

Contenido

Parte I. Origen y fundamentos de Industria 4.0

CAPÍTULO 1

INDUSTRIA 4.0 Y LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL 1

Las cuatro revoluciones industriales 2

Primera y segunda revoluciones industriales 5

La tercera revolución industrial (Rifkin) 6

La tercera revolución industrial: la fábrica del futuro (The Economist) 7

El puente a la cuarta revolución industrial 9

Industria 4.0: Origen, evolución y futuro 9

El informe final Industria 4.0: Working Group 11

Industria Conectada 4.0 12

El modelo Cuarta Revolución Industrial de Davos/Schwab 14

Tendencias tecnológicas (megatendencias) 16

Retos y oportunidades de la cuarta revolución industrial 17

Las tecnologías disruptivas pilares de la industria 4.0 19

La inteligencia artificial 22

La era de la Internet de las Cosas y la cuarta revolución industrial. 23

¿Vivimos ya en la cuarta revolución industrial? 24

Internet de las cosas: la gran oportunidad para impulsar la economía y los negocios 25

Tecnologías wearables (ponibles) 27

Internet de las cosas en el horizonte 2025 28

Las ciudades inteligentes (smart cities) 30

Iniciativas de Smart Cities y de IoT ... 31

El nuevo modelo de fabricación aditiva: la impresión en 3D 33

El futuro de la impresión 3d ya casi presente 35

El futuro cercano: el internet de todo 36

Resumen 37

Bibliografía 39

CAPÍTULO 2

TECNOLOGÍAS FACILITADORAS DE LA INDUSTRIA 4.0 45

Drones 46

Normativas legales del uso de drones 47

Aplicaciones de los drones 49

Tecnologías wearables (ponibles) 49

Componentes de un dispositivo “wearable” 50

Tipos de dispositivos wearables 50

Gamificación 51

¿Dónde utilizar la gamificación? 52

Ventajas de la gamificación 52

Realidad virtual 52

Gafas de realidad virtual 53

Realidad aumentada 54

La expansión de la realidad aumentada 55

Aplicaciones de la realidad aumentada 55

Realidad mixta y realidad fusionada: un camino al futuro 58

Tecnologías celulares y móviles: el camino a las redes 5G 59

Dispositivos móviles 60

Hardware 60

La tarjeta eSIM 61

Software 61
 Comunicaciones y servicios móviles:
 Hacia las redes 5G 63
 Redes 5G: el futuro en 2020 64
 Comunicaciones inalámbricas 65
 Geolocalización 67
 Aplicaciones de geolocalización 68
 Resumen 69
 Bibliografía 70

CAPÍTULO 3

LA TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN ORGANIZACIONES Y EMPRESAS 73
 ¿Qué es transformación digital? 74
 Los modelos de negocio en la transformación digital 75
 ¿Cuáles son las tecnologías habilitadoras de la transformación digital? 76
 Tendencias de transformación digital 76
 Predicciones sobre el futuro de la transformación digital: tendencias 2016 (Forbes) 76
 Las 10 tendencias más importantes para la transformación digital en 2017 (Forbes) 77
 La transformación digital en la visión de Telefónica 79
 La empresa digital 80
 Los doce dominios de digitalización de la empresa 80
 La transformación digital en la industria y en la empresa 81
 España 4.0: La transformación digital de las empresas (una visión desde Industria 4.0) 81
 Palancas y facilitadores de la transformación digital 83
 I Estudio de transformación digital de la empresa (Territorio Creativo & LSEE) 85
 La ciberseguridad en la transformación digital 87

El proceso de transformación digital 87
 El proceso de la transformación digital de The Economist / Intelligence Unit 88
 Acelerar el calendario de la disrupción (transformación digital) 90
 Conclusiones de *The Economist* 90
 El proceso de transformación digital de la empresa (modelo Delgado) 91
 Fábrica inteligente 4.0: la transformación digital de la industria 4.0 92
 Resumen 93
 Bibliografía 95

Parte II. Los Pilares Tecnológicos de la Cuarta Revolución Industrial

CAPÍTULO 4

LA NUBE (CLOUD COMPUTING) 97
 Origen y evolución de cloud computing 98
 Definición de la nube 100
 Características de cloud computing ..102
 Modelos de la nube (Cloud) 105
 Modelos de servicio 106
 Modelos de despliegue 108
 Criterios de selección del modelo de nube 109
 Proveedores de la nube 110
 Proceso de migración a la nube 111
 ¿Cómo adaptar la nube en organizaciones y empresas? 111
 Consideraciones económicas 112
 Características organizacionales 113
 Acuerdos de nivel de servicio (SLA, Service Level Agreement) 113
 Seguridad 113
 Los centros de datos como soporte de cloud computing 114
 Internet y los centros de datos: una industria pesada 115
 Seguridad en la nube 116

