



Vigilada Mineducación

DISEÑO DE UN MODELO FINANCIERO PROPTECH EN COLOMBIA, PARA FACILITAR  
EL ACCESO A LA INVERSIÓN EN ACTIVOS INMOBILIARIOS A TRAVÉS DE LA  
TOKENIZACIÓN

ALEXIS CÓRDOBA ZAPATA

JUAN ESTEBAN VÉLEZ MESA

TRABAJO DE GRADO

Asesor

JUAN CARLOS BOTERO RAMÍREZ

UNIVERSIDAD EAFIT

ESCUELA DE ECONOMÍA Y FINANZAS

MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN FINANCIERA - MAF

MEDELLÍN

2023

## Resumen

El *Diseño de un modelo financiero PropTech en Colombia, para facilitar el acceso a la inversión en activos inmobiliarios a través de la tokenización* tiene como objetivo principal diseñar un modelo financiero que permita facilitar el acceso a la inversión en activos inmobiliarios para pequeños y medianos inversores a través de la tokenización. Los autores pretenden introducir al lector en el mundo de la tokenización aplicada al sector inmobiliario colombiano, un concepto que actualmente no tiene una evidencia técnica desarrollada, más allá de visiones de negocio.

Se delimitará la población objetivo, identificando los principales insumos requeridos en el desarrollo de la investigación y seleccionando los diferentes modelos financieros aplicables en Colombia para inversiones en activos inmobiliarios.

Con lo anterior, se pretende diseñar de manera efectiva un modelo que permita facilitar el acceso a la inversión en activos inmobiliarios a través de la tokenización, apoyándose en el análisis de la factibilidad legal, tecnológica, operativa, de mercado y financiera del modelo seleccionado.

**Palabras clave:** *Blockchain, token, tokenización, PropTech, smart contracts, criptoactivos, security tokens, app, utility tokens, FICI, FCP, billetera virtual, offshore.*

## **Abstract**

The main goal of the “Design of a PropTech financial model in Colombia, to facilitate access to investment in real estate assets through tokenization” is to design a financial model that facilitates access to investment in real estate assets for small and medium investors through tokenization. The authors try to introduce the reader to the world of tokenization applied to the Colombian real estate sector, a concept that currently does not have developed technical evidence, beyond business visions.

The target population will be delimited, identifying the main inputs required in the development of the research, selecting the different financial models applicable in Colombia for investments in real estate assets.

In accordance with the above, it is intended to effectively design a model, to facilitate access to investment in real estate assets through tokenization, based on the analysis of the legal, technological, operational, market and feasibility. financial of the selected model.

**Key words:** Blockchain, token, tokenization, proptech, smart contracts, cryptoactives, security tokens, app, utility tokens, FICI, FCP, virtual wallet, offshore.

## Contenido

Introducción.....	1
1. Situación de estudio.....	2
1.1 Formulación de la pregunta que permite abordar la situación de estudio .....	3
2. Objetivos .....	4
2.1 Objetivo general.....	4
2.2 Objetivos específicos .....	4
3. Marco de referencia conceptual .....	5
4. Metodología.....	7
5. Factibilidad del mercado .....	8
5.1 Definición del mercado .....	8
5.2 Estadísticas del mercado de activos inmobiliarios (bienes raíces) tradicional en Colombia.....	10
5.2.1 Bodegas nuevas: elevada oferta .....	11
5.2.2 Bodegas usadas .....	13
6. Tipos de fondos de inversión del mercado objetivo.....	16
6.1 Fondos de capital privado (FCP).....	16
6.2 Fondos de inversión colectiva inmobiliarios (FICI).....	17
6.3 Selección del fondo .....	19
6.4 Estructura del FICI.....	20
7. Descripción de agentes que intervienen en el modelo .....	23
7.1 Mapa de vehículos que intervienen y flujos de dinero .....	23
7.2 Evaluación financiera del modelo .....	23
7.3 Definición de la población objetivo: estadísticas socioeconómicas .....	25
8. Modelo de negocio Proptech.....	27
8.1 Definición del modelo.....	27
8.2 Factibilidad legal.....	28
8.2.1 Definición sobre estudio de factibilidad legal .....	28
8.2.2 Metodología .....	29
8.2.3 Revisión de conceptos de los principales entes de control .....	29
8.2.4 Legislación vigente en Colombia.....	31

