

TEMAS

Criptoderecho. La regulación de Blockchain

2.^a Edición

Director

Pablo García Mexía

III LA LEY

© Varios autores, 2023
© LA LEY Soluciones Legales, S.A.

LA LEY Soluciones Legales, S.A.
C/ Collado Mediano, 9
28231 Las Rozas (Madrid)
Tel: 91 602 01 82
e-mail: clienteslaley@aranzadilaley.es
<https://www.laley.es>

Segunda edición: Octubre 2023
Primera edición: Diciembre 2018

Depósito Legal: M-29627-2023
ISBN versión impresa: 978-84-19446-91-6
ISBN versión electrónica: 978-84-19446-92-3

Diseño, Preimpresión e Impresión: LA LEY Soluciones Legales, S.A.

Printed in Spain

© LA LEY Soluciones Legales, S.A. Todos los derechos reservados. A los efectos del art. 32 del Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, por el que se aprueba la Ley de Propiedad Intelectual, LA LEY Soluciones Legales, S.A., se opone expresamente a cualquier utilización del contenido de esta publicación sin su expresa autorización, lo cual incluye especialmente cualquier reproducción, modificación, registro, copia, explotación, distribución, comunicación, transmisión, envío, reutilización, publicación, tratamiento o cualquier otra utilización total o parcial en cualquier modo, medio o formato de esta publicación.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la Ley. Diríjase a **Cedro** (Centro Español de Derechos Reprográficos, www.cedro.org) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra.

El editor y los autores no asumirán ningún tipo de responsabilidad que pueda derivarse frente a terceros como consecuencia de la utilización total o parcial de cualquier modo y en cualquier medio o formato de esta publicación (reproducción, modificación, registro, copia, explotación, distribución, comunicación pública, transformación, publicación, reutilización, etc.) que no haya sido expresa y previamente autorizada.

El editor y los autores no aceptarán responsabilidades por las posibles consecuencias ocasionadas a las personas naturales o jurídicas que actúen o dejen de actuar como resultado de alguna información contenida en esta publicación.

LA LEY SOLUCIONES LEGALES no será responsable de las opiniones vertidas por los autores de los contenidos, así como en foros, chats, u cualesquiera otras herramientas de participación. Igualmente, LA LEY SOLUCIONES LEGALES se exime de las posibles vulneraciones de derechos de propiedad intelectual y que sean imputables a dichos autores. LA LEY SOLUCIONES LEGALES queda eximida de cualquier responsabilidad por los daños y perjuicios de toda naturaleza que puedan deberse a la falta de veracidad, exactitud, exhaustividad y/o actualidad de los contenidos transmitidos, difundidos, almacenados, puestos a disposición o recibidos, obtenidos o a los que se haya accedido a través de sus PRODUCTOS. NI tampoco por los Contenidos prestados u ofertados por terceras personas o entidades. LA LEY SOLUCIONES LEGALES se reserva el derecho de eliminación de aquellos contenidos que resulten inveraces, inexactos y contrarios a la ley, la moral, el orden público y las buenas costumbres.

Nota de la Editorial: El texto de las resoluciones judiciales contenido en las publicaciones y productos de LA LEY Soluciones Legales, S.A., es suministrado por el Centro de Documentación Judicial del Consejo General del Poder Judicial (Cendoj), excepto aquellas que puntualmente nos han sido proporcionadas por parte de los gabinetes de comunicación de los órganos judiciales colegiados. El Cendoj es el único organismo legalmente facultado para la recopilación de dichas resoluciones. El tratamiento de los datos de carácter personal contenidos en dichas resoluciones es realizado directamente por el citado organismo, desde julio de 2003, con sus propios criterios en cumplimiento de la normativa vigente sobre el particular, siendo por tanto de su exclusiva responsabilidad cualquier error o incidencia en esta materia.

CRIPTODERECHO. LA REGULACIÓN DE BLOCKCHAIN

2ª edición

Director

Pablo GARCÍA MEXÍA

Autores

Alexander AMATO-CRAVERO

Lucía ARAGÜEZ VALENZUELA

Marta ESTEBAN ODRIÓZOLA

Pablo GARCÍA MEXÍA

Ana GARMENDIA PRIETO

María Jesús JIMÉNEZ LINARES

Rosario JIMÉNEZ RUBIO

Saniya MALIKBAYEVA

José MORALES BARROSO

Vicente MORET MILLÁS

Fabio PASCUA MATEO

Rafael RUBIO NÚÑEZ

Ignacio SÁNCHEZ GIL

Jorge VILLARINO MARZO

Coordinadoras

Inés ARANDA BRIONES

Cristina SOTO ÁLVARO

ÍNDICE SISTEMÁTICO

INTRODUCCIÓN GENERAL. Dr. Pablo GARCÍA MEXÍA	17
--	----

TÍTULO INTRODUCTORIO

CAPÍTULO I. ¿QUÉ ES BLOCKCHAIN?. Dr. José MORALES BARROSO	29
---	----

1. INTRODUCCIÓN.....	31
2. LA CADENA DE BLOQUES: ELEMENTOS QUE LA FORMAN	33
2.1. La Red entre Pares P2P	35
2.2. La Cadena de Bloques.....	36
2.3. El Registro Distribuido.....	37
2.4. El Libro mayor.....	38
2.5. Los Clientes Blockchair.....	39
2.6. Servidores o Nodos.....	40
2.7. <i>Tokens</i>	41
2.8. Acceso a los Datos y Permisos.....	42
3. TÉCNICAS DE SEGURIDAD APLICADAS EN BLOCKCHAIN .	44
3.1. Criptografía y Firma Digital	45
3.2. Mecanismo de <i>Hash</i>	47
3.3. <i>Merkle Root</i>	48
3.4. Procesos de Consenso.....	49
3.5. Ataques al Blockchain.....	53
4. CONTRATOS INTELIGENTES Y BLOCKCHAIN	55
4.1. Oráculos Blockchain.....	56
4.2. Contratos Inteligentes basados en Blockchain	56
5. APLICACIONES DE LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN.....	58
5.1. ¿Cuándo es adecuada la tecnología Blockchain?.....	59
5.2. El Modelo de Confianza Distribuida	60
5.3. Criptodivisas y Servicios Financieros.....	61
5.4. Registro Distribuido y Procesos Participativos	64

5.5.	Energía Descentralizada	65
5.6.	Blockchain y el Sector de la Salud.	68
5.7.	Blockchain en la Logística.	69
5.8.	Plataformas, Consorcios y Organizaciones Blockchain	71
5.8.1.	Bitcoin	72
5.8.2.	Ethereum	73
5.8.3.	Hyperledger	74
5.8.4.	Consorcio R3	75
5.8.5.	Alastria.	75
6.	BIBLIOGRAFÍA.	76

CAPÍTULO II. BLOCKCHAIN, INTERMEDIACIÓN, CRIPTORREGULACIÓN. Dr. Pablo GARCÍA MEXÍA 77

1.	BLOCKCHAIN E INTERMEDIACIÓN	79
1.1.	La combinación redes P2P-criptografía. Antecedentes tecnológicos y socio-políticos	80
1.2.	Una nueva fuente de confianza digital	82
1.3.	Blockchain cuestiona la necesidad de intermediarios (también los digitales)	84
1.4.	Las limitaciones de la «desintermediación»	85
1.4.1.	Las redes permissionadas, una gran alternativa de futuro en Blockchain.	86
1.4.2.	Las fuentes de inseguridad de sistemas criptográficamente seguros.	90
1.4.3.	La pervivencia de los intermediarios.	92
2.	DERECHO Y CRIPTODERECHO.	94
2.1.	De la <i>Lex Informatica</i> al Criptoderecho	95
2.2.	Los <i>smart contracts</i> o «criptocontratos», el paradigma del Criptoderecho	97
2.3.	Consideraciones finales acerca de las redes privadas y permissionadas	102
3.	HACIA LA CRIPTORREGULACIÓN. CONDICIONANTES, PRINCIPIOS Y (ALGUNAS) REGLAS.	102
3.1.	Los criptoactivos en Blockchain	104
3.1.1.	La problemática de los criptoactivos.	105
3.1.2.	Consecuencias del peso y la problemática de los criptoactivos para la Criptorregulación	106
3.2.	Aspectos cronológicos. Los ritmos de la Criptorregulación	108

3.3.	Aspectos objetivos. Las materias de la Criptorregulación.....	111
3.3.1.	La regulación de los criptoactivos.....	111
3.3.2.	¿Regular los criptocontratos?.....	115
3.3.3.	Otros campos criptorregulatorios.....	117
3.4.	Aspectos subjetivos. Los destinatarios de la Criptorregulación.....	117
3.5.	Aspectos metodológicos. El código (criptográfico) como técnica de gobierno y de regulación.....	119
3.5.1.	«Criptogobernanza» o el código criptográfico como técnica de gobierno.....	120
3.5.2.	La Criptorregulación (en sentido estricto) o el código criptográfico como técnica de regulación.....	122
3.6.	Aspectos territoriales. La jurisdicción de la Criptorregulación.....	126
4.	CONCLUSIONES.....	129
	BIBLIOGRAFÍA.....	133

TÍTULO PRIMERO

BLOCKCHAIN Y CIUDADANÍA

CAPÍTULO ÚNICO. BLOCKCHAIN, IDENTIDAD Y PRIVACIDAD.	Lucía ARAGÜEZ VALENZUELA.....	143
1.	PRIMERAS APROXIMACIONES A LA IDENTIDAD DIGITAL Y LA CADENA DE BLOQUES.....	145
2.	BLOCKCHAIN E IDENTIDAD AL AMPARO DE LA REGULACIÓN DE PROTECCIÓN DE DATOS.....	151
3.	BLOCKCHAIN Y PROTECCIÓN DE DATOS: ALGUNOS PROBLEMAS AL HILO DEL TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES.....	155
4.	HACIA LA PROTECCIÓN JURÍDICA EN MATERIA DE RESPONSABILIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS: ALGUNAS PROPUESTAS.....	161
5.	REFLEXIONES FINALES.....	168
	BIBLIOGRAFÍA.....	170

TÍTULO SEGUNDO
BLOCKCHAIN Y GOBIERNO

CAPÍTULO I. BLOCKCHAIN: GOBIERNO Y DEMOCRACIA. CASOS DE USO DE BLOCKCHAIN EN LA ADMINISTRACIÓN (CON ATENCIÓN ESPECIAL A LAS VOTACIONES). Dr. Rafael RUBIO NÚÑEZ Saniya MALIKBAYEVA 175

1.	TECNOLOGÍA Y DEMOCRACIA	177
2.	BLOCKCHAIN Y DEMOCRACIA	179
3.	BLOCKCHAIN Y ELECCIONES	181
	3.1. Un modelo de votación	184
	3.2. Una visión crítica	186
	3.3. Plataformas de votación basadas en blockchain	189
	3.4. Experiencias	192
4.	BLOCKCHAIN EN LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS.	196
	4.1. Usos públicos de blockchain.	197
	4.2. Blockchain Government en el mundo	200
	4.2.1. El uso de blockchain como estrategia país	200
	4.2.2. El uso de blockchain para sectores específicos de gobierno	202
5.	LOS OBSTÁCULOS AL USO DE BLOCKCHAIN PARA LA DEMOCRACIA	204
6.	CONCLUSIONES. BLOCKCHAIN AL SERVICIO DEL GOBIERNO ABIERTO	207
	BIBLIOGRAFÍA	211

CAPÍTULO II. BLOCKCHAIN Y SEGURIDAD NACIONAL. Vice-nlte MORET MILLÁS Ignacio SÁNCHEZ GIL 219

1.	LA TECNOLOGÍA BLOCKCHAIN COMO CONTRIBUCIÓN A LA CIBERSEGURIDAD	221
	1.1. Blockchain como habilitador de la ciberseguridad de sistemas y redes	223
	1.2. Aplicaciones y perspectivas geopolíticas	224
2.	EL CONTEXTO DE LA SEGURIDAD NACIONAL: LA CIBERSEGURIDAD COMO ESTRATEGIA.	225
	2.1. Ciberespacio, Estados y Derecho.	226
	2.2. Nuevas amenazas para la seguridad nacional	227
	2.3. Ciberseguridad nacional frente a amenaza global	229

2.4.	Cuantificando el reto	230
2.5.	Los atacantes y sus objetivos	231
2.6.	Amenazas híbridas, respuestas híbridas	233
3.	BLOCKCHAIN COMO TECNOLOGÍA CENTRAL DE LAS CRIPTODIVISAS Y SUS IMPLICACIONES PARA LA SEGU- RIDAD NACIONAL	234
3.1.	Criptodivisas y blanqueo de capitales	234
3.2.	Las criptodivisas como riesgo potencial para la segu- ridad económica y financiera	239
3.3.	Intangibilidad de las divisas virtuales por parte de las autoridades	240
3.4.	Las criptodivisas como amenaza para la estabilidad política: una herramienta opaca para la financiación de actividades de influencia por parte de los Estados.	241
3.5.	Robo de criptodivisas	244
4.	BLOCKCHAIN Y CONSUMO DE ENERGÍA	246
5.	BLOCKCHAIN COMO GARANTÍA DE LAS CADENAS DE SUMINISTRO	247
6.	BLOCKCHAIN Y EL INTERNET DE LAS COSAS (IOT).	248
7.	CONCLUSIONES	251
	BIBLIOGRAFÍA	252

CAPÍTULO III. FISCALIDAD Y BLOCKCHAIN. Marta ESTEBAN ODRIOZOLA 257

1.	INTRODUCCIÓN	259
2.	BLOCKCHAIN Y FISCALIDAD DIRECTA	262
2.1.	Implicaciones fiscales para personas físicas	262
2.1.1.	Caracterización de los criptoactivos a efec- tos fiscales	262
2.1.2.	Adquisición y tenencia de criptoactivos	263
2.1.3.	Operaciones con criptoactivos	265
2.1.4.	Actividades económicas relacionadas con criptoactivos	269
2.2.	Implicaciones fiscales para sociedades	271
3.	BLOCKCHAIN Y FISCALIDAD INDIRECTA	272
3.1.	Precedentes del Tribunal de Justicia de la Unión Eu- ropea	272
3.2.	Compraventa de criptodivisas e intermediación	274
3.3.	Minado de criptodivisas	275
3.4.	Staking	275
3.5.	Cold wallet	276
3.6.	Operaciones con tokens	277

4.	OTRAS CUESTIONES FISCALES	278
4.1.	Obligaciones de información en el ámbito español ..	278
4.2.	Obligaciones de información en el ámbito europeo .	280
5.	CONCLUSIONES	281
	BIBLIOGRAFÍA	282

TÍTULO TERCERO

BLOCKCHAIN EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA

CAPÍTULO I. LA REPRESENTACIÓN DIGITAL DE ACTIVOS (TOKENIZACIÓN).	Rosario JIMÉNEZ RUBIO	287
1.	INTRODUCCIÓN	289
2.	EL CONCEPTO DE «TOKENIZACIÓN». LOS CRIPTOACTIVOS	290
3.	CLASIFICACIÓN DE LOS TOKENS	295
3.1.	Clasificación jurídico-económica	296
3.2.	Relación activo digital-derecho que representa	298
3.3.	Fungibilidad	298
3.4.	Estándar de tokenización	299
4.	TOKENIZACIÓN DE ACTIVOS MOBILIARIOS. EN ESPECIAL, LOS VALORES NEGOCIABLES	300
4.1.	Currency tokens	301
4.2.	Valores negociables	305
5.	TOKENIZACIÓN DE ACTIVOS INMOBILIARIOS	309
6.	TOKENIZACIÓN DE ACTIVOS NO FUNGIBLES (NFTS)	329
6.1.	Naturaleza jurídica	332
6.2.	La transmisión de los NFT	335
7.	«TOKENIZACIÓN DE VALORES SOCIETARIOS. LAS DAOS»	336
7.1.	Naturaleza jurídica de las DAOS	338
7.2.	La personalidad jurídica de las DAOS	343
	BIBLIOGRAFÍA	344
CAPÍTULO II. CRIPTOMONEDAS.	Dr. Fabio PASCUA MATEO ...	347
1.	INTRODUCCIÓN	349
2.	UNA CRIPTODIVISA, ¿ES DINERO? BITCOIN COMO DIVISA DISRUPTIVA	350
2.1.	Perspectiva económica	350
2.2.	Perspectiva legal	353
2.3.	Naturaleza jurídica de las criptodivisas	358