Contratación de servicios de cloud computing	118
El contrato de cloud computing	119
Riesgos y amenazas en cloud computing	121
Resumen	122
Bibliografía	123
Recursos web	124

CAPÍTULO 5

BIG DATA: EL PODER DE LOS DATOS

.....	127
Definición de Big Data	129
Tipos de datos	131
Datos estructurados	131
Datos no estructurados	133
Datos semiestructurados	134
Características de Big Data	134
Volumen	135
Velocidad	136
Variedad	136
El modelo de las 5V	138
El modelo de las 7V	140
El tamaño de los Big Data	141
Breve reseña histórica de Big Data	143
El origen moderno de Big Data	143
Fuentes de datos	144
Tipos de fuentes de Big Data	145
Datificación	148
Datos en organizaciones y empresas	149
Datos internos	149
Datos externos	149
Arquitectura de Big Data	150
Recolección de datos	151
Almacenamiento de datos	151
Procesamiento y análisis de datos	152
Visualización de datos	153
Open Data: El movimiento de los datos abiertos	153
Iniciativas de Open Data	155
La iniciativa de la Unión Europea	161
Open Data Center Alliance	162
Open Data Institute (ODI)	163

Resumen	164
Bibliografía	166

CAPÍTULO 6

INTERNET DE LAS COSAS	171
¿Qué es Internet de las Cosas?	172
Definición de Internet de las Cosas	174
Definición de Internet de las Cosas de ITU (UIT)	176
Conceptos varios relacionados con IoT: M2M, WOT, IOE...	176
Historia del Internet de las cosas	177
Aplicaciones del Internet de las Cosas	178
Caso de estudio. Peaje inteligente de autopistas sin barreras	179
Tecnologías y tendencias habilitadoras del Internet de las Cosas	180
IPv6: el desarrollo de la Internet de las Cosas	181
Arquitectura de Internet de las Cosas	182
Detección y recolección de datos	183
Transmisión de datos (redes de comunicaciones): Conectividad	184
Redes de comunicaciones y protocolos estándares	184
La red LPWA (la red estándar adaptada al internet de las cosas)	186
Conexión con la nube (o centro de datos propio)	186
Almacenamiento en la nube (centro de datos)	187
Analítica de datos	187
Presentación y visualización de resultados (plataforma de provisión de servicios)	188
Internet de todo y las cuatro fuentes de generación de datos	188
Cosas (Objetos): las tecnologías de los dispositivos conectados	190
Tipos de dispositivos conectados	191
Computadores multipropósito	191

Conectividad de la red 192
 Sensores 193
 Controladores 196
 Actuadores 196
 Internet Industrial de las Cosas (IIoT) / Internet Industrial..... 198
 La seguridad en Internet de las Cosas 199
 Seguridad de Internet de las Cosas: Estado del arte 199
 Predicciones de seguridad para 2017-2020 del Internet de las Cosas 200
 La privacidad en Internet de las Cosas 202
 Normas legales, derecho y aspectos regulatorios 203
 Internet de futuro 203
 Resumen 204
 Bibliografía 205
 Breve glosario de siglas de IOT..... 206

CAPÍTULO 7

CIUDADES INTELIGENTES (SMART CITIES) 209
 Definición de ciudad inteligente 210
 Normalización de ciudades inteligentes (AENOR) 211
 Modelos de ciudad inteligente 212
 Modelo de ciudad inteligente de la Unión Europea 213
 Otros modelos de ciudades inteligentes 214
 Modelo de ciudad inteligente de la ONTSI 215
 Estrategias de ciudades inteligentes en Europa 216
 Arquitectura de una ciudad inteligente (Cadena de valor tecnológica de Telefónica) 217
 Cadena de valor de la Smart City de ONTSI 220
 Las redes eléctricas inteligentes (Smart Grids) 222

