

12. TECNOLOGÍAS BLOCKCHAIN Y CONTRATOS INTELIGENTES EN GESTIÓN NÁUTICO-DEPORTIVA

Marco regulatorio emergente, aplicaciones prácticas
y oportunidades de modernización operativa

Documento de presentación

CONTEXTO Y PROPUESTA DE VALOR

Innovación Disruptiva en el Sector Náutico

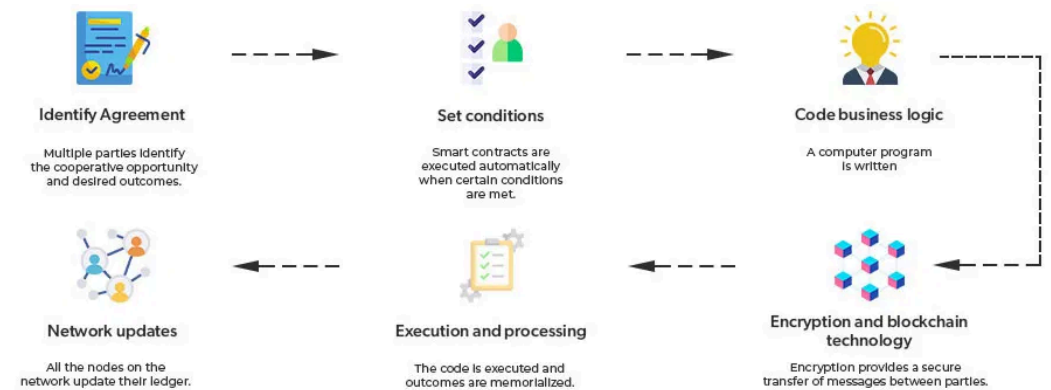
Las tecnologías blockchain y los contratos inteligentes representan una **innovación disruptiva** que comienza a permear sectores tradicionalmente conservadores como la gestión portuaria náutico-deportiva.

Ofrecen oportunidades de transformación operativa que trascienden el mero interés tecnológico para configurarse como herramientas potenciales de:

- Simplificación administrativa
- Automatización de procesos contractuales
- Mejora de transparencia en transacciones
- Modernización de modelos de negocio

Marco regulatorio europeo MiCA, vigente desde diciembre 2024, proporciona por primera vez seguridad jurídica integral para la utilización de criptoactivos y tecnologías blockchain en el ámbito empresarial.

How does a Smart Contract Work?



Factores Convergentes

- ✓ **Maduración tecnológica:** Reducción de costes, mejora de usabilidad e interoperabilidad con sistemas tradicionales
- ✓ **Experiencia acumulada:** Casos de referencia en sectores marítimos comerciales que demuestran viabilidad práctica
- ✓ **Seguridad jurídica:** Eliminación de incertidumbre legal que limitaba la adopción institucional
- ✓ **Beneficios cuantificables:** Justificación de inversión basada en retornos demostrables



Espectro de Aplicaciones

Las aplicaciones específicas para el sector náutico-deportivo abarcan un amplio espectro desde la automatización de procesos operativos cotidianos hasta la transformación de modelos de titularidad y comercialización de derechos sobre amarres.

Gestión de Reservas y Pagos

Contratos inteligentes que permiten el **bloqueo automático de fianzas** en depósito seguro (escrow) que se liberan automáticamente tras finalización de estancia sin incidencias verificadas por sensores.

- ✓ Elimina morosidad y disputas sobre devolución de depósitos

Tokenización de Derechos de Amarre

Representación digital de titularidad mediante **NFT (tokens no fungibles)** que facilita transferencias transparentes y trazables.

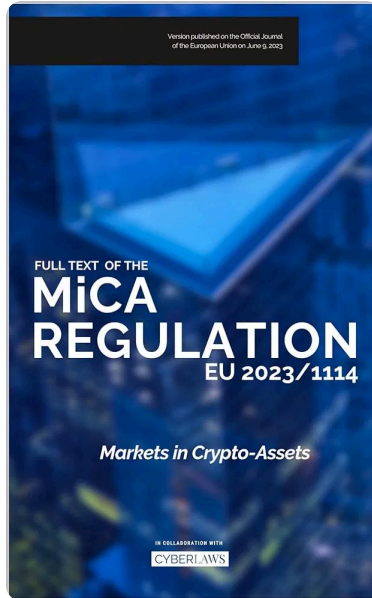
- ✓ Reduce tramitación administrativa y potencialmente genera mercado secundario líquido

Automatización de Relaciones Contractuales

Contratos inteligentes que ejecutan **pagos automáticos vinculados a cumplimiento verificable de KPIs** con empresas concesionarias.