3.	PROTECCIÓN AL INVERSOR	361
3.1.	La extensión de las garantías previstas en la actualidad en los mercados de capitales	363
3.2.	Protección del inversor y fomento de la innovación financiera de carácter tecnológico	366
4.	CRIPTOMONEDAS Y REGULACIÓN DE PAGOS	368
4.1.	Fortalezas y debilidades de las monedas virtuales como medios de cambio	368
4.2.	Limitaciones legales a ciertos usos de las monedas virtuales: pago de salarios, contratos administrativos y tributos	370
4.3.	Riesgos sistémicos ligados al desarrollo de la moneda virtual. Hacia una regulación de su régimen jurídico	373
5.	CRIPTODIVISAS Y LEGISLACIÓN SOBRE BLANQUEO DE CAPITAL Y FINANCIACIÓN DEL TERRORISMO	374
6.	CRIPTOMONEDAS Y POLÍTICA MONETARIA. ¿HACIA LA CREACIÓN DE CRIPTODIVISAS SOBERANAS?	380
6.1.	Monedas virtuales privadas frente a monedas fiduciarias públicas	380
6.2.	Monedas virtuales soberanas	383
6.2.1.	Estados con sistemas monetarios y bancarios eficientes	383
6.2.2.	Estados con sistemas monetarios fallidos	386
7.	POSIBLES USOS Y REGULACIÓN DE LA MONEDA VIRTUAL	388
8.	CONCLUSIONES	391
9.	ACTUALIZACIÓN PARA LA SEGUNDA EDICIÓN	394
9.1.	Normativa española	394
9.2.	La Unión Europea	397
	BIBLIOGRAFÍA	405

CAPÍTULO III. CONTRATOS INTELIGENTES. Dra. M.^a Jesús JIMÉNEZ LINARES 409

1.	BREVE REFERENCIA A BLOCKCHAIN COMO ENTORNO EN EL QUE SE EJECUTA EL CONTRATO INTELIGENTE	411
2.	TERMINOLOGÍA, CONCEPTO Y CARACTERÍSTICAS DE LOS CONTRATOS INTELIGENTES (<i>SMART CONTRACTS</i>)	413
2.1.	El contrato inteligente como <i>software</i>	414
2.2.	El contrato inteligente en sentido jurídico	416
2.3.	Concepto legal de contrato inteligente	420
2.4.	Las características del contrato inteligente	423
3.	EL CONTRATO INTELIGENTE COMO FIGURA CONTRACTUAL	424

3.1.	Requisitos esenciales del contrato	425
3.1.1.	Consentimiento	425
3.1.2.	Objeto	426
3.1.3.	Causa	427
3.1.4.	El elemento formal. El contrato Blockchain	428
3.2.	La autonomía de la voluntad. Límites	430
3.2.1.	La ley	430
3.2.2.	La moral	430
3.2.3.	El Orden Público	431
3.3.	Ámbito de aplicación	432
3.4.	Principio de relatividad: partes y terceros participan- tes en el contrato	435
3.5.	Formación del contrato. Etapas	439
3.6.	Régimen jurídico	444
3.7.	Régimen general de responsabilidad con especial re- ferencia al vicio de error (y dolo) en el conocimiento y en la ejecución	447
3.7.1.	Error en el conocimiento	448
3.7.2.	Error en la ejecución	448
4.	CONTROVERSIAS DOCTRINALES AL HILO DE LOS SMART CONTRACTS	450
4.1.	Teorías sobre la desaparición del Derecho y Jurisdic- ción tradicional ante la autorregulación de los con- tratos inteligentes (<i>Lex Cryptographia</i>)	450
4.1.1.	Teoría a favor de la primacía de la informá- tica, de la tecnología	450
4.1.2.	Teoría a favor de la primacía del Derecho	451
4.2.	Problemas en torno a la ejecución automática y la in- mutabilidad como características del contrato inteli- gente	454
4.2.1.	Cumplimiento por equivalente	455
4.2.2.	Autorregulación	456
4.2.3.	Las vulnerabilidades	459
4.3.	Sobre la clase de responsabilidad	461
4.3.1.	Contratos inteligentes en materia de consu- mo: responsabilidad objetiva	462
4.3.2.	Contratos inteligentes entre particulares que no intervienen como consumidores: Res- ponsabilidad subjetiva	463
4.4.	El contrato inteligente: modalidad contractual o un contrato típico o atípico. La teoría del Contrato Blockchain	464

4.4.1.	No es un nuevo tipo de contrato es una modalidad contractual	464
4.4.2.	Un nuevo tipo de contrato: El contrato Blockchain	466
4.4.3.	¿Es este contrato Blockchain una modalidad contractual en la línea de la teoría antes expuesta?	466
5.	PROBLEMAS DERIVADOS DE LA IMPLANTACIÓN PRÁCTICA	468
5.1.	Algunos ataques a la seguridad y fallas del sistema ..	469
5.1.1.	Los casos The DAO y Parity	470
5.1.2.	El ataque Bonet Hajime	473
5.2.	Otros problemas: la escalabilidad, el almacenamiento, la necesidad de ligereza, la identidad y el protocolo,	476
	BIBLIOGRAFÍA	482

CAPÍTULO IV. BLOCKCHAIN Y RESPONSABILIDAD DE LOS INTERMEDIARIOS. Dr. Jorge VILLARINO MARZO

1.	LAS REGLAS GENERALES DE RESPONSABILIDAD DE LOS INTERMEDIARIOS	491
2.	LA PROGRESIVA PRIVATIZACIÓN DE LAS POLÍTICAS PÚBLICAS A TRAVÉS DE LOS INTERMEDIARIOS: OLVIDO, <i>FAKE NEWS</i> , <i>COPYRIGHT</i> Y LIBERTAD DE EXPRESIÓN	501
3.	LA APARENTE AUSENCIA DE INTERMEDIARIOS: BLOCKCHAIN FRENTE AL BLOQUEO DE CONTENIDOS	512
3.1.	Libertad de expresión y de información. La problemática de los contenidos ilegales	515
3.2.	La gestión de la propiedad intelectual y de la propiedad industrial	526
4.	NUEVAS REALIDADES: EL POTENCIAL IMPACTO DE BLOCKCHAIN EN LA ECONOMÍA COLABORATIVA	535
	BIBLIOGRAFÍA	542

CAPÍTULO V. CRIPTOLITIGIOS. PRÁCTICA JURISPRUDENCIAL RELACIONADA CON «CRIPTOACTIVOS». Ana GARMENDIA PRIETO

1.	INTRODUCCIÓN	549
2.	CUESTIONES SUSTANTIVAS Y PROCESALES QUE SE PLANTEAN A LA LUZ DE LA JURISPRUDENCIA DE NUESTROS TRIBUNALES EN MATERIA DE CRIPTOACTIVOS	549

2.1.	Cuestiones jurídicas.	550
2.1.1.	Naturaleza jurídica de los Bitcoins: la sentencia del Tribunal Supremo núm. 326/2019 de 20 de junio de 2019	550
2.1.2.	Apropiabilidad: derechos de propiedad sobre los criptoactivos	552
2.1.3.	Medidas restitutorias.	555
2.2.	Cuestiones procesales	556
2.2.1.	Jurisdicción y competencia.	557
2.2.2.	Medidas cautelares.	561
3.	CONCLUSIÓN	562
	BIBLIOGRAFÍA	563
EPÍLOGO.	Alexander AMATO-CRAVERO	565