

02-007

THE REAL ESTATE RATING TERMINAL AS A SYSTEM FOR IMPROVING TRANSPARENCY IN THE REAL ESTATE SECTOR

Fernández-Valderrama , Pedro ⁽¹⁾; Méndez Alonso, Juan José ⁽²⁾; Antuña García, Ricardo ⁽³⁾

⁽¹⁾ Universidad de Sevilla, ⁽²⁾ Universidad Autónoma de Madrid, ⁽³⁾ Veltis

The real estate sector has often been described as not very transparent due, among other reasons, to the limited availability of data. The current international uncertainty highlights the need to improve transparency, especially in important sectors of the country's economy, such as real estate. This sector is a refuge in times of uncertainty and high inflation rates. In this context, both institutional and private investors require an improvement in the decision-making framework. The traditional system based fundamentally on the value of real estate assets is currently incomplete. Despite the current economic situation, in Spain the aspect of transparency of its real estate sector has improved in recent years. Technology and digitization are emerging as key components in this improvement. To the traditional investment advisory tools and metrics in the sector, new ones are added, such as those based on the concept of risk, big data and artificial intelligence. The objective of this work is to analyse the evolution experienced in recent years in one of these new tools, the real estate risk terminal.

Keywords: real estate rating; Risk Management; real estate risk; real estate terminal; risk measurement

LA TERMINAL DE RATING INMOBILIARIO COMO SISTEMA DE MEJORA DE LA TRANSPARENCIA EN EL SECTOR INMOBILIARIO

El sector inmobiliario ha sido a menudo calificado como poco transparente debido, entre otras causas, a la limitada disponibilidad de datos. La actual incertidumbre internacional pone de manifiesto la necesidad de mejorar en transparencia, en especial en sectores importantes de la economía del país, como el inmobiliario. Este sector es un refugio en épocas de incertidumbre y de altas tasas de inflación. En este contexto, tanto los inversores institucionales como los particulares requieren de una mejora del marco de toma de decisiones. El sistema tradicional basado fundamentalmente en el valor de los activos inmobiliarios resulta actualmente incompleto. A pesar de la actual coyuntura económica, en España se ha mejorado en el aspecto de la transparencia de su sector inmobiliario en los últimos años. La tecnología y la digitalización se están manifestando como componentes clave en esta mejora. A las herramientas y métricas tradicionales de asesoramiento en las inversiones del sector se suman otras nuevas, como las basadas en el concepto de riesgo, big data e inteligencia artificial. El objetivo de este trabajo es analizar la evolución experimentada en estos últimos años en una de estas nuevas herramientas, la terminal de riesgos inmobiliarios.

Palabras clave: rating inmobiliario; Gestión de Riesgos; riesgo inmobiliario; terminal inmobiliaria; medición del riesgo



© 2023 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

En el sector inmobiliario, los inmuebles se negocian en mercados locales poco líquidos, muy segmentados y poco transparentes desde el punto de vista de la información (McGough & Berry, 2022). Este sector ha sido a menudo calificado como poco transparente debido, entre otras causas, a la limitada disponibilidad de datos. A pesar de ello, el sector es un refugio en épocas de incertidumbre y de altas tasas de inflación. Según el estudio de la consultora JLL y La Salle, *Global Real Estate Transparency Index 2022* (JLL-La Salle, 2022), España se sitúa en el puesto nº 18 de transparencia del sector inmobiliario a nivel mundial. Nuestro país es uno de los más han mejorado, especialmente debido a la mayor disponibilidad de datos, así como nuevas medidas de eficiencia energética y reformas normativas. Con relación a esta creciente disponibilidad de datos, se están produciendo aportaciones disruptivas dentro del ecosistema de actividades de asesoramiento en las inversiones inmobiliarias. De la mano de la creciente digitalización han surgido nuevos servicios, herramientas y plataformas de información al servicio de la toma de decisiones en el entorno del negocio inmobiliario. A las herramientas y métricas tradicionales se suman otras nuevas, como las basadas en big data, inteligencia artificial y especialmente en el concepto de riesgo.