- ✓ Reduce conflictos y mejora transparencia en liquidaciones

CONTEXTO REGULATORIO ESPAÑOL Y EUROPEO



Marco Regulatorio en Transición

El contexto regulatorio español y europeo presenta un momento de transición que combina oportunidades de innovación temprana con la necesidad de navegación cuidadosa del marco legal emergente.

MiCA (Markets in Crypto-Assets) establece por primera vez un marco regulatorio completo a nivel europeo para la emisión y prestación de servicios sobre criptoactivos.

Requisitos Regulatorios Clave

Proveedores de Servicios (CASPs)

Requieren autorización de CNMV con cumplimiento de normas de capital, gobernanza y protección del cliente.

Tipos de Tokens Regulados

- **Tokens de utilidad:** Otorgan acceso a servicios específicos
- **Tokens referenciados a activos (ARTs):** Mantienen valor estable mediante respaldo
- **Tokens de dinero electrónico (EMTs):** Equivalentes a moneda fiduciaria

Consideraciones para Puertos Deportivos

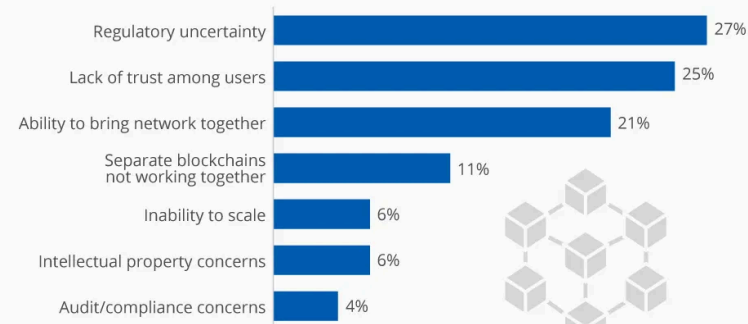
Para puertos que consideren tokenización de derechos o implementación de sistemas de pago basados en criptoactivos, la comprensión de requisitos de autorización resulta crítica.

Es fundamental distinguir entre servicios que requieren licencia CASP y aplicaciones que operan bajo otras figuras jurídicas.

BARRERAS DE ENTRADA

What's Blocking Blockchain?

% of respondents rating these biggest barriers for blockchain technology adoption globally*



As of September 2018

* 600 organization executives were asked to rate the biggest barriers to blockchain over the next three to five years.



@StatistaCharts Source: PwC

statista

Las barreras de entrada que históricamente limitaban la adopción de estas tecnologías experimentan una **reducción progresiva** pero mantienen relevancia que los gestores deben considerar realísticamente.

Irreversibilidad de Transacciones

La irreversibilidad característica de blockchain genera:

- **Ventajas:** Imposibilidad de fraude o manipulación
- **Riesgos:** Pérdida irrecuperable de fondos

Complejidad Técnica

Requiere colaboración con proveedores especializados cuya oferta aumenta pero cuya calidad varía significativamente.

⚠ Exige due diligence para selección de partners tecnológicos

Costes de Implementación

Aunque decrecientes, mantienen nivel que requiere evaluación rigurosa de retorno esperado.

⚠ Inversión en smart contracts auditados e integración

Brecha Digital

Desafío especialmente en segmento de amarristas de mayor edad con menor familiaridad tecnológica.

