TRADICIONAL.	59
2.1. Introducción.	59
2.2. Etapas de un proyecto tradicional.	60
2.3. Planteamiento.	63
2.3.1. Necesidad.	63
2.3.2. Idea.	66
2.3.3. Definición de objetivos.	68
2.4. Información.	69
2.4.1. Mercados.	70
2.4.2 Documentación.	72
2.4.3. Toma de datos.	73

2.5. Cuantificación.	74
2.5.2 Estudio del proceso.	74
2.5.3. Ubicación o emplazamiento.	77
2.5.4. Layout o distribución.	80
2.6. Comprobación.	81
2.6.1. Experimentación.	81
2.7. El proyecto básico.	84
2.8. Cálculo y ajuste.	85
2.9. Documentos del proyecto.	86
2.10. Legalización.	88
2.11. Realización y control.	88
Cuestiones y Problemas.	89
Bibliografía.	93
Reflexiones	94
CAPÍTULO 3. METODOLOGIAS Y TEORIAS DEL PROYECTO.	95
3.1. Metodología. y teoría.	95
3.2. La filosofía del proyecto de Asimow.	97
3.2.1. Morfología del proyecto.	100
3.3. La propuesta de J.CH.Jones.	109
3.4. Últimas aportaciones a la teoría del proyecto.	110
3.4.1. Joaquín M. Aguinaga y los aspectos sistémicos del proyecto.	110
3.4.2. Jaime Blasco y el proyecto como sistema transitorio.	111
3.4.3. La teoría general del proyecto de Manuel De Cos.	111
3.4.4. Teoría de las dimensiones del proyecto del grupo de Valencia.	112
3.4.5. El proyecto total. Las ideas de Pugh.	113
3.4.6. El proyecto como búsqueda de soluciones técnicas. Pahl y Beitz.	114
3.4.7. La teoría de los sistemas técnicos de Hubka y Eder.	115
3.4.8. Los planteamientos axiomáticos. Enunciados de Shu.	116
3.4.9. La teoría general del diseño de Yoshikawa.	117
3.5. Crítica metodológica a la investigación en proyectos.	117
3.6. Conclusiones.	119
Cuestiones y problemas.	121
Bibliografía.	122
Reflexiones	124
CAPÍTULO 4. TEORIA DE LAS DIMENSIONES DEL PROYECTO.	125

4.1. Introducción a la teoría de la ciencia.	125
4.2. Teoría de las dimensiones del proyecto.	129
4.2.1. Introducción.	129
4.2.2. Notas previas a la teoría del proyecto.	130
4.2.3. Teoría de las dimensiones del proyecto.	131
4.3. Concreción de la teoría de las dimensiones del proyecto.	136
4.4. Aplicación de la teoría de las dimensiones del proyecto.	138
4.5. Consideraciones sobre el proyecto.	139
Cuestiones y problemas.	142
Bibliografía.	144
CAPÍTULO 5. LOS FACTORES Y EL ENTORNO	145
5.1. Introducción.	145
5.2. Sistema.	146
5.2.1. Características de los sistemas.	146
5.3. ¿Es el proyecto un sistema?.	148
5.4. El objeto del proyecto como sistema.	156
5.4.1. Descomposición genérica de un sistema planta industrial.	159
5.4.2. División de un sistema producto industrial.	160
5.5. Los factores.	162
5.5.1. Algunas clasificaciones genéricas de los factores del proyecto.	163
5.5.1.1. Las tres componentes Vitrubianas.	163
5.5.1.2. Los factores integrantes de A.D.Hall.	164
5.5.1.3. Los factores de V.Hubka.	165
5.5.2. Algunas clasificaciones de partes del proyecto.	165
5.6. Factores básicos.	167
5.7. Relación de factores.	168
5.8. Selección y clasificación de factores.	171
5.8.1. Selección de factores por matriz de correlación.	172
5.8.2. Clasificación de factores por matriz de dominación.	174
Cuestiones y problemas.	176
Bibliografía.	176
Reflexiones	178
CAPÍTULO 6. EL PROCESO DEL PROYECTO.	179
6.1. Introducción.	179
6.2. El proceso del proyecto.	184

6.2.1. Destrezas y procedimientos para resolver problemas.	189
6.2.1.1. Destrezas para resolver problemas.	189
6.2.2.2. Procedimientos para resolver problemas.	190
6.3. Estructura y características del proceso del proyecto.	192
6.4. Condicionantes del proceso del proyecto.	193
6.5. Planteamiento del proyecto.	195
6.5.1. Formulación del problema.	196
6.5.2. Definición detallada del problema.	198
6.5.2.1. Entrada y salida.	199
6.5.2.2. Variables de solución, restricciones y criterios.	200
6.5.2.3. Uso y volumen de producción.	202
6.5.3. Las clases de proyectos y su planteamiento.	203
6.5.3.1. Los proyectos regidos por el factor económico.	203
6.5.3.2. Los proyectos regidos por el factor social.	204
6.5.3.3. Los proyectos regidos por el factor tecnológico.	205
6.5.4. Actividades para el planteamiento.	207
6.6. La información.	209
6.6.1. Cantidad de información.	210
6.6.2. El proceso de la información.	212
6.6.3. Fuentes de información.	216
6.6.4. La información de alto coste.	230
6.6.4.1. Patentes de invención.	231
6.6.4.2. Modelos de utilidad.	234
6.6.4.3. La experiencia o know-how.	234
6.6.4.4. Ensayos y experimentación.	235
6.6.5. Criterios de selección de la información.	236
6.6.5.1. Criterio tecnológico de utilización de la información.	237
6.6.5.2. Criterios económico y temporal de selección de la información.	240
6.6.5.3. Criterios conjunto de selección de la información.	242
6.6.6. Archivo de la información.	245
6.6.7. Transformación de la información.	246
6.6.8. Análisis y síntesis de la información.	248
6.7. Las restricciones.	250
6.8. Evaluación y decisión.	252
Cuestiones y problemas.	253