Ya en el campo del *project management* se produjeron cambios sustanciales tras el estallido de la crisis del 2008. En aquellos entonces el *project* se especializó en la gestión de riesgos (De la Calzada, 2009). Servicios basados en el concepto de riesgo como el *project monitoring* comenzaron a formar parte del universo de servicios de gestión de proyectos. La gran crisis financiera contribuyó, de la mano de las entidades financieras, a visibilizar la necesidad de identificar y vigilar los riesgos que pueden afectar a las diferentes actividades productivas.

Centrándonos en la actividad de asesoramiento para las inversiones inmobiliarias, el panorama comenzó un cambio desde el estallido de la crisis del 2008. En los últimos años, este cambio se ha hecho evidente de forma sustancial. A ello ha contribuido la actual incertidumbre internacional, que pone de manifiesto la necesidad de mejorar en transparencia, en especial en este sector inmobiliario tan importante en la economía del país.

En este contexto, tanto los inversores institucionales como los particulares requieren, cada vez más, de una mejora del marco de toma de decisiones. El sistema tradicional de decisión de inversión basado fundamentalmente en el valor de los activos inmobiliarios resulta

actualmente incompleto. En el informe *Vulnerabilities in the EEA commercial real estate sector*, de la Junta Europea de Riesgo Sistémico (ESRB, 2022), se advierte de la importancia de implementar nuevos sistemas para la detección de riesgos que afecten a los activos inmobiliarios. La institución expone la necesidad de hacer esfuerzos enfocados a que los países aumenten la disponibilidad de indicadores de riesgo y en monitorear las carteras, las garantías y las provisiones. Por tanto, es necesario el desarrollo continuo de otro tipo de métricas complementarias basadas en la gestión de riesgos inmobiliarios.

Según el Project Management Institute (2017), riesgo es todo evento incierto que, si sucede, puede afectar positiva o negativamente a, al menos, un objetivo del proyecto. Nos centramos ahora en el contexto del negocio inmobiliario y aplicamos la anterior definición de riesgo. El objetivo de un negocio inmobiliario es, por lo general, obtener un rendimiento. Por tanto, un riesgo inmobiliario es todo aquello que puede afectar al rendimiento de una actividad económica en la que se lleva a cabo algún tipo de transacción sobre un activo inmobiliario.

La literatura científica sobre riesgos bajo el enfoque de la dirección de proyectos (*project management*) es amplia. Sin embargo, la investigación sobre calificación de riesgos inmobiliarios parece estar un poco alejada de la corriente principal de la investigación del riesgo (Lausberg & Krieger, 2021). En efecto, los estudios científicos sobre riesgo de gestión de proyectos abordan de forma habitual los diferentes factores que pueden afectar a los principales objetivos de los proyectos, coste, plazo y calidad. Estos estudios se abordan desde el punto de vista de los proyectos como obras de construcción. Sin embargo, es más minoritario el enfoque del proyecto como negocio inmobiliario, destinado por lo general a producir un rendimiento. En estos estudios el riesgo se contextualiza en el marco de la afección que, determinados factores, producen en el rendimiento de los activos o de los instrumentos financieros asociados a estos activos. A menudo, estas investigaciones desarrollan un método de valoración temprana de este riesgo, de tal forma que se convierta en un sistema que apoye a las decisiones.

En esta línea de la medición del riesgo inmobiliario, Amédée-Manesme & Barthélémy (2018) emplean el VaR (valor en riesgo) para determinar las pérdidas de valor de las carteras de activos inmobiliarios. Por su parte, Lausberg & Krieger (2021) investigan la valoración del riesgo a través del sistema scoring, considerando que esta puntuación ha de expresar el rendimiento de una propiedad y no su calidad. Los autores analizan las reglas bajo las que se han de diseñar los métodos de puntuación de riesgo inmobiliario para que sean fiables. Anelli & Tajani (2023) crean un sistema de información geográfica, combinado el sistema de indicadores y el Proceso Analítico Jerárquico (AHP) para obtener una medida del riesgo a escala submunicipal en proyectos de remodelación urbana. Este mismo AHP junto con el método Delphi fue usado por Di (2021) para la creación de un índice de evaluación del riesgo inmobiliario. McGough & Berry (2022) determinan una medida para valorar el riesgo inmobiliario de los inversores a la hora de la fijación de precios de los inmuebles, en el contexto de un mercado financiero cambiante. Los autores analizan la relación existente entre el riesgo del rendimiento de la inversión en inmuebles y el sentimiento de mercado acerca del estado de la economía. Zhu & Lizieri (2022) miden el riesgo inmobiliario en base a la ubicación de los inmuebles y su relación con la rentabilidad de las sociedades de inversión en el sector inmobiliario (REIT). El riesgo inmobiliario se muestra mayor cuanto mayores son los riesgos que afectan a los mercados inmobiliarios locales y más concentrados geográficamente se muestran los activos inmobiliarios que forman una cartera de inversión. En este caso los inversores exigirán una prima de rendimiento mayor al considerar a estas carteras más vulnerables a los posibles shocks de los mercados locales.

