

# ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>MANUAL DEL OPERADOR. LECCIONES TEÓRICAS .....</b>	<b>11</b>
1.1. La estabilidad .....	13
1.1.1. Estabilidad longitudinal o frontal .....	14
1.1.1.1. Capacidad nominal .....	14
1.1.1.2. Capacidad residual .....	15
1.1.1.3. Centro de gravedad o baricentro .....	15
1.1.1.4. Momento de vuelco .....	15
1.1.1.5. Distancia (X) .....	16
1.1.1.6. Momento nominal .....	16
1.1.1.7. Cálculo de la capacidad residual por despla- zamiento del c. d. g. ....	17
1.1.1.8. Cálculo de la capacidad residual por la coloca- ción de un implemento mecánico o hidráulico	17
1.1.1.9. Capacidad residual por altura de elevación ....	18
1.1.1.10. Pérdida de capacidad por altura y despla- zamiento del centro de gravedad .....	19
1.2. Mástiles .....	19
1.2.1. Cálculo de la altura de un mástil con horquillas .....	19
1.2.2. Cálculo de la altura de un mástil .....	21
1.3. Pasillos .....	23
1.3.1. Cálculo de pasillos de estiba .....	23
1.4. Cálculos .....	26
1.4.1. Cálculo de altura de un selector de pedidos .....	26
1.4.2. Cálculo del momento de vuelco de una carretilla contra- pesada .....	28
1.4.3. Coeficiente de seguridad .....	29

1.4.4.	Suma y resta de momentos .....	29
1.4.5.	Estabilidad frontal y estabilidad transversal .....	30
1.5.	Estabilidad dinámica .....	33
1.6.	Logística del transporte .....	33
1.6.1.	Almacenaje .....	36
1.6.1.1.	Las paletas .....	36
1.6.1.2.	Estanterías .....	39
1.6.1.3.	Almacenes, distintos tipos .....	40
1.6.1.4.	Almacenes automatizados .....	47
1.6.1.5.	Manutención, transporte interior de cargas ....	50
1.6.1.6.	Muelles .....	51
1.7.	Máquinas. Componentes .....	53
1.7.1.	Chasis .....	53
1.7.2.	Contrapeso .....	53
1.7.3.	Sistema de tracción .....	54
1.7.4.	Motores .....	55
1.7.4.1.	Motores térmicos .....	55
1.7.4.2.	Motores diésel .....	56
1.7.4.3.	Motores de explosión .....	58
1.7.4.4.	Transmisiones .....	60
1.8.	Diferencial .....	64
1.8.1.	Reducción final .....	66
1.9.	Tren de rodadura .....	66
1.9.1.	Ruedas .....	66
1.10.	Ejes .....	68
1.11.	Sistema hidráulico .....	69
1.11.1.	Bomba hidráulica .....	70
1.11.2.	Filtrado .....	71
1.11.3.	Colocación del filtro .....	72
1.11.4.	Zona de succión .....	72

1.11.5. Zona de presión .....	72
1.11.6. Filtro situado en el depósito .....	73
1.12. Sistema de elevación .....	74
1.12.1. Mástiles .....	75
1.12.2. Cilindros y cadenas .....	77
1.12.3. Válvulas .....	79
1.12.4. Tableros portahorquillas .....	79
1.12.5. Presión del circuito .....	80
1.13. Sistema de frenos .....	80
1.13.1. Frenos de acción electromagnética .....	81
1.13.2. Frenos de fricción o rozamiento .....	81
1.13.3. Mecanismos de freno .....	82
1.13.4. Diferencias de los distintos sistemas .....	84
1.13.5. Accionamiento de los sistemas de freno .....	84
1.14. Sistema de dirección .....	85
1.14.1. Dirección por timón .....	86
1.14.2. Dirección por volante .....	87

## **CAPÍTULO 2**

<b>BATERÍAS Y CARGADORES</b> .....	89
2.1. Corriente continua y corriente alterna .....	91
2.2. Unidades eléctricas .....	92
2.2.1. Tensión eléctrica .....	92
2.2.2. Intensidad .....	93
2.2.3. Resistencia eléctrica .....	93
2.2.4. Potencia eléctrica .....	93
2.3. Capacidad de una batería .....	93
2.3.1. Energía almacenada en una batería .....	95
2.4. Baterías .....	95
2.4.1. Carga de batería .....	96

2.4.2.	Descarga de batería .....	96
2.4.3.	Medida de la densidad .....	97
2.4.4.	Corrección de la densidad .....	97
2.4.5.	Elección de una batería .....	97
2.4.6.	Controles recomendados .....	98
2.4.7.	Consejos para efectuar estos controles .....	98
2.4.8.	Cuidados recomendados .....	99
2.4.9.	Distintos tipos de cargas .....	101
	2.4.9.1. Carga normal .....	101
	2.4.9.2. Carga suplementaria .....	102
	2.4.9.3. Carga de igualación .....	103
2.4.10.	Conservación de las baterías fuera de servicio .....	103
2.4.11.	Precauciones a tomar .....	104
2.5.	Cargadores .....	104
	2.5.1. ¿Qué es un cargador? .....	104
	2.5.2. Partes de un cargador .....	105
	2.5.3. ¿Cómo funciona? .....	106
	2.5.4. Cuidados de un cargador .....	106

### **CAPÍTULO 3**

<b>MANUAL DEL OPERADOR. LECCIONES PRÁCTICAS .....</b>	<b>109</b>
3.1. Técnicas para la conducción segura .....	111
3.2. Cargas especiales .....	128

### **CAPÍTULO 4**

<b>SITUACIONES DE RIESGO MÁS FRECUENTES .....</b>	<b>131</b>
4.1. Caída de la carga desde una altura .....	133
4.2. Caída de un trabajador desde una altura .....	135
4.3. Vuelco frontal .....	136
4.4. Vuelco transversal .....	138
4.5. Caída desde muelle .....	139
4.6. Colisión con el mástil .....	140
4.7. Colisión circulando .....	141
4.8. Hundimiento del piso .....	142

4.9.	Desestabilización de las cargas .....	143
4.10.	Fallos mecánicos .....	144
4.11.	Resumen del análisis de riesgos, su prevención y su corrección .....	145
4.11.1.	Caída de cargas transportadas .....	145
4.11.2.	Caída de elementos grandes .....	145
4.11.3.	Caída de pequeños elementos .....	145
4.11.4.	Caída de objetos almacenados .....	145
4.11.5.	Caída del conductor .....	146
4.11.6.	Caída o basculamiento de la carretilla .....	146
4.11.7.	Vuelco de la carretilla .....	146
4.11.8.	Colisiones y choques .....	147
4.11.9.	Caída de una persona transportada .....	148
4.11.10.	Contactos con órganos móviles de la carretilla .....	148
4.11.11.	Condiciones climáticas .....	148
4.11.12.	Exposición a ruidos .....	148
4.11.13.	Vibraciones del vehículo .....	148
4.11.14.	Polución de la atmósfera .....	149
4.11.15.	Incendios y explosiones .....	149
4.11.16.	Naturaleza del producto transportado .....	149

## **CAPÍTULO 5**

### **PREVENCIÓN DE RIESGOS EN ZONAS CON PRECAUCIÓN**

<b>ANTIDFLAGRANTE</b> .....	<b>151</b>	
5.1.	Clases de temperatura .....	153
5.2.	Grupos de explosiones .....	154
5.2.1.	Clasificación por zonas .....	154
5.2.2.	Clasificación de las medidas de control de la seguridad y de reparación .....	156
5.2.3.	La comprobación de los equipos e instalaciones eléctricas .....	157
5.2.4.	Protección antideflagrante .....	157
5.2.5.	Reparación o modificación de las carretillas industriales antideflagrantes .....	158
5.2.5.1.	Equipos de la Zona 1 .....	158
5.2.5.2.	Equipos de las Zonas 2 y 11 .....	159

<b>APÉNDICES .....</b>	<b>171</b>
<b>1. Anexos del Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo .....</b>	<b>173</b>
ANEXO I. Disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el lugar de trabajo .....	173
ANEXO II. Colores de seguridad .....	174
ANEXO III. Señales en forma de panel .....	175
ANEXO IV. Señales luminosas y acústicas .....	178
ANEXO V. Comunicaciones verbales .....	180
ANEXO VI. Señales gestuales .....	181
ANEXO VII. Disposiciones mínimas relativas a diversas señalizaciones ..	184
<b>2. Instrucción técnica complementaria MIE-APQ-5</b>	
<b>«Almacenamiento y utilización de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión» .....</b>	<b>188</b>