

Índice general

Lista de figuras	XXI
Lista de tablas	XXVII
Acrónimos	XXIX
1 Introducción	1
1.1 Introducción	1
1.2 Motivación	5
1.3 Objetivos	7
1.3.1 Objetivo General	7
1.3.2 Objetivos Específicos	8
1.4 Principales aportaciones	9
1.4.1 Artículos	9
1.4.2 Congresos	9
1.4.3 Capítulos de libro	10
1.4.4 Participación en proyectos de investigación	10

1.4.5	Software y conjuntos de datos	10
1.5	Estructura de la memoria	11
2	Estado Del Arte	13
2.1	Introducción	13
2.2	Visión de IoT	14
2.2.1	Arquitecturas de referencia en IoT	15
2.2.2	Dominios de aplicación de IoT	21
2.3	Big Data	24
2.3.1	Definiciones de Big Data	25
2.3.2	Características del Big Data	26
2.3.3	Ciclo de vida del Big Data	29
2.3.4	Almacenamiento de Big Data	30
2.3.5	Procesamiento de Big Data	32
2.3.6	Análisis del Big Data	36
2.3.7	Big Data y su relación con la Inteligencia Artificial .	38
2.3.8	Arquitecturas de Big Data	44
2.4	Tecnologías habilitadoras de la gestión del Big Data de IoT	53
2.4.1	Cloud Computing	54
2.4.2	Fog Computing y Edge Computing	60
2.5	Conclusiones	63
3	Arquitectura	65
3.1	Introducción	65
3.2	Requerimientos	66
3.3	Visión General de la Arquitectura	70
3.4	Vista Conceptual	72

3.4.1	Propietario de datos	72
3.4.2	Proveedor de datos	73
3.4.3	Proveedor de habilitadores tecnológicos de Big Data	73
3.4.4	Proveedor de Servicios	73
3.4.5	Consumidores de servicios	74
3.5	Vista Funcional	74
3.5.1	Dominio de IoT	74
3.5.2	Dominio de Información	77
3.5.3	Dominio de Operación	79
3.5.4	Dominio de Aplicaciones	80
3.6	Vista de Procesos	81
3.6.1	Recolección de datos	81
3.6.2	Extracción de Información	83
3.6.3	Predicción en tiempo real	84
3.6.4	Distribución de modelos predictivos como servicios	85
3.6.5	Visualización de Analíticas y KPI	87
3.7	Vista de Implementación	88
3.7.1	Patrón basado en <i>Cloud Computing</i>	88
3.7.2	Patrón basado en <i>Fog-Cloud computing</i>	89
3.7.3	Patrón basado en <i>Cloud-Cloud Computing</i>	92
3.8	Conclusiones	94
4	Sistema IoT para el control y monitorización de la Apnea	97
4.1	Introducción	97
4.2	Motivación y Trabajos Relacionados	98
4.3	Relación de la arquitectura del sistema con la arquitectura global	100

4.4	Sistema de monitorización de la Apnea del sueño con soporte de Big Data	102
4.4.1	Instanciación de la Arquitectura de Big Data	102
4.4.2	Integración de la arquitectura de Big Data con las fuentes de datos	108
4.4.3	Servicios para la monitorización y control de la apnea	111
4.5	Evaluación del sistema de la apnea	121
4.5.1	Escenario de pruebas	121
4.5.2	Selección mejor modelo predicción de contaminantes	123
4.5.3	Verificación del uso de la instancia de la arquitectura de Big Data para IoT	124
4.5.4	Rendimiento en el procesamiento de Big Data generado por IoT	128
4.5.5	Comparativa de la arquitectura general con arquitecturas similares aplicadas a la salud	129
4.6	Conclusiones	131
5	Sistema AAL para la detección de caídas usando IA	133
5.1	Introducción	133
5.2	Motivación y trabajos relacionados	134
5.3	Relación de la arquitectura del sistema con la arquitectura general	136
5.4	Sistema de detección de caídas usando IA y con soporte de Big Data	138
5.4.1	Instanciación de la Arquitectura de Big Data	139
5.4.2	Implementación arquitectura del sistema basado en el patrón <i>Fog-Cloud Computing</i>	143
5.4.3	Nodos <i>fog</i>	144
5.4.4	Desarrollo de los modelos de predicción	145

5.4.5	Distribución de modelos de predicción a nodos <i>fog</i>	153
5.4.6	Detección de caídas en tiempo real	154
5.5	Evaluación del sistema	159
5.5.1	Escenario de pruebas	159
5.5.2	Rendimiento del modelo de detección de las caídas	160
5.5.3	Prestaciones del servicio de predicción en nodos <i>fog</i>	161
5.5.4	Limitaciones de la predicción en nodos <i>fog</i>	163
5.6	Conclusiones	166
6	Sistema monitorización transporte marítimo usando un EDP	167
6.1	Introducción	167
6.2	Arquitectura IDS	169
6.2.1	Conector y proveedor de identidad IDS	170
6.3	Motivación y Trabajos Relacionados	171
6.4	Relación de la arquitectura del sistema con la arquitectura General	174
6.5	Espacio de Datos Portuarios	176
6.5.1	Implementación del Espacio de Datos Portuario . . .	177
6.5.2	Intercambio de datos entre conectores IDS	180
6.6	Sistema de monitorización de la flota de buques de una naviera	181
6.6.1	Instancia Arquitectura de Big Data	182
6.6.2	Integración de la Arquitectura de Big Data con el Espacio de Datos Portuarios	185
6.6.3	Extracción de KPIs	187
6.6.4	Visualización de los KPIs	193
6.7	Evaluación del sistema	195

6.7.1	Escenario de pruebas	195
6.7.2	Ejecución de prueba	196
6.7.3	Análisis de mejoras en la operación de la naviera . .	200
6.7.4	Comparativa de la arquitectura general con arquitecturas similares aplicadas al transporte	202
6.8	Conclusiones	204
7	Conclusiones y futuras líneas de investigación	207
7.1	Conclusiones finales	207
7.2	Líneas futuras de investigación	211
	Bibliografía	213