Sensores en las ciudades inteligentes 223
 Resumen 225
 Bibliografía 226

CAPÍTULO 8

INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA: COMPUTACIÓN COGNITIVA, BOTS Y CHATBOTS 229
 Historia y evolución de la inteligencia artificial 230
 Aprendizaje automático 233
 Aprendizaje profundo 234
 Aprendizaje automático frente a aprendizaje profundo 237
 El futuro de la inteligencia artificial: el aprendizaje profundo 238
 Computación cognitiva 239
 La computación cognitiva en la era de Big Data 240
 IBM Watson 241
 Bots y Chatbots 243
 Los asistentes virtuales 243
 Aplicaciones de los bots 244
 Los bots: ¿Las nuevas aplicaciones móviles? 246
 Plataformas de bots 247
 Chatbots de empresa: el caso de la atención al cliente..... 248
 Caso de estudio Alexa de Amazon . 249
 Caso de estudio: Slack 250
 Caso de estudio: Bixby de Samsung (abril 2017) 251
 La seguridad en los bots 252
 Declaración de Barcelona sobre inteligencia artificial 253
 Resumen 253
 Bibliografía 254

CAPÍTULO 9

LA ROBÓTICA: LOS ROBOTS COLABORATIVOS (COBOTS) 257
 Estado del arte de la robótica 258
 La visión de robótica de IDC 259

La robótica en la generación y posibles pérdidas de empleo	259	Tendencias en ciberseguridad: un primer avance	289
Estudio del Foro de Davos sobre el futuro del empleo (enero 2016)	260	La Web profunda, la Web Invisible (Deep Web)	291
Estudio de robotización del McKinsey Global Institute (enero 2017)	261	Los ciberriesgos	292
Los riesgos de la Inteligencia Artificial en la Robótica	261	La necesidad de un seguro de ciberriesgos en la empresa	292
Robots colaborativos (cobots)	262	La ciberseguridad en la empresa y la empresa ante la ciberseguridad ...	293
Tecnologías complementarias de la robótica colaborativa	263	La ciberseguridad y la inteligencia artificial	294
La robótica y la inteligencia artificial en la feria de Hannover Messe 2017: cobots y gemelos digitales ...	265	Watson for cyber security	295
Los cobots en la fábrica inteligente 4.0.....	265	Plataforma de ciberinteligencia de Accenture	295
Los gemelos digitales (digital twins)	266	Proyecto de colaboración público-privada en la ciberseguridad de la Unión Europea	296
Los robots industriales en el empleo: normativa legal	268	Directiva de ciberseguridad (NIS) de la Unión Europea	296
Tendencias en automatización industrial para 2017	269	La ciberseguridad en América Latina y el Caribe	298
Tendencias de robótica para 2017 (IDC)	270	Tendencias de seguridad cibernética en América Latina y el Caribe	298
Resumen	271	Ciberseguridad 2016 en América Latina y Caribe	299
Bibliografía	272	Estrategia de ciberseguridad de la Unión Europea	300
CAPÍTULO 10		Estrategia de ciberseguridad nacional de España	301
CIBERSEGURIDAD	275	Tendencias en Ciberseguridad	302
¿Qué es ciberseguridad?	276	Tendencias TIC de INCIBE (2016), julio 2016	302
Principios fundamentales de la ciberseguridad	277	Nuevos escenarios y desafíos de la seguridad Telefónica (septiembre 2016)	303
Principales diferencias entre ciberseguridad y seguridad de la información	278	Otras tecnologías de impacto en el futuro de la ciberseguridad analizadas	303
La ciberseguridad en tiempo real ...	279	La concienciación en ciberseguridad	304
Una breve muestra de ciberataques de impacto y una primera reflexión	280	El futuro de la ciberseguridad	304
Infraestructuras críticas	281	El decálogo de la ciberseguridad	
Ciclo de vida de la ciberseguridad ..	282	FTF & Fundación Bankinter	305
Ciberamenazas: agentes y tipos	285		
Ciberataques: Herramientas utilizadas por los atacantes	286		
Resiliencia	288		

El decálogo de la ciberseguridad de INCIBE	306
Ciberseguridad 4.0	306
Caso de estudio: el ciberataque global del 12 de mayo de 2017	307
Resumen	308
Bibliografía	310

