

CONTENIDO

CAPÍTULO 1 / HISTORIA DE LA INGENIERÍA

1.1	Introducción	1
1.2	La ingeniería en las antiguas civilizaciones: Mesopotamia	2
1.3	La ingeniería en las antiguas civilizaciones: Egipto	3
1.4	Contribuciones de los griegos	6
1.5	Contribuciones de los romanos	7
1.6	La ingeniería en la Edad Media	10
1.7	El avance de la ciencia: 1300-1750 d.C.	11
1.8	Avances en la ingeniería: 1750-1900 d.C.	12
1.9	La ingeniería en el siglo xx	15

CAPÍTULO 2 / DEFINICIÓN DE INGENIERÍA

2.1	Ingeniería	23
2.2	Personal de apoyo en la ingeniería	25
CAMPOS DE ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA		27
2.3	Ingeniería eléctrica	27
2.4	Ingeniería en computación	29
2.5	Ingeniería mecánica	30
2.6	Ingeniería civil	30
2.7	Ingeniería química	33
2.8	Ingeniería industrial	34
2.9	Ingeniería aeroespacial	34
2.10	Ingeniería de materiales	35
2.11	Otras ramas de la ingeniería	36
2.12	Funciones de la ingeniería	37
ALTERNATIVAS PROFESIONALES PARA LOS INGENIEROS		38
2.13	La escalera corporativa	39
2.14	El empresario independiente	41
2.15	Oportunidades de empleo en el gobierno	41
2.16	La ingeniería y los servicios sociales en el extranjero	42
2.17	El profesor de ingeniería	43
2.18	El trabajo de posgrado en un campo ajeno a la ingeniería	44
2.19	La profesión con múltiples posibilidades	45

PERFILES INICIALES EN LAS CARRERAS	45
2.20 El ingeniero químico	46
2.21 El ingeniero civil	47
2.22 El ingeniero electricista	48
2.23 El ingeniero mecánico	49
2.24 El ingeniero biomédico	51
2.25 El ingeniero en computación	51
2.26 El ingeniero ambiental	52
2.27 El ingeniero industrial	53
CAPÍTULO 3 / EL INGENIERO COMO PROFESIONAL	
3.1 La ingeniería como profesión	57
3.2 Características y responsabilidades de los ingenieros profesionales	59
3.3 Ideales y obligaciones de los ingenieros profesionales	60
3.4 Registro profesional	62
3.5 Organizaciones profesionales	63
3.6 La ética en la ingeniería	67
3.7 Los fundamentos morales de la ética de la ingeniería	68
3.8 El marco de la ética de la ingeniería	70
3.9 Los códigos de la ética de la ingeniería	72
3.10 Estudios de caso de la ética de la ingeniería	77
CAPÍTULO 4 / EL APRENDIZAJE Y EL PENSAMIENTO CREATIVO	
4.1 Introducción	95
4.2 El estudiante de ingeniería exitoso	95
4.3 El plan de estudios de ingeniería	97
4.4 Planeación y administración del plan de estudios	101
4.5 Adaptación al salón de clases en la universidad	103
EL PROCESO DE APRENDIZAJE	103
4.6 La naturaleza del aprendizaje	103
4.7 El procesamiento de información y la memoria	104
4.8 Determinantes del aprendizaje eficiente	106
4.9 Sugerencias prácticas para el aprendizaje	107
DIFERENCIAS EN LA FORMA EN QUE PIENSA LA GENTE	108
4.10 El modelo de pensamiento de los cuatro cuadrantes	108
4.11 Obstáculos a la resolución de problemas	110
SOBRE LA CREATIVIDAD	113
4.12 ¿Qué es la creatividad?	113
4.13 La naturaleza de la creatividad	114
4.14 Características de las personas creativas	115
4.15 El proceso creativo	115
4.16 Venciendo los obstáculos para el pensamiento creativo	116

CAPÍTULO 5 / EL MÉTODO DE INGENIERÍA PARA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