Zhou et al. (2021) diseñan un modelo de medición basado en inteligencia artificial. El sistema busca la detección temprana de factores que afecten al funcionamiento ordenado del sector inmobiliario, y que provoquen a su vez afección al crecimiento económico y la estabilidad financiera. Gleißner & Oertel (2020) investigan las métricas necesarias para que los inversores inmobiliarios institucionales construyan un sistema de soporte a las decisiones que, respecto a riesgos inmobiliarios, hayan de tomar en las transacciones de inmuebles. El problema en el que se contextualiza el estudio, es la posible burbuja o diferencia existente entre el precio de los activos y su verdadero valor.

La innovación tanto en investigación como en mercado, en el campo del riesgo inmobiliario y la creación de métricas para su medición, suponen una contribución a la estabilidad del sistema financiero y a la economía en general. En este sentido, un cambio significativo ha sido el cambio en el rango y el alcance de las organizaciones de inversión inmobiliaria y sus asesores y proveedores de servicios externos (McAllister & Nanda, 2016). En este contexto del ecosistema del asesoramiento externo en las inversiones inmobiliarias, una de las actividades disruptivas y pionera en el empleo del concepto de riesgo, es el rating inmobiliario. En mundo de las finanzas, el rating es un indicador del efecto de los riesgos en las inversiones en productos financieros. También es un indicador de la solvencia de una empresa o país para cumplir con sus pagos. El rating inmobiliario es una nota calificativa que identifica el nivel de riesgo de un activo inmobiliario o una cartera de activos que es objeto de inversión y/o garantía de un préstamo. Este servicio de rating se alinea con las necesidades actuales de vigilancia de los activos inmobiliarios, dada la afección que tienen para asegurar la estabilidad del mercado financiero. La presente comunicación analiza la herramienta con la que se lleva a cabo este tipo de rating, la terminal de rating inmobiliario.

2. Objetivos y método de investigación

El objetivo general del presente trabajo es hacer una aportación en investigación en materia de riesgo inmobiliario. Como objetivos específicos se plantean:

- Contextualizar la gestión del riesgo inmobiliario dentro del área de conocimiento de la gestión de riesgos en dirección de proyectos.
- Estudiar esta novedosa actividad de apoyo a la toma de decisiones en el sector de la edificación, el rating inmobiliario, como sistema específico para la medición del riesgo.
- Estudiar el funcionamiento de una terminal de rating inmobiliario, exponiendo también las novedades experimentadas en los últimos tiempos respecto a versiones anteriores de esta terminal.

Para lograr estos objetivos se sigue el siguiente método de trabajo: de forma previa, se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica sobre riesgo inmobiliario. Los resultados de esta búsqueda nos han permitido poner en contexto esta disciplina en el marco de la gestión de riesgos en proyectos. También nos permite constatar diferentes enfoques que, en relación al riesgo inmobiliario, llevan a cabo diferentes autores. En segundo lugar, se analiza y recuerda en qué consiste el rating inmobiliario, área de la gestión de riesgos enfocada a las actividades de inversión-financiación en activos inmobiliarios. A continuación, se analiza un caso de estudio, la terminal de rating inmobiliario de la agencia Veltis Rating. El resultado de esta fase nos muestra cómo se estructura la terminal y qué información aporta, así como las

novedades introducidas en la misma respecto a anteriores versiones de esta herramienta. Por último, se exponen unas reflexiones finales y las conclusiones de la investigación.

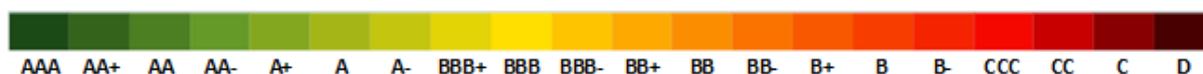
3. El rating inmobiliario

El rating inmobiliario califica el nivel de riesgo de un activo inmobiliario o una cartera de activos que son objeto de inversión y/o garantía de préstamos. Por lo general, el objetivo de la inversión en un activo es obtener un rendimiento. Si el activo sirve como garantía de un préstamo, otro de los objetivos es mantener esta garantía durante la vida del préstamo. El rating inmobiliario evalúa el nivel de los riesgos que pueden afectar a estos objetivos, teniendo en cuenta la volatilidad de los precios y la probabilidad de pérdidas de valor que se puedan producir en el activo. Esto implica que los indicadores sistémicos que marcan la marcha de la economía y los específicos propios del activo, así como de su entorno homogéneo, son factores a considerar en la determinación del rating. En esencia, los parámetros que configuran el rating de un activo inmobiliario se pueden agrupar en diferentes tipos:

- Económicos a diferentes escalas territoriales desde país a entorno del activo, como PIB, IPC, paro registrado, tipo de interés de la deuda pública o nivel de renta.
- Inmobiliarios, como la evolución en el tiempo de los precios inmobiliarios, los tipos de interés de los créditos o el volumen de actividad inmobiliaria.
- Del activo, como el comportamiento en el tiempo de su precio o sus características constructivas, antigüedad y estado de conservación.

La escala de rating inmobiliario es similar a las empleadas por las agencias de calificación crediticia, rating financiero, (*Moodys, Fitch, Standard & Poor's*), donde la máxima calificación, o mínimo nivel de riesgo se corresponde al rating AAA, y la mínima calificación, máximo nivel de riesgo, es el rating D. Esto permite comparar las inversiones en activos inmobiliarios con la inversión en activos financieros. En la figura 1 se muestran las diferentes calificaciones, así como su equivalencia en escala de mapa de calor para la visualización gráfica de los ratings en diferentes ámbitos geográficos.

Figura 1: Escalas del rating inmobiliario. Fuente: Veltis Rating (VELTIS, 2023)



Las agencias de rating financiero más representativas, *Standard & Poor's, Moody's, Fitch o DBRS*, hacen una distinción entre activos y bonos de inversión o especulativos, si los ratings se encuentran en los rangos desde AAA hasta BBB y BBB- hasta C respectivamente (figura 2). El rating inmobiliario emplea para los activos el mismo criterio. De esta forma, los activos con rating entre AAA y BBB- son calificados como de inversión, estando afectados por indicadores de riesgo que no comprometen su capacidad para responder como garantía a un préstamo. Por el contrario, un rating entre BB+ y D implica la consideración de activo especulativo, estando afectado por indicadores de riesgo que pueden afectar a su capacidad de responder al préstamo.

Figura 2: Inversiones especulativas-inversión según rating. Fuente: Martínez-Fariña (2019)

	Fitch	Moody's	S&P	DBRS
Grado de inversión	AAA	Aaa	AAA	AAA
	AA	Aa	AA	AA
	A	A	A	A
	BBB	Baa	BBB	BBB
Grado especulativo	BB	Ba	BB	BB
	B	B	B	B
	CCC	Caa	CCC	CCC
	CC	Ca	CC	CC
	C	C	C	C

4. La terminal de rating inmobiliario

En anteriores ediciones de este congreso (Fernandez-Valderrama, P.; Antuña, 2017, 2018, 2021) se expusieron las utilidades de la terminal de rating y las novedades experimentadas en la misma a lo largo del tiempo. En esta ocasión, los resultados del análisis de la terminal nos permiten observar que presenta importantes novedades. En su interfaz, sustancialmente diferente, cobra especial importancia la gestión de carteras de inmuebles en base a los ratings de los activos que las conforman. Esta gestión permite agrupar activos en diferentes carteras, conocer el rating de las mismas como agrupación de activos, diferenciar entre carteras especulativas y de inversión. Esta utilidad también aporta información detallada de la estructura de rating de los activos integrantes de una cartera. La terminal incorpora técnicas de machine-learning para la gestión del smart data que permite determinar el rating de los activos. El acceso a la herramienta en sus pantallas de inicio da acceso a la utilidad de selección de los municipios donde el usuario dispone de activos que forman una cartera (figura 3). Tanto de los activos como de las carteras, la terminal proporciona sus ratings y datos asociados. Dentro del municipio seleccionado, se amplía el detalle del mapa interactivo para obtener información de los activos inmobiliarios que componen la cartera de activos (figura 4).