⚠ Requiere interfaces intuitivas y opciones tradicionales

Auditorías de Seguridad

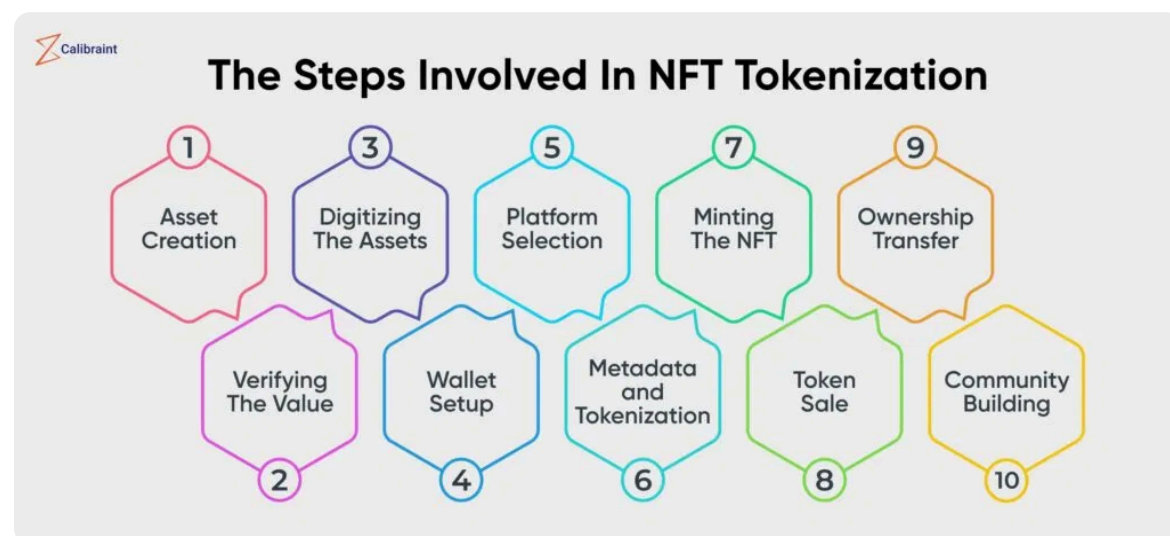
Proceso que añade coste y plazo pero resulta imprescindible para aplicaciones que gestionan activos de valor.

⚠ Casos históricos demuestran importancia de auditorías

TOKENIZACIÓN DE DERECHOS DE AMARRE

Marco Jurídico y Operativo

La tokenización de derechos de amarre permanente mediante NFT presenta un caso de uso con **atractivo conceptual considerable** pero complejidad jurídico-administrativa que requiere resolución antes de implementación a escala.



Desafíos de Implementación

- ⚠ **Compatibilidad con régimen administrativo** de dominio público portuario
- ⚠ **Transmisibilidad de NFT** vs. procedimientos administrativos tradicionales
- ⚠ **Masa crítica** necesaria para generar mercado líquido

Comparativa: Sistema Tradicional vs. Tokenizado

Aspecto	Sistema Tradicional	Sistema Tokenizado
Transmisión	Procedimiento administrativo (días/semanas)	Transferencia blockchain (segundos)
Verificación	Documentación física	Registro inmutable en blockchain
Mercado	Local, intermediarios	Global, sin intermediarios
Liquidez	Baja, proceso lento	Alta, proceso inmediato

Beneficios Potenciales

- Transparencia total** en histórico de titularidad mediante registro inmutable que previene disputas
- Liquidez mejorada** mediante mercado secundario accesible globalmente sin intermediarios
- Simplificación administrativa** mediante automatización de verificaciones de titularidad

VALOR ESPECÍFICO PARA GESTORES PORTUARIOS



Perfil del Gestor Portuario Objetivo

Gestores que exploran oportunidades de modernización tecnológica, requieren comprensión accesible de la tecnología, buscan identificación de casos de uso con mayor viabilidad práctica y aspiran a construir conocimiento colectivo sectorial.

Comprensión Fundamentada de Tecnología

Acceso a **conceptos fundamentales** sin necesidad de expertise técnico previo, permitiendo evaluación informada de propuestas de proveedores tecnológicos y toma de decisiones fundamentadas.