8.3 Factibilidad técnica y operativa.....	31
8.4 Factibilidad financiera.....	34
8.4.1 Condiciones y alcance del FICI .....	34
8.4.2 Resultados del modelo financiero .....	34
Conclusiones .....	39
Referencias .....	41

## Lista de tablas

Tabla 1. Oferta de bodegas nuevas.....	12
Tabla 2. Oferta de bodegas usadas .....	13
Tabla 3. Canon por metro cuadrado .....	14
Tabla 4. Promedio de rentabilidad anual.....	24
Tabla 5. Resultados de CDT a 360 días .....	24
Tabla 6. Ingresos operacionales .....	35
Tabla 7. Costos y gastos .....	35
Tabla 8. Estado de resultados proyectado .....	36
Tabla 9. Flujo de caja proyectado .....	36
Tabla 10. Flujo de caja proyectado del inversionista .....	37
Tabla 11. Resultados del modelo .....	38

## **Lista de ilustraciones**

Ilustración 1. Estructura del FICI.....	23
Ilustración 2. Esquema blockchain.....	32

## **Introducción**

El presente trabajo de investigación pretende ser una alternativa en el mercado colombiano para dar acceso a inversiones inmobiliarias a un grupo de personas que, gracias a las nuevas tendencias tecnológicas, no tienen un interés claro los productos que ofrece el sistema financiero tradicional. Por lo tanto, el estudio se enmarca en una justificación tanto de tipo social como de tipo financiero. El modelo financiero Proptech posibilitará el acceso a la inversión en activos inmobiliarios para pequeños y medianos inversores en Colombia, a través de la tokenización.

El objetivo principal de esta investigación se centra en el diseño de un modelo financiero Proptech en Colombia, con el fin de facilitar el acceso a la inversión en activos inmobiliarios para pequeños y medianos inversores, a través de la tokenización. Para lograrlo, los autores inicialmente delimitan la población objetivo que podría atender el modelo aquí propuesto, para posteriormente seleccionar los diferentes modelos financieros que podrían ser aplicables en Colombia. Finalmente, se definirá un modelo financiero Proptech que permita acceder a la inversión en activos inmobiliarios para el mercado objetivo seleccionado.

## 1. Situación de estudio

La segunda década del siglo XXI dio paso a la llamada cuarta revolución industrial, para consolidar el desarrollo de la humanidad, que inició con la invención de la máquina a vapor y que posteriormente daría lugar, como lo describe Klaus Schwab,

a un mundo en el que los sistemas de fabricación virtuales y físicos cooperan entre sí de una manera flexible a nivel global. Es la fusión de estas tecnologías y su interacción a través de los dominios físicos, digitales y biológicos lo que hace que la Cuarta Revolución Industrial sea diferente a las anteriores. (2016)

Con base en este concepto, recientemente en el ámbito global se ha venido presentando un crecimiento exponencial en el desarrollo de ecosistemas digitales en varios sectores, como el financiero y el de la construcción e inmobiliario.

En el sector financiero colombiano existen vehículos de inversión que les permiten a las personas naturales o jurídicas canalizar recursos hacia activos de distinta naturaleza en busca de rentabilidad. Entre esas alternativas se encuentran opciones dirigidas hacia activos de diferente naturaleza, como los fondos de inversión colectiva (FIC) y los fondos de capital privado (FCP). Entre los FIC existe un tipo de fondos con un enfoque más orientado hacia el sector inmobiliario, conocidos como fondos de inversión colectiva inmobiliarios (FICI) o FIC inmobiliarios. En el desarrollo del presente trabajo se abordarán en detalle estos tipos de fondos, con el objetivo de seleccionar el que más se ajusta a las necesidades de un modelo financiero Proptech en Colombia, para facilitar el acceso a la inversión en activos inmobiliarios a través de la tokenización.