Figura 3: Interfaz terminal Veltis. Selección de carteras. Fuente: Veltis Rating (VELTIS, 2023)

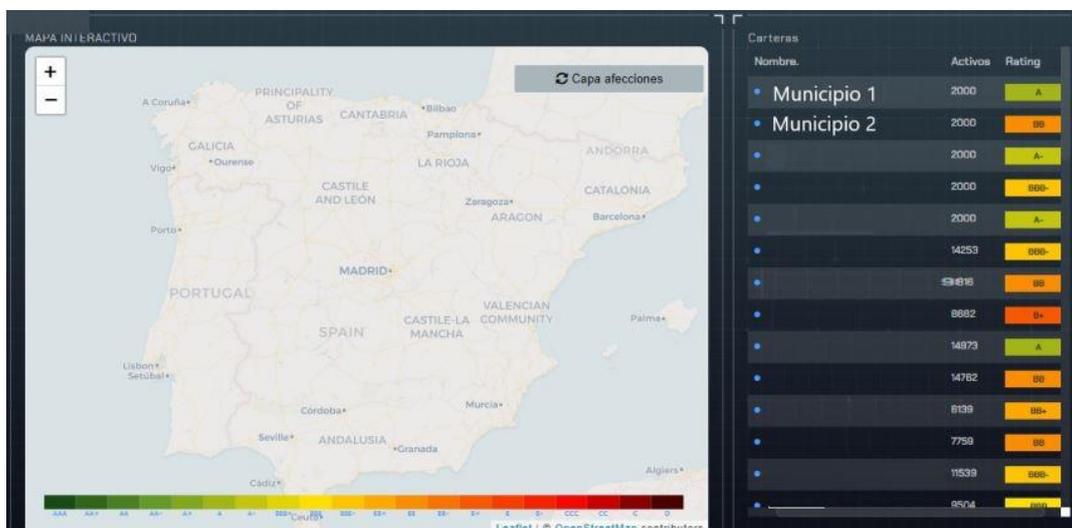
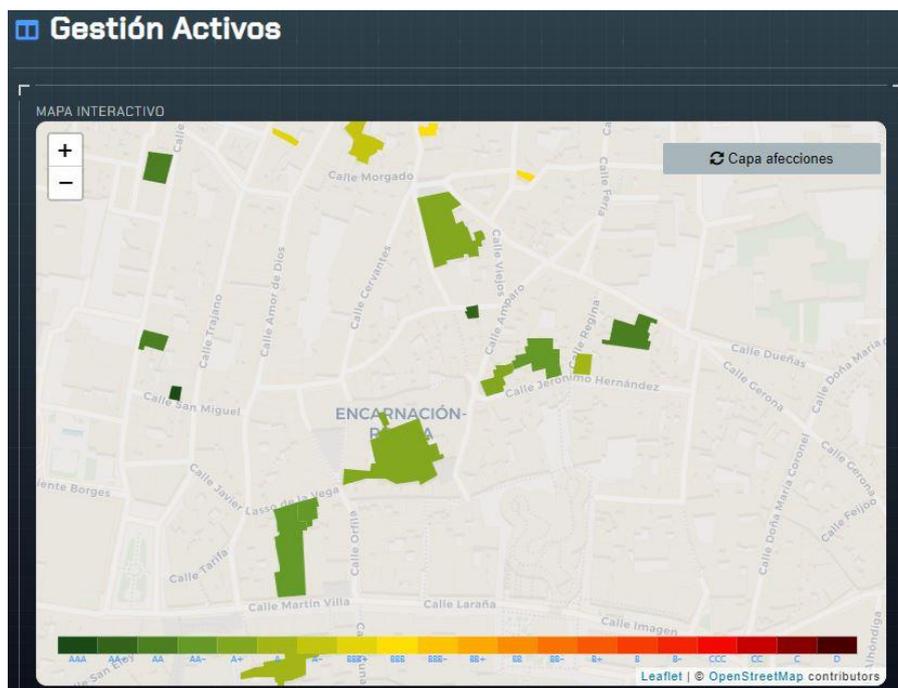