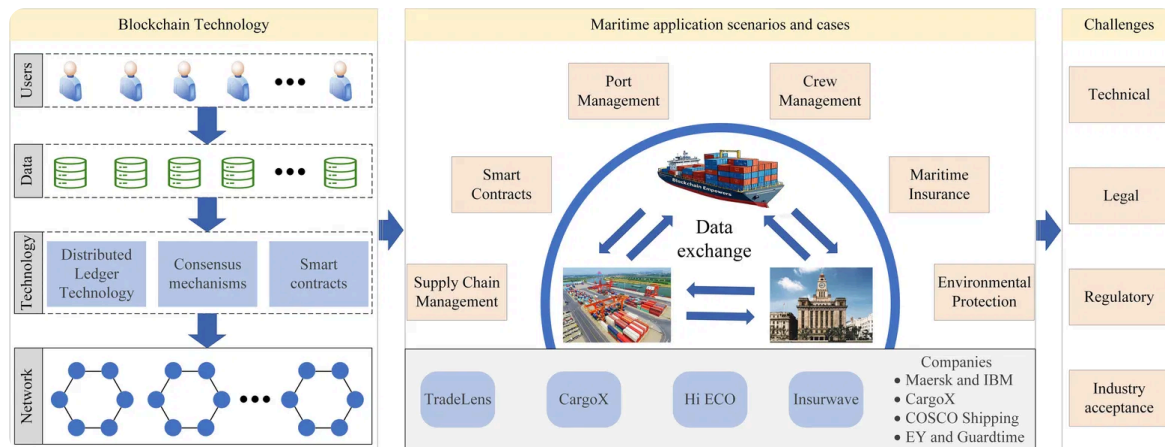
Navegación del Marco Regulatorio

Conocimiento de **requisitos regulatorios aplicables** según tipo de servicio contemplado, permitiendo determinación anticipada de necesidad de autorización CASP y comprensión de obligaciones de cumplimiento.

Identificación de Casos de Uso Viables

Priorización de aplicaciones con **retorno más claro** en horizonte temporal razonable, permitiendo focalización de recursos limitados en proyectos con mayor probabilidad de éxito.

CASOS DE REFERENCIA SECTORIAL



Tipos de Casos que Buscamos Identificar

Es fundamental documentar tanto experiencias exitosas como proyectos que no alcanzaron sus objetivos previstos, para un aprendizaje colectivo completo del sector.

Análisis de Proyectos No Exitosos

Documentación de implementaciones que no alcanzaron objetivos previstos, identificando causas de fallo:

- Problemas técnicos o subestimación de complejidad
- Rechazo de usuarios o costes excesivos
- Problemas regulatorios no anticipados

Experiencias Pioneras de Tokenización

Casos de puertos o marinas que hayan implementado tokenización de membresías, derechos de uso, o activos náuticos con detalle de:

- **Diseño técnico** de token (NFT vs token fungible)
- **Procedimiento administrativo** seguido con autoridades
- **Adopción por usuarios** y perfil de adoptadores tempranos
- **Resultados económicos** cuantificables

Implementaciones de Contratos Inteligentes

Proyectos donde contratos inteligentes automaticen procesos operativos específicos:

- Gestión de reservas con escrow automático
- Ejecución de pagos vinculados a verificación de servicios
- Liquidación de consumos medidos por sensores IoT

Modelos de Coordinación Interportuaria

Casos de múltiples puertos que hayan coordinado implementación de estándares blockchain comunes para:

- Reservas y pagos interoperables
- Reconocimiento mutuo de reputación de usuarios
- Distribución de costes de desarrollo compartido

How to Build a Technology Roadmap



Grupo de Trabajo Sectorial

Creación de comunidad estable de gestores portuarios interesados en exploración de tecnologías blockchain mediante:

- Sesiones periódicas de actualización sobre desarrollos tecnológicos y regulatorios
- Invitación de expertos externos para presentación de casos
- Coordinación de visitas a instalaciones con implementaciones blockchain
- Desarrollo de proyectos colaborativos aprovechando economías de escala


1 Formación Fundamental

Desarrollo de materiales formativos accesibles que proporcionen comprensión básica pero rigurosa de blockchain y contratos inteligentes.

 Explicaciones conceptuales sin jerga técnica excesiva


2 Mapeo del Marco Regulatorio

Recopilación sistemática de normativa aplicable con interpretación orientada a aplicaciones prácticas en puertos deportivos.

 Guías de decisión para evaluación inicial de necesidad de autorización


3 Identificación de Oportunidades de Financiación

Sistematización de líneas de financiación disponibles para innovación tecnológica en sector portuario.

 Programas europeos, ayudas autonómicas y esquemas de colaboración público-privada

4 Construcción Colaborativa de Business Cases

Desarrollo conjunto de modelos de evaluación económica para cuantificación rigurosa de retornos esperados.

 Herramientas de decisión interna y justificación ante órganos de gobierno