

INDICE

PROLOGO	15
CAPITULO 1 PROPIEDADES DE LOS FLUIDOS	17
1.1 Introducción	17
1.1.1 Objetivos	17
1.1.2 Nota histórica	18
1.2 Conceptos básicos	18
1.2.1 Definición de Fluido	18
1.2.2 El fluido como medio continuo	20
1.2.3 Sistemas de unidades	22
1.3 Propiedades de los fluidos	24
1.3.1 Masa específica, peso específico y densidad	24
1.3.2 Viscosidad	24
1.3.3 Ecuación de estado y ecuación de proceso	32
1.3.4 Compresibilidad	35
1.3.5 Presión de vapor	40
1.3.6 Tensión superficial	41
1.3.7 Valores típicos de las propiedades de fluidos más usuales	41
1.4 Métodos de análisis	42
Resumen	43
Resumen de los objetivos	45
Problemas	45
CAPITULO 2 ESTÁTICA DE LOS FLUIDOS	49
2.1 La Presión y sus propiedades	51
2.1.1 Propiedades de la presión	52
2.1.2 Ley hidrostática	54
2.1.3 Variaciones de la presión en un fluido en reposo	57
2.1.4 Medidas de la presión. Instrumentos	63
2.2 Fuerzas sobre superficies	67
2.2.1 Fuerza hidrostática sobre superficies planas	68
2.2.2 Fuerza hidrostática sobre superficies curvas	73
2.3 Fuerzas sobre cuerpos	77
2.3.1 Fuerzas sobre cuerpos sumergidos	77
2.3.2 Equilibrio de cuerpos sumergidos	81
2.3.3 Equilibrio estable de fluidos en reposo	86
2.3.4 Equilibrio de cuerpos flotantes	90

2.4	Capilaridad	99
	Resumen	102
	Resumen de los objetivos	103
	Problemas	104

CAPITULO 3 CINEMATICA DE LOS FLUIDOS		111
3.1	Descripción del movimiento	111
	3.1.1 Clasificación de escurrimientos	111
	3.1.2 Formas cinemáticas	113
	3.1.3 Métodos de descripción	117
3.2	Características cuantificables del movimiento	120
	3.2.1 Velocidad y aceleración	120
	3.2.2 Rotación, vorticidad y circulación	126
	3.2.3 Gasto y velocidad media	133
	Resumen	134
	Resumen de los objetivos	135
	Problemas	136

CAPITULO 4 ANALISIS GLOBAL DEL COMPORTAMIENTO DINAMICO DE LOS FLUIDOS		139
4.1	Teorema del transporte de Reynolds	140
4.2	Conservación de la masa	144
4.3	Primera ley de la Termodinámica	149
	4.3.1 Ecuación de energía	150
	4.3.2 El caso de gases y líquidos	158
	4.3.3 Máquinas hidráulicas	161
	4.3.4 Cavitación	166
4.4	Cantidad de movimiento	170
	4.4.1 Ecuación de la cantidad de movimiento para un volumen de control	170
	4.4.2 Pérdidas por fricción	178
	4.4.3 Singularidades	180
	4.4.4 Momento de la cantidad de movimiento	184
	Resumen	186
	Resumen de los objetivos	189
	Problemas	190

CAPITULO 5 ANALISIS PUNTUAL DEL COMPORTAMIENTO DINAMICO DE LOS FLUIDOS		201
5.1	Conservación de la masa	202
	5.1.1 . Ecuación de continuidad diferencial	202

5.2	Dinámica del fluido ideal	206
5.2.1	Ecuación de Euler (1707) - 1783)	206
5.2.2	Ecuación de Bernoulli (1700 - 1762)	211
5.2.3	Ejemplos importantes	219
5.3	Elementos de flujo potencial	226
5.3.1	Potencial de velocidades	227
5.3.2	Ecuación de Laplace	228
5.3.3	Funciones potencial y de corriente en flujo bidimensional	230
5.3.4	Funciones complejas	235
5.3.5	Redes de flujo	246
5.3.6	Métodos analógicos	248
5.3.7	Métodos numéricos	250
5.4	Aspectos de flujo viscoso	255
5.4.1	Experiencia de Reynolds	256
5.4.2	Flujo laminar unidireccional	258
5.4.3	Ecuaciones de Navier-Stokes	267
5.4.4	Flujo turbulento	270
5.4.5	Capa límite	275
5.4.6	Separación	280
	Resumen	283
	Resumen de los objetivos	285
	Problemas	286
CAPITULO 6 ANALISIS DIMENSIONAL Y MODELOS		305
6.1	Análisis dimensional	306
6.1.1	Teorema II, de Buckingham o de Cauchy	311
6.1.2	Determinación de parámetros adimensionales	319
6.2	Modelos	330
6.2.1	Escalas y similitud	331
6.2.2	Selección de escalas	338
6.2.3	Similitud parcial y distorsión de escala	347
	Resumen	353
	Resumen de los objetivos	355
	Problemas	356
BIBLIOGRAFIA		359