LA NATURALEZA DEL DISEÑO DE INGENIERÍA	121
Los equipos de ingenieros	122
EL MÉTODO DE LA INGENIERÍA	122
5.1 Identificación del problema	123
5.2 Recopilación de la información necesaria	124
5.3 En busca de soluciones creativas	125
Lluvia de ideas	125
Listas de revisión	126
Lista de atributos	126
La técnica de la relación forzada	127
El análisis morfológico	128
5.4 La transición de la formulación de ideas a los diseños preliminares	129
Modelos matemáticos	130
Modelos de simulación	130
Modelos físicos	133
5.5 Evaluación y selección de la mejor solución	137
Análisis económico	138
Otras técnicas de evaluación	141
5.6 Preparación de informes, planes y especificaciones	142
5.7 Implementación del diseño	142
Obtención de una patente	143
Diseño asistido por computadora	144
Cómo aprender de las fallas	145
El colapso de los andadores del Hotel Hyatt Regency	147

CAPÍTULO 6 / LA COMUNICACIÓN EN INGENIERÍA

6.1 Introducción	153
6.2 Las comunicaciones y los recursos de información	153
Cómo encuentran información los ingenieros y el proceso de búsqueda de información	154
Cómo convertir la información en conocimiento: evaluación y procesamiento de la información	155
Dónde encontrar la información y los puntos de inicio convenientes	157
EL INGENIERO Y LA EXPRESIÓN ESCRITA	160
6.3 Lineamientos para una expresión escrita efectiva	160
6.4 Tipos de expresión escrita en la ingeniería	162
COMUNICACIÓN GRÁFICA	168
6.5 Convenciones para líneas y rótulos de la ANSI	168
6.6 Tipos de comunicación gráfica	170
6.7 Croquis	172
6.8 Representaciones pictóricas	173

6.9	Representaciones ortogonales	174
6.10	Vistas de secciones	175
6.11	Vistas auxiliares	175
6.12	Herramientas de computación para crear representaciones	177
6.13	Simulación y realidad virtual	179
EL INGENIERO COMO EXPOSITOR EN PÚBLICO		179
6.14	Lineamientos para hablar correctamente en público	179
6.15	El uso de ayudas visuales	180
	El uso de tecnología de computación en las presentaciones orales	181
6.16	Presentaciones técnicas en reuniones profesionales	182
6.17	El ingeniero como responsable de presidir una reunión	182

CAPÍTULO 7 / CÁLCULOS EN INGENIERÍA

7.1	La presentación de los cálculos en ingeniería	189
7.2	Sistemas numéricos	190
7.3	Dimensiones	192
7.4	Unidades	193
	El sistema internacional de unidades	194
	Unidades que se usan con el SI	199
7.5	Cifras significativas	202
7.6	Notación científica	203
RAMAS DE LAS MATEMÁTICAS		203
7.7	Álgebra	204
7.8	Geometría	204
7.9	Trigonometría	205
7.10	Cálculo infinitesimal	206
7.11	La estadística en la ingeniería	209
	La distribución normal	211
7.12	El análisis gráfico	214
	Desarrollo de una ecuación para una relación lineal	217

CAPÍTULO 8 / ESTUDIO DE CASO: EL PROYECTO DEL BOULEVARD DE LA LIBERTAD EN ATLANTA

8.1	Antecedentes	228
8.2	Legislación social y ambiental	228
8.3	Legislación estatal significativa	231
8.4	El abandono de la ruta interestatal I-485	232
8.5	El desarrollo de un plan local	233
8.6	El Boulevard Presidencial	236
	Solicitud de apoyo	238
	Características del diseño y su ubicación	238
	Evaluación social y ambiental	241

	CONTENIDO	xi
	Oposición pública al Boulevard Presidencial	242
	Acciones administrativas	244
8.7	Litigio	245
	Desobediencia civil	246
8.8	Negociación con mediadores	248
8.9	El Boulevard de la Libertad	251
	Características del diseño del Boulevard de la Libertad	254
	Aprobación del Congreso	254
8.10	Conclusiones	254

CAPÍTULO 9 / ESTUDIO DE CASO: EL ACCIDENTE DEL TRANSBORDADOR ESPACIAL *CHALLENGER*

9.1	Antecedentes	259
9.2	El transbordador espacial	260
9.3	De la Tierra a la órbita	262
9.4	Eventos que condujeron a la misión del <i>Challenger</i>	264
9.5	Retrasos en el lanzamiento	266
9.6	La Comisión Presidencial y sus actividades	268
9.7	El accidente	271
9.8	La causa del accidente	275
9.9	La causa que contribuyó al accidente	283

ÍNDICE	293
---------------	------------