Bibliografía.	256
Reflexiones	258
CAPÍTULO 7. LAS FASES DEL PROYECTO.	259
7.1. Introducción	260
7.2. Sistemas casi descomponibles.	261
7.3. Las fases del proyecto.	268
7.3.1. El sistema objeto del proyecto y el proyecto. La búsqueda interactiva de la solución.	270
7.3.2. Características de los proyectos de ingeniería y de diseño industrial relacionados con las fases.	275
7.3.3. Punto de revisión.	275
7.4. Clasificación de las fases.	276
7.4.1. Fases creativas.	278
7.4.2. Fases de construcción.	281
7.5. Macroestructura y microestructura de las fases.	282
7.6. La fase “0”. Orden de magnitud.	283
7.6.1. Etapas de la fase orden de magnitud.	285
7.7. La fase estudio preliminar.	287
7.7.1. Etapas.	289
7.7.2. Microestructura en proyectos de plantas industriales.	291
7.7.3. Microestructura en proyectos de productos industriales.	297
7.8. La fase de anteproyecto o diseño básico.	303
7.8.1. Etapas.	305
7.8.1.1. Etapa 1: Selección de la solución del proyecto.	305
7.8.1.2. Etapa 2: Formulación de modelos.	308
7.8.1.3. Etapa 3: Análisis de sensibilidad, compatibilidad y estabilidad de variables.	312
7.8.1.4. Etapa 4: Optimización.	315
7.8.1.5. Etapa 5: Pruebas, comportamiento previsto y simplificaciones.	315
7.8.1.6. El anteproyecto como resultado.	317
7.8.2. Microestructura del anteproyecto de plantas industriales.	318
7.8.3. Microestructura del anteproyecto de productos industriales.	323
7.9. La fase proyecto o diseño detallado.	229
7.9.1. Etapas.	330
7.9.1.1. Etapa 1: comprobación de especificaciones.	330

7.9.1.2. Etapa 2: Definir calcular las partes.	332
7.9.1.3. Etapa 3: Ensamblar y comprobar las partes.	333
7.9.1.4. Etapa 4: Comprobar dimensiones y resultados con normas.	333
7.10. La fase de realización.	333
7.10.1. Etapas.	334
7.10.1.1. Etapa 1: Planificación y programación.	334
7.10.1.2. Etapa 2: Construcción del sistema de explotación.	336
7.10.1.3. Etapa 3: Pruebas de comportamiento del sistema.	337
7.10.1.4. Etapa 4: Pruebas de calidad del producto.	338
7.10.1.5. Etapa 5: Simplificación para reducir el coste.	338
Cuestiones y problemas.	339
Bibliografía.	341
Reflexiones	342
CAPÍTULO 8. EL METAPROYECTO.	343
8.1. Introducción.	343
8.2. Características del proyecto en relación con el metaproyecto.	345
8.3. El metaproyecto.	347
8.4. Actividades de la ingeniería.	348
8.4.1. Asesoramiento.	349
8.4.2. Diseño o proyecto.	350
8.4.3. Gestión de adquisiciones.	351
8.4.4. Dirección de proyectos.	352
8.5. Estructura de las ingenierías.	353
8.5.1. El ingeniero de ejercicio libre.	353
8.5.2. La oficina técnica de proyectos.	356
8.5.3. La empresa de ingeniería.	361
8.5.3.1. Calidad de los trabajos.	366
8.5.3.2. Características de los profesionales de las empresas de ingeniería.	366
8.5.3.3. Rentabilidad de una empresa de ingeniería.	370
8.5.4. La macroingeniería.	373
8.5.5. Contratos de ingeniería.	374
8.5.6. Coste de los servicios de ingeniería.	382
8.5.7. Selección de la ingeniería.	383
Cuestiones y problemas.	385
Bibliografía.	387

Reflexiones	388
CAPÍTULO 9. TECNICAS ESPECIFICAS E INSTRUMENTOS OPERATIVOS.	389
9.1. Introducción.	389
9.2. Clasificación.	391
9.3. Metodología.	393
9.3.1. Ordenación y descripción de las técnicas específicas.	393
9.3.2. Búsqueda y selección de las técnicas específicas.	396
9.4. Técnicas específicas.	398
9.4.1. Técnicas del pensamiento creativo.	402
9.4.2. Métodos de cálculo de base tecnológica.	414
9.4.3. Métodos de cálculo de base económica.	416
9.4.4. Técnicas de evaluación y decisión.	426
9.4.5. Técnicas de programación y control.	436
9.4.6. Técnicas aplicables fundamentalmente al desarrollo de plantas industriales.	441
9.4.7. Técnicas aplicables fundamentalmente al desarrollo de productos.	444
9.5. Introducción a los instrumentos operativos.	444
9.5.1. Clasificación de los instrumentos.	446
9.5.1.1. Instrumentos de escritura.	446
9.5.1.2. Instrumentos de dibujo.	447
9.5.1.3. Instrumentos de cálculo.	447
9.5.1.4. Instrumentos de archivo.	448
9.6. El ordenador como instrumento universal.	448
9.7. El proyecto en la era de la información	450
Cuestiones y problemas.	451
Bibliografía.	451