

# ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN A LA TESIS.....</b>	<b>23</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	25
1.2 OBJETIVOS.....	33
1.3 ANTECEDENTES.....	34
1.4 ETAPAS .....	39
1.5 ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO DE TESIS .....	40
<b>CAPÍTULO 2. MANIPULACIÓN DE MERCANCÍAS PELIGROSAS .....</b>	<b>43</b>
2.1 INTRODUCCIÓN A LAS MERCANCÍAS PELIGROSAS.....	45
2.1.1 <i>Definición de mercancías peligrosas</i> .....	45
2.1.2 <i>Clasificación de mercancías peligrosas</i> .....	46
2.1.2.1 Clase 1: Materiales y objetos explosivos .....	49
2.1.2.2 Clase 2: Gases .....	51
2.1.2.3 Clase 3: Líquidos inflamables.....	53
2.1.2.4 Clase 4.1: Materias sólidas inflamables.....	55
2.1.2.5 Clase 4.2: Materias que pueden experimentar inflamación espontanea .....	56
2.1.2.6 Clase 4.3: Materias que en contacto con el agua desprenden gases inflamables.....	57
2.1.2.7 Clase 5.1: Materias comburentes .....	58
2.1.2.8 Clase 5.2: Peróxidos orgánicos.....	58
2.1.2.9 Clase 6.1 Materias tóxicas.....	59
2.1.2.10 Clase 6.2: Materias infecciosas .....	59
2.1.2.11 Clase 7: Materias radioactivas .....	60
2.1.2.12 Clase 8: Materias corrosivas .....	60
2.1.2.13 Clase 9: Materias y objetos que presentan peligros diversos .....	61
2.1.3 <i>Placas, etiquetas y paneles naranjas para el transporte de mercancías peligrosas</i> .....	62
2.1.4 <i>Documento de control</i> .....	65
2.1.5 <i>Puertos secos</i> .....	66
2.1.6 <i>TEU</i> .....	68
2.1.7 <i>Por regiones geográficas</i> .....	69
2.1.7.1 Europa.....	69
2.1.7.2 América del Norte. ....	70
2.1.7.3 Asia.....	71
2.1.7.4 América Central y del Sur.....	72
<b>CAPÍTULO 3. ESTADO DEL ARTE .....</b>	<b>73</b>

3.1 INTRODUCCIÓN AL ESTADO EL ARTE.....	75
3.2 ANÁLISIS DEL ESTADO DEL ARTE .....	78
3.3 CONCLUSIONES.....	89
<b>CAPÍTULO 4. TRABAJO CON EL PANEL DE EXPERTOS .....</b>	<b>91</b>
4.1 INTRODUCCIÓN .....	92
4.2 INTEGRANTES DEL PANEL DE EXPERTOS .....	94
4.3 MAQUINARIA Y EQUIPOS .....	97
4.3.1 <i>Introducción</i> .....	97
4.3.2 <i>Sistemas de automatización</i> .....	101
4.3.2.1 Vehículos de guiado automático (AGV) .....	101
4.3.2.2 Conducción por motor lineal (LMCS).....	103
4.3.2.3 Sistema de automatización basado en red de raíles (GR).....	104
4.3.3 <i>Tecnologías de recolección de datos</i> .....	106
4.3.3.1 Códigos de barras lineales.....	106
4.3.3.2 Tarjetas de memoria óptica (OMC).....	109
4.3.3.3 Identificación por radio frecuencia (RFID) .....	110
4.3.3.4 Sistemas de localización por satélite.....	111
4.4 TECNOLOGÍAS TICs Y B.I. ....	112
4.4.1 <i>Aspectos Generales</i> .....	112
4.4.2 <i>Sistemas Tecnológicos (TIC)</i> .....	113
4.4.3 <i>Sistemas Business Intelligence (BI)</i> .....	114
4.4.4 <i>Mercancías Químicas Peligrosas</i> .....	117
4.4.5 <i>Análisis de Procesos. Requisitos Funcionales y Tecnológicos.</i> .....	118
4.4.6 <i>Funcionamiento del Sistema</i> .....	123
4.4.6.1 Subsistema de Entrada. ....	123
4.4.6.2 Subsistema de Gestión Almacenamiento. ....	124
4.4.6.3 Subsistema de Salida de Contenedores. ....	125
4.4.7. <i>Requerimientos sistema TIC y Software analizados</i> .....	126
4.4.8 <i>Análisis soluciones de gestión en el mercado</i> .....	133
4.5 SEGURIDAD Y PROTECCIÓN .....	137
4.5.1 <i>Introducción</i> .....	137
4.5.2 <i>Legislación de seguridad y protección</i> .....	139
4.6 MEDIO AMBIENTE.....	152
4.6.1 <i>Estudio global de la normativa medioambiental en relación a una terminal de contenedores de sustancias peligrosas.</i> .....	152
4.6.2 <i>Requisitos ambientales</i> .....	186
4.7 CONCLUSIONES.....	192
<b>CAPÍTULO 5. MODELO PROPUESTO .....</b>	<b>195</b>

5.1 INTRODUCCIÓN.....	197
5.2 EL MÉTODO MULTICRITERIO PROCESO ANALÍTICO JERÁRQUICO (AHP) DE AYUDA A LA TOMA DE DECISIONES.....	198
5.3 DESCRIPCIÓN DEL MODELO .....	201
5.4 CRITERIOS MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	205
5.5 CRITERIOS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TICs) .....	212
5.6 CRITERIOS EL SISTEMA DE BUSINESS INTELLIGENCE DE LA PLANTA (BI) .....	219
5.7 CRITERIOS DE SEGURIDAD.....	225
5.8 CRITERIOS AMBIENTALES.....	229
5.9 CONCLUSIONES.....	241
<b>CAPÍTULO 6. RESULTADOS.....</b>	<b>243</b>
6.1 MATRICES DE COMPARACIONES Y PESOS LOCALES .....	245
6.1.1 Estructuración .....	245
6.1.2 Encuestas .....	245
6.1.3 Resultados.....	247
6.1.3.1 Maquinaria y Equipos.....	248
6.1.3.2 TICs (Tecnologías de Información y Comunicación).....	253
6.1.3.3 Business Intelligence (BI) .....	257
6.1.3.4 Seguridad y Protección .....	262
6.1.3.5 Medio Ambiente.....	263
6.2 PESOS GLOBALES DE LOS CRITERIOS.....	268
6.2.1 Gráfico pesos globales.....	268
6.2.2 Tabla comparativa de los pesos globales .....	269
6.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	274
6.4 CONCLUSIONES.....	285
<b>CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y DESARROLLOS FUTUROS.....</b>	<b>291</b>
<b>CAPÍTULO 8. REFERENCIAS.....</b>	<b>300</b>