Parte III. La Llegada de la Cuarta Revolución Industrial

CAPÍTULO 11

ANÁLÍTICA DE DATOS (BIG DATA ANALYTICS)	319
¿Qué es analítica de datos (Data Analytics)	320
Tipos de analítica de datos	321
Analítica de negocios (Business analytics /Analytics)	322
Una visión global de la analítica de Big Data	323
Categorías de analítica	325
Analítica de Big Data	326
Características de una plataforma de integración de analítica de Big Data	329
Analítica digital	330
Analítica Web	331
Métricas	333
Indicadores clave de rendimiento (KPI)	339
Diferencias entre métricas y KPI ...	341
La proliferación de datos sociales .	341
Analítica social	343
Métricas se social media	344
Análisis de sentimientos	346
Herramientas de análisis de sentimientos	347
Analítica móvil	348
Caso de estudio: Google Analytics .	350
Caso de estudio: IBM Watson Data	353
Resumen	355
Bibliografía	357

CAPÍTULO 12

ECONOMÍA DE ALGORITMOS: EL FUTURO DE LA ECONOMÍA DIGITAL ...	359
El algoritmo como modelo de negocio en la economía digital	360
¿Qué es un algoritmo?	362
Los algoritmos en la empresa	363
Economía de algoritmos	364
Áreas de impacto en los algoritmos ..	366
Los algoritmos como servicio	368
Recomendaciones de uso de un servicio de algoritmos	368
Casos de estudio de algoritmos	369
Tiendas de algoritmos	373
La ética de los algoritmos	372
Economía colaborativa	373
¿Qué es economía colaborativa?	374
La regulación normativa de la economía colaborativa	376
Blockchain (cadena de bloques)	377
Resumen	382
Bibliografía	383

CAPÍTULO 13

CIENCIA DE DATOS (DATA SCIENCE) .	389
Definición de ciencia de datos	390
Disciplinas de ciencia de datos (evolución del diagrama de Venn de Conway)	392
Definición de Data Science de IBM ...	396
El científico de datos	397
Científico de datos: la profesión más sexy del siglo XXI (HBR)	398
El perfil del científico de datos	399
El científico de datos en la academia	400
El científico de datos en la industria y en la empresa	401
Casos de éxito de empresas con científicos de datos de referencia ..	401
El premio Grand Price de Netflix	402
Herramientas de programación para ciencia de datos	403

Caja de herramientas de Kdnuggets	404
Una revisión de plataformas de ciencias de datos	405
El proceso de ciencias de datos	406
Certificaciones profesionales en Data Science	409
Resumen	411
Bibliografía	412

CAPÍTULO 14

PRIVACIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS EN LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL: RIESGOS Y OPORTUNIDADES	415
El cambio social profundo de la cuarta revolución industrial: un breve análisis de los riesgos	416
Informe de riesgos laborales	417
Impactos negativos de los cambios tecnológicos según el WEF	417
Los riesgos de Big Data en la privacidad	418
Medidas de seguridad en el ciclo de Big Data	420
La ética y la responsabilidad social de las empresas	421
Evaluación de impacto en la protección de datos	423
El nuevo reglamento de protección de datos y de privacidad de la Unión Europea (25 de mayo de 2016)	424
Novedades del nuevo reglamento ..	424
Recomendaciones de la AEPD sobre el nuevo reglamento	425
El delegado de protección de datos (DPO)	426
Guía de privacidad y seguridad en Internet (AEPD/INCIBE)	428
El escudo de privacidad Unión Europea- EE.UU	430
Resumen	430
Bibliografía	432

CAPÍTULO 15.	
EL FUTURO TECNOLÓGICO, DOS REALIDADES: INDUSTRIA 4.0 Y CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL (TENDENCIAS TECNOLÓGICAS 2017-2020)	435
Tecnologías emergentes según el World Economic Forum (WEF)	436
Tendencias tecnológicas estratégica para 2017 (Gartner)	440
Tendencias tecnológicas para 2017 (Accenture)	447
El despliegue de Industria 4.0	448
Inteligencia artificial aplicada	449
Estrategia de Inteligencia artificial de Estados Unidos (octubre 2016)	449
Los algoritmos: desarrollo y economía	450
Tecnologías Indispensables para la transición a la Industria 4.0	450
10 tendencias tecnológicas de internet de las cosas (2017-2018)	452
El futuro del empleo y las nuevas profesiones	453
La formación en tecnologías disruptivas	455
Los nuevos roles profesionales	456
La formación en ciberseguridad y en sus tecnologías disruptivas	459
Redes 5G: el nuevo mundo hiperconectado	460
La revolución silenciosa de blockchain	461
El futuro de Industria 4.0: Feria Hannover-Messe 2017	463
En el umbral de la Cuarta Revolución Industrial	465
Resumen y conclusiones	467
Bibliografía	470