Esta investigación está enfocada en el diseño de un modelo financiero que busca ofrecer una alternativa financiera de inversión en activos inmobiliarios, que facilite el acceso de las personas en cualquier parte del mundo. Actualmente, el mercado de bienes raíces solo es

accesible para inversores con grandes capitales, según lo expresa Pablo Maffei, CEO y cofundador de Briken, empresa emergente (*startup*) argentina dedicada al mercado global de bienes raíces.

El modelo financiero por desarrollar busca generar un empoderamiento por parte de las personas del común que quieran hacer inversiones en varias partes del mundo, con montos a su alcance y en activos estables. Se plantea que a través de esta investigación logren entender cómo pueden ser partícipes de la revolución digital del sector inmobiliario. El desarrollo de este modelo permitirá crear un vehículo de inversión y canalizar recursos fraccionados que generen liquidez por medio de la metodología que se diseñará.

Se pretende introducir el sector inmobiliario colombiano en el mundo de la tokenización, un concepto que actualmente no tiene una evidencia empírica desarrollada en el país, más allá de algunas visiones de negocio. Esta situación es muy diferente a la de países como España y Estados Unidos, donde ya se han desarrollado proyectos de esta naturaleza.

En la literatura académica no se evidencia información que integre la problemática que pretende abordar este trabajo de investigación, y particularmente no se logró identificar experiencias similares que hayan sido desarrolladas en el mercado colombiano en el periodo 2017-2022. De acuerdo con lo anterior, el desarrollo de la problemática propuesta podría ser considerado como un modelo que permita ofrecer nuevas estrategias de inversión en el sector inmobiliario de Colombia.

### **1.1 Formulación de la pregunta que permite abordar la situación de estudio**

Para lograr el desarrollo de este nuevo modelo financiero, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo diseñar un modelo financiero PropTech en Colombia, con el fin de facilitar el acceso a la inversión en activos inmobiliarios a pequeños y medianos inversores a través de la tokenización?

## **2. Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Diseñar un modelo financiero Proptech en Colombia, con el fin de facilitar el acceso a la inversión en activos inmobiliarios a pequeños y medianos inversores a través de la tokenización.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Delimitar la población objetivo que atenderá el modelo financiero Proptech, para identificar los insumos requeridos en el desarrollo del modelo.
- Seleccionar el tipo de fondo de inversión aplicable al modelo financiero Proptech en Colombia para inversiones en activos inmobiliarios dirigidas a pequeños y medianos inversores.
- Definir un modelo financiero Proptech que permita el acceso a la inversión en activos inmobiliarios para el mercado objetivo seleccionado.

### 3. Marco de referencia conceptual

En 1982 David Chaum, un candidato a doctor de la Universidad de California en Berkeley fue el primer autor que habló sobre el concepto del *blockchain*, y de acuerdo con García y Simón (2021), esta tecnología se aplicó en el 2008 (Nakamoto, 2008), cuando se creó la moneda virtual Bitcoin, que brindaba la seguridad y la confianza que otras tecnologías no podían ofrecer en ese momento. Cabe destacar que a la fecha se desconoce si Nakamoto es una persona real o se trata de algún grupo detrás de todo el desarrollo. *Blockchain* está diseñado como un medio digital, inmutable, compartido y sincronizado, que trabaja de forma distribuida y sin intermediarios entre varios usuarios. Esto significa que *blockchain* puede ser consultado y modificado desde el dispositivo de cada usuario (nodo), que está protegido criptográficamente y que la aprobación de cada transacción en esta base de datos no depende de una autoridad central, sino de la validación del resto de los usuarios. Estