

Derecho Internacional de la Construcción

Monografía académica



Autor: Dmitry Semenovich Belkin
(ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-1532-1958>)

Profesor de Derecho Internacional,
Academia Eslava-Griega-Latina,
Moscú, Federación de Rusia. Correo
electrónico: dmitryb81@gmail.com

DOI: 10.64457/icl.es.ch29

Ecosistemas digitales y gobernanza contractual en la construcción global: Perspectivas socio-regulatorias y del intercambio transfronterizo de datos

Cita recomendada: Dmitry Semenovich Belkin. Ecosistemas digitales y gobernanza contractual en la construcción global: Perspectivas socio-regulatorias y del intercambio transfronterizo de datos. En: Derecho Internacional de la Construcción. Moscú: Academia Eslava-Griega-Latina, 2025. DOI: 10.64457/icl.es.ch29.

La digitalización reconfigura el derecho contractual internacional de la construcción al incorporar Building Information Modelling (BIM), modelos digitales de terreno y gemelos digitales en proyectos transfronterizos. El texto sigue la evolución desde el concepto británico de Common Data Environment hasta ISO 19650 y las normas rusas divergentes, revelando vacíos regulatorios tras la derogación del GOST R 58439. Se analizan derechos sobre modelos y algoritmos, gobierno de datos conforme al GDPR, ciberseguridad y la próxima adaptación de los formularios FIDIC y los instrumentos de la CNUDMI. Concluye que la terminología armonizada,

protocolos auditables de intercambio de datos y cláusulas contractuales sobre control digital de calidad y seguro de riesgos cibernéticos son imprescindibles para la previsibilidad jurídica.

La digitalización reconfigura el derecho contractual internacional de la construcción mediante la incorporación de tecnologías de la información digitales en proyectos transfronterizos. Tecnologías como Building Information Modelling (BIM), modelos digitales de terreno y gemelos digitales (Digital Twins) optimizan los procesos de construcción, pero también plantean nuevos desafíos jurídicos en materia de propiedad intelectual (por ejemplo, derechos sobre modelos digitales y algoritmos asociados) y los datos generados por dichos modelos. Estos aspectos requieren un replanteamiento del régimen jurídico internacional de los contratos de construcción, considerando las diferencias entre regímenes nacionales y estándares globales. En particular, es necesario regular el intercambio transfronterizo de datos, la protección de la información confidencial y el control legal de los flujos informativos vinculados a la operación de las obras. Estos procesos deben acomodarse a las normas del derecho de la información, incluyendo protección de datos personales, seguridad informática y armonización de estándares nacionales en el ámbito informático.

Danelyan (2023) señala que la falta de un enfoque unificado para regular el ciberespacio y las tecnologías digitales dificulta la creación de mecanismos internacionales eficaces necesarios para armonizar los regímenes legales y garantizar la predictibilidad jurídica. Estos aspectos son especialmente relevantes en el contexto del crecimiento de la economía digital, en la que los datos se convierten en un recurso clave para la industria de la construcción y la cooperación internacional. Por ello, los sistemas jurídicos nacionales deben no sólo mejorar la legislación vigente, sino también adaptarla a las nuevas realidades (Gulemin, 2023). La armonización de las normas nacionales con estándares internacionales representa un aspecto fundamental que contribuye a crear un espacio jurídico común, donde los agentes interactúen con confianza utilizando instrumentos digitales avanzados en contratos de construcción internacionales.

Los aspectos informativos en la construcción exceden los asuntos de propiedad intelectual e incluyen la regulación de la gestión electrónica de documentos, la autenticación de participantes y el intercambio electrónico de datos, así como el uso de medios criptográficos conforme a acuerdos internacionales. Se hace necesaria la sincronización de las reglas que rigen el intercambio electrónico de información, para otorgar validez jurídica a las transacciones electrónicas y minimizar los riesgos de manipulación de datos.

Asimismo, los programas nacionales de modelado de información, como Renga o Pilot-BIM, muestran un avance notable según Malinovsky y Alenin (2022), pero aún quedan rezagados respecto a sus equivalentes extranjeros en términos de funcionalidad y adecuación a estándares internacionales. El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y su aplicación en la construcción, junto con políticas de sustitución de importaciones, indican la necesidad de una base jurídica eficaz para su regulación en el sector. Por tanto, la implementación de mecanismos jurídicos confiables – que aseguren la protección de la propiedad intelectual, la estandarización y la certeza jurídica, así como que consideren el intercambio transfronterizo de datos e integren las soluciones rusas en la normativa internacional – es un factor determinante en el proceso de digitalización de la construcción.

La adopción de la noción de gemelos digitales en el sector de la construcción, junto con tecnologías de deep learning (aprendizaje profundo), constituye un pilar del concepto Construction 4.0. La investigación de Kor, Yitmen y Alizadehsalehi (2023) confirma que la integración de gemelos digitales y aprendizaje profundo optimiza los procesos de diseño y construcción, permitiendo modelado autónomo, predicción de riesgos y soporte en la toma de decisiones mediante análisis cognitivos de datos. La formación de gemelos digitales permite crear ecosistemas digitales interconectados y adaptativos, con análisis de big data, gestión automatizada de las obras y optimización de recursos. Esta integración se vuelve un elemento inseparable en los contratos internacionales de construcción, demandando regulación jurídica de la propiedad intelectual, el procesamiento de datos y el intercambio transfronterizo de información. Lo cual subraya la necesidad de desarrollar mecanismos jurídicos internacionales unificados que aseguren la predictibilidad legal del entorno digital en la construcción.

En el contexto de los gemelos digitales y la recopilación masiva de datos sobre los proyectos, es crucial determinar qué categorías de datos son de libre acceso y cuáles deben considerarse personales. Dada la mayor importancia del análisis de datos, surge la necesidad de respetar reglamentos comunes de tratamiento y almacenamiento de datos, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) cuando participan agentes europeos, y la Ley Federal de Protección de Datos de Rusia (152-FZ) para la jurisdicción rusa. Esta coherencia regulatoria elimina barreras y riesgos adicionales en proyectos internacionales, asegurando seguridad jurídica y protección de intereses privados.

En este sentido, destaca el Decreto del Gobierno de Moscú nº 3048-PP del 29 de diciembre de 2022, sobre el “AIS ‘Gemelo Digital’”. Esta disposición no sólo establece las competencias del operador y regula la recolección, el procesamiento y el intercambio de datos espaciales, sino que en la práctica crea las bases legales para la implementación de gemelos digitales en la planificación urbana. Dicha estrategia coincide con las tendencias de sustitución de importaciones y transformación digital, adaptando la regulación a las condiciones tecnológicas que avanzan rápidamente. Además, la integración jurídica del “Gemelo Digital” en sistemas de gestión urbana subraya la importancia futura de las tecnologías digitales integradas y la necesidad de principios jurídicos internacionales uniformes –incluyendo la protección y uso de los objetos de propiedad intelectual y el intercambio transfronterizo de datos– con el fin de elevar la competitividad de la industria de la construcción rusa y garantizar la transparencia en la ejecución de grandes proyectos de infraestructura.

Los documentos estratégicos, como la Estrategia de desarrollo de la sociedad de la información de la Federación de Rusia para 2017–2030, definen las líneas maestras de la regulación legal de las tecnologías de la información, incluso en su aplicación al ámbito constructivo. En ellos se establece la necesidad de crear mecanismos jurídicos internacionales que garanticen la alineación de las soluciones innovadoras con estándares modernos. La armonización de la legislación nacional con las normas internacionales favorece la formación de un entorno jurídico único, el aumento de la competitividad de las empresas nacionales y el desarrollo de la cooperación internacional en la construcción. La estrategia enfatiza proteger los intereses

nacionales, reducir los riesgos legales y regular los derechos de propiedad intelectual, la seguridad y la calidad de las tecnologías digitales. En consecuencia, establecer un entorno legal eficaz es condición necesaria para la integración de soluciones digitales en el derecho internacional de la construcción.

En resumen, la economía digital crea numerosas oportunidades para optimizar los proyectos internacionales de construcción. Sin embargo, sin mecanismos legales adecuados, estas posibilidades pueden venir acompañadas de considerables riesgos jurídicos. Por ello, la armonización de las normas y de la terminología legales a nivel internacional resulta imprescindible para garantizar la estabilidad y la predictibilidad en las relaciones entre los participantes de los proyectos de construcción (Savina, 2018).

De este análisis se desprenden las siguientes conclusiones: la digitalización de los contratos internacionales de construcción exige la revisión de las normas legales existentes, especialmente en el ámbito de la protección y uso de la propiedad intelectual y los datos. La introducción de BIM y de otras tecnologías digitales en los procesos constructivos genera nuevos desafíos jurídicos –como la titularidad y gestión de derechos sobre modelos digitales– que, ante la insuficiente claridad del derecho internacional, pueden dar lugar a disputas y dificultades en los proyectos transfronterizos. La expansión de ecosistemas globales, que incluyen la gestión de infraestructuras “inteligentes” (hogares y oficinas conectadas), requiere la regulación legislativa de todos los aspectos de la interacción entre usuarios finales y proveedores. Asimismo, el uso transfronterizo de sistemas globales de modelado de terreno requiere la armonización entre distintos regímenes jurídicos para resolver los problemas en materia de propiedad intelectual e intercambio de datos.

En el ámbito contractual, los modelos estándar de la Federación Internacional de Ingenieros Consultores (FIDIC) son instrumentos clave para armonizar las obligaciones contractuales internacionalmente. Estos contratos, aplicados en la mayoría de los proyectos de construcción internacional, brindan un mecanismo jurídico unitario para regular las relaciones entre inversores, contratistas y consultores, reduciendo los riesgos legales en proyectos

transfronterizos. Como apunta L. Klee (2018), el uso de los estándares FIDIC permite garantizar la previsibilidad de las obligaciones contractuales, minimizar disputas y crear un marco legal para la gestión de modelos digitales. No obstante, pese a su amplia aplicabilidad, los contratos tipo de FIDIC aún no incluyen normas específicas sobre tecnologías digitales y BIM, lo cual exige su adaptación a la realidad actual.

Sobre esta base se proponen varias recomendaciones. Es fundamental establecer normas jurídicas internacionales que unifiquen los enfoques sobre el uso de tecnologías digitales en proyectos de construcción. Esto incluye la definición precisa de los derechos de uso de los modelos digitales, la unificación de la terminología en el ámbito BIM y el desarrollo de estándares internacionales para gestionar los flujos de datos transfronterizos y la propiedad intelectual, así como la categorización de los datos personales recopilados por los sistemas de información. Los acuerdos de licencia deberían contemplar no sólo los derechos de uso de los modelos digitales, sino también la gestión de los grandes volúmenes de datos generados durante la explotación de los activos.

La ampliación de la esfera del derecho contractual internacional de la construcción con tecnologías de la información y la comunicación implica incluir en los contratos cláusulas sobre competencias para la resolución de disputas que tengan en cuenta conflictos de leyes y principios del derecho informático. La organización de la interacción transfronteriza (por ejemplo, fijar el nivel de confianza en los contratos inteligentes o protocolos blockchain) puede regularse mediante instrumentos jurídicos específicos: la Ley Modelo de la CNUDMI sobre comercio electrónico de 1996 y la Ley Modelo sobre firmas electrónicas de 2001. Además, las normas arbitrales internacionales –como el Reglamento de la CNUDMI (1976, enmendado) y el Reglamento del CIADI (ICC) de 2021– ya prevén explícitamente la posibilidad de interacción electrónica entre las partes. En los contratos de construcción conviene también consagrar reglas para la prueba electrónica, incluyendo criterios de confianza en la documentación primaria y de obra en formato digital. Al emplear contratos tipo FIDIC, debería complementarse su regulación con normas de control digital de calidad, monitoreo del cumplimiento contractual y protección de datos, armonizando estas disposiciones con los requisitos del derecho internacional de la información.