Figura 4: Activos de la cartera en un municipio. Fuente: Veltis Rating (VELTIS, 2023)



La terminal proporciona para cada activo de la cartera, información inmobiliaria adicional al rating (figura 5 y 6). Por ejemplo, (i) volatilidad del precio, (ii) puntuación en escala numérica indicativa del nivel de riesgo (score), (iii) rentabilidad mínima a exigir al activo en explotación, (iv) rentabilidad (revalorización) media histórica del activo, (v) pérdida máxima de valor a c/p e histórica, (vi) histórico de rating, (vii) antigüedad efectiva, (viii) calidad constructiva. Todos estos datos permiten conocer el funcionamiento del activo como objeto de inversión y garantía de un préstamo. También proporciona información sobre indicadores de riesgo sistémicos que pueden suponer un riesgo para el activo. Estos pertenecen a diferentes áreas con afección al sector inmobiliario como la economía, la política o la sociedad. Ejemplos de estos indicadores son: ciclo económico, tipo de cambio, índice de confianza del consumidor, tipo de cambio o nivel de las importaciones y exportaciones.

Figura 5: Listado activos cartera con información. Fuente: Veltis Rating (VELTIS, 2023)

Activos cartera											
	Municipio	Rating	Volatilidad	Score	Rentabilidad mínima exigir	Haircut (12m) Máx. pérdida en un año	Haircut (LT) Máx. pérdida histórica	Rentabilidad media histórica	Superficie	Antigüedad Efectiva	Calidad constructiva
38B0	SEVILLA	AAA	Muy Baja	100	< 3.0	-15.07%	-5.5%	1.09%	98	61 años	...
3FI	SEVILLA	AAA	Muy Baja	100	< 3.0	-11.75%	0.57%	-1.44%	139	33 años	...
39DT	SEVILLA	AAA	Muy Baja	100	< 3.0	-7.88%	3.74%	-0.74%	72	57 años	...
18GJ	SEVILLA	AAA	Muy Baja	100	< 3.0	-9.64%	2.53%	0.58%	169	44 años	...
14LX	SEVILLA	AAA	Muy Baja	100	< 3.0	-11.31%	-1.95%	-0.29%	233	43 años	...
6UD	SEVILLA	AAA	Muy Baja	100	< 3.0	-12.29%	-4.11%	1.98%	75	18 años	...
2QT	SEVILLA	AAA	Muy Baja	100	< 3.0	-9.61%	-0.84%	-1.07%	101	63 años	...
37ZQ	SEVILLA	AAA	Muy Baja	100	< 3.0	-7.87%	4.7%	-1.45%	174	56 años	...
1EO	SEVILLA	AAA	Muy Baja	100	< 3.0	-11.35%	-0.15%	1.31%	81	29 años	...
2XD	SEVILLA	AAA	Muy Baja	100	< 3.0	-5.68%	1.81%	-0.68%	157	32 años	...

Figura 6: Histórico de rating del activo. Fuente: Veltis Rating (VELTIS, 2023)



Otro tipo de información asociada al rating en la terminal se refiere a los datos del entorno donde se sitúa el activo. Esto permite comparar el rating del activo con el del entorno (figura 7), así como contextualizar el activo respecto al entorno en base a diferentes indicadores demográficos, de valor, de composición del parque de viviendas, etc. (figura 8).

Figura 7: Rating entorno en comparación con el del activo. Fuente: Veltis Rating (VELTIS, 2023)

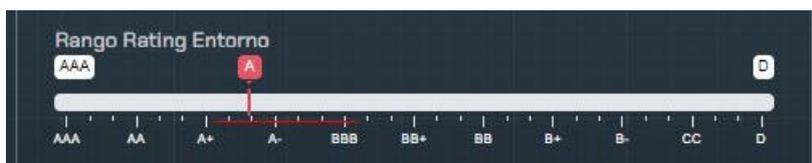


Figura 8: Indicadores del entorno. Fuente: Veltis Rating (VELTIS, 2023)

ENTORNO	
DATOS DEMOGRÁFICOS	
ID CUSEC	4109106020
Renta media por hogar	33.979 €/año
VALOR	
Valor medio entorno	169.754€
Precio por nivel rentas:	189.174€
ACTIVOS	
Nº Viviendas	405
Viviendas Principales	405
Viviendas entre 46 y 60 m ²	90
Viviendas entre 61 y 75 m ²	90
Viviendas entre 76 y 90 m ²	135
Superficie media	91 m ²
% Viviendas 3 o más habitaciones	325
ALQUILER	
Viviendas en alquiler	120

La terminal ofrece una calificación (p. ej. conservador equilibrado en figura 9) del perfil de riesgo de la cartera según el rating, inversión/especulativo, de los activos que la componen. También permite conocer la estructura de distribución de los ratings que forman la cartera (figura 9).

Figura 9: Información resumen de la cartera. Fuente: Veltis Rating (VELTIS, 2023)



5. Reflexiones finales y conclusiones

Los resultados de la investigación han permitido profundizar en una especialidad de la gestión de riesgos, el riesgo inmobiliario. La revisión bibliográfica llevada a cabo ha contextualizado este tipo de riesgo dentro de la corriente principal de investigación sobre riesgos en la gestión de proyectos, de la que se encuentra un poco alejada. Por otro lado, es necesario considerar que existe una brecha entre la teoría y la práctica en la gestión del riesgo (Taroun, 2014). Una de las áreas de conocimiento más importantes de la dirección integrada de proyectos es la gestión de riesgos. A lo largo del tiempo, se ha criticado que este tipo de gestión, a pesar de los beneficios que reporta, es escasamente aplicada de manera formal. Akintoye & MacLeod (1997) indicaban en esta línea de los inconvenientes para su empleo, que cuanto más potente y sofisticada sea la técnica de gestión más datos y tiempo requiere. Afortunadamente el rápido avance de la digitalización en el sector de la edificación en los últimos años, ha permitido solventar buena parte de estos inconvenientes. El empleo de este tipo de herramientas disruptivas como la terminal de riesgos inmobiliarios permite manejar y gestionar gran cantidad de datos. Esto permite además integrar estos datos en indicadores necesarios para comprender la función de un activo inmobiliario como bien objeto de inversión.

En este sentido, los resultados del presente estudio hacen ver a la terminal de riesgos inmobiliarios como una herramienta que salva esta brecha de la aplicación práctica de la gestión de proyectos, en especial en el contexto del sector inmobiliario. Supone por tanto una aportación novedosa para abordar el problema de la interrelación de este sector con la estabilidad financiera, y, en definitiva, con el funcionamiento de la economía. Esto se lleva a cabo a través de la identificación y evaluación de los riesgos que pueden afectar al comportamiento de los activos inmobiliarios como objeto de inversión y garantía de préstamos. Es necesario considerar que cada vez son más explícitas las referencias a la necesidad de contar con sistemas que detecten los riesgos que afectan a los activos inmobiliarios. En estos términos se expresa la Junta Europea de Riesgo Sistémico (ESRB,

2022) que recuerda la necesidad de que los países cuenten con indicadores de riesgo. También insta necesariamente a la vigilancia de las carteras de activos, las garantías que cubren los mismos y las provisiones de capital para cubrir eventuales pérdidas de su valor. El estudio del riesgo inmobiliario y en concreto de la terminal de rating inmobiliario se mueven en esta línea. Este tipo de actividades y herramientas, así como otras en el segmento de la digitalización en la edificación, producen una mejora notable en la transparencia en este sector inmobiliario.

Este trabajo podría presentar algunas limitaciones motivadas principalmente por la rápida evolución de este tipo de técnicas. Cada vez es más necesario la incorporación paulatina de este tipo de gestión de riesgo, el inmobiliario, como nos recuerdan las instituciones internacionales especializadas. También es necesario seguir trabajando en la incorporación de nuevos y adicionales indicadores de riesgo (McGough & Berry, 2022), así como de herramientas que manejen adecuadamente estos indicadores encaminados a la medición del riesgo inmobiliario. Las crecientes innovaciones en el sector de la digitalización de datos en el inmobiliario permiten producir mejoras constantes, por lo que pensamos que es necesario continuar con futuras investigaciones en esta línea.

7 Referencias

- Akintoye, A. S., & MacLeod, M. J. (1997). Risk analysis and management in construction. *International Journal of Project Management*, 15(1), 31–38.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(96\)00035-X](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0263-7863(96)00035-X)
- Amédée-Manesme, C.-O., & Barthélémy, F. (2018). Ex-ante real estate Value at Risk calculation method. *Annals of Operations Research*, 262(2), 257–285.
<https://doi.org/10.1007/s10479-015-2046-7>
- Anelli, D., & Tajani, F. (2023). Spatial decision support systems for effective ex-ante risk evaluation: An innovative model for improving the real estate redevelopment processes. *Land Use Policy*, 128, 106595.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106595>
- De la Calzada, E. (2009). El sector del project management se especializa en gestión de riesgos. *Metros2 Revista Inmobiliaria y de La Construcción*, 12–13.
- Di, Z. (2021). A Real Estate Risk Evaluation Model Based on Control Theory. *Proceedings - 2021 13th International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation, ICMTMA 2021*, 767–770.
<https://doi.org/10.1109/ICMTMA52658.2021.00176>
- ESRB. (2022). *Vulnerabilities in the EEA commercial real estate sector*.
<https://www.esrb.europa.eu/home/search/html/index.en.html?q=Vulnerabilities+in+the+EEA>
- Fernandez-Valderrama, P.; Antuña, R. (2017). Gestión de riesgos en inversiones inmobiliarias: el rating inmobiliario. *21nd International Congress on Project Management and Engineering Cádiz 12-14 Julio 2017*, 1971–1982.
- Fernández-Valderrama, P.; Antuña, R. (2018). El rating inmobiliario, una herramienta de análisis y calificación de riesgos a diferentes escalas geográficas. *22nd International Congress on Project Management and Engineering Madrid 12-14 Julio 2018*, 611–619.
- Fernández-Valderrama Aparicio, P., & Antuña García, R. (2021). TERMINAL DE RATING INMOBILIARIO: UNA NUEVA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN. *25th International Congress on Project Engineering.*, 368–379.

<http://dspace.aepro.com/xmlui/handle/123456789/2911>

Gleißner, W., & Oertel, C. (2020). Conceptual framework for real estate transactions. *Journal of Property Investment & Finance*, 38(3), 245–262. <https://doi.org/10.1108/JPIF-01-2020-0014>

JLL-La Salle. (2022). *Global Real Estate Transparency Index, 2022*.
<https://www.jll.es/es/analisis-y-tendencias/informes/indice-de-transparencia-global-2022>

Lausberg, C., & Krieger, P. (2021). Rules for a coherent real estate risk scoring. *Journal of European Real Estate Research*, 14(1), 1–18. <https://doi.org/10.1108/JERER-01-2020-0001>

Martínez-Fariña, P. (2019). ¿'High yield' o 'investment grade'? Bonos diferentes según su calidad crediticia. <https://www.bbva.com/es/high-yield-o-investment-grade-bonos-diferentes-segun-su-calidad-credicia/>

McAllister, P., & Nanda, A. (2016). Do Foreign Buyers Compress Office Real Estate Cap Rates? *Journal of Real Estate Research*, 38(4), 569–594.
<https://doi.org/10.1080/10835547.2016.12091457>

McGough, T., & Berry, J. (2022). Real estate risk, yield modelling and market sentiment: the impact on pricing in European office markets. *Journal of European Real Estate Research*, 15(2), 179–191. <https://doi.org/10.1108/JERER-06-2020-0032>

Project Management Institute. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)* (Project Management Institute (ed.)).

Taroun, A. (2014). Towards a better modelling and assessment of construction risk: Insights from a literature review. *International Journal of Project Management*, 32(1), 101–115.
<https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.03.004>

VELTIS. (2023). <https://www.veltising.com/es/>

Zhou, W., Chen, M., Yang, Z., & Song, X. (2021). Real estate risk measurement and early warning based on PSO-SVM. *Socio-Economic Planning Sciences*, 77, 101001.
<https://doi.org/10.1016/J.SEPS.2020.101001>

Zhu, B., & Lizieri, C. (2022). Local Beta: Has Local Real Estate Market Risk Been Priced in REIT Returns? *The Journal of Real Estate Finance and Economics*.
<https://doi.org/10.1007/s11146-022-09890-4>

Comunicación alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