La creación de un campo regulatorio integrado asegura un entorno jurídico más seguro y transparente para la adopción de soluciones digitales y fomenta el desarrollo de mecanismos innovadores en la construcción internacional.

Nota sobre la publicacion de los principales resultados de investigacion

Especialidad academica: 5.1.5. Ciencias juridicas internacionales.

Cooperación jurídico-internacional en el ámbito científico y tecnológico. Derecho internacional y nuevas tecnologías (economía digital, inteligencia artificial, biotecnologías y otras tecnologías afines). Derecho internacional de la información.

Los principales resultados de investigacion se han publicado en el siguiente articulo revisado por pares: Белкин, Д. С. Цифровые технологии в трансграничных строительных проектах: правовые проблемы и механизмы решения / Д. С. Белкин // Информационное право. – 2025. – № 1(83). – С. 35-41. – DOI 10.55291/1999-480X-2025-1-36-41. – EDN BKDDLL. DOI: 10.55291/1999-480X-2025-1-36-41 EDN: BKDDLL

Article URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=82572036>

Lista de referencias

1. Ali, K. N., Alhajlah, H. H., & Kassem, M. A. (2022). Colaboración y riesgo en Building Information Modelling (BIM): Revisión sistemática de la literatura. Buildings, 12, 571.
2. Chong, H. Y., Lee, C. Y., & Wang, X. (2017). Revisión mixta sobre la adopción de BIM para la sostenibilidad. Journal of Cleaner Production, 142, 4114–4126.
3. Danelyan, A. A. (2023). Enfoques jurídicos para regular el sistema de seguridad de la información internacional. Vestnik Uchenykh-Mezhdunarodnikov, 2(24), 42.

4. Eadie, R., et al. (2013). Implantación de BIM a lo largo del ciclo de vida del proyecto de construcción en el Reino Unido: Un análisis. *Automation in Construction*, 36, 145–151.
5. Fan, S.-L. (2020). Estudio comparado sobre la administración contractual basada en BIM entre los casos de Taiwán y China. *Journal of the Chinese Institute of Engineers*, 43(7), 648–656.
6. Firsov, Yu. (2023). Regulación jurídico-internacional de la actividad de las organizaciones de investigación. *Pravo i Upravlenie*, 1, 72–75.
7. Gu, N., & London, K. (2010). Comprender y facilitar la adopción de BIM en la industria AEC. *Automation in Construction*, 19(8), 988–999.
8. Gulemin, A. N. (2023). Regulación jurídica del uso de tecnologías de la información en la actividad económica internacional. *Yuridicheskie Issledovaniya*, 1, 1–12.
9. Klee, L. (2018). *International construction contract law*. John Wiley & Sons.
10. Kor, M., Yitmen, I., & Alizadehsalehi, S. (2023). Investigación sobre la integración del aprendizaje profundo y los gemelos digitales hacia Construction 4.0. *Smart and Sustainable Built Environment*, 12(3), 461–487.
11. Malinovsky, M. A., & Alenin, I. E. (2022). Cuestiones de sustitución de importaciones y competitividad del software ruso para modelado de información en el diseño arquitectónico. *Interexpo Geo-Sibir'*, 7(1), 79–85.
12. Savina, T. N. (2018). La economía digital como nuevo paradigma de desarrollo: desafíos, oportunidades y perspectivas. *Finansy i Kredit*, 24(3(771)), 579–590.
13. Sacks, R., et al. (2019). Automatización de la revisión de diseño con inteligencia artificial y BIM: Estado del arte y marco de investigación. En *ASCE International Conference on Computing in Civil Engineering 2019* (pp. 353–360). American Society of Civil Engineers.

14. Se, Kunchao. (2022). Alineación de las orientaciones estratégicas de la economía digital de China y Rusia. *Upravlencheskoe Konsultirovanie*, 10(166), 191–199.

15. Vasiliev, A. A., Dariush, Sh., & Pechatnova, Y. V. (2020). Regulación jurídica nacional de la ciencia y la cooperación científico-técnica en China y Rusia: un enfoque comparativo. *Idei i Idealy*, 12(1–2), 353–368.

© 2025 Derecho internacional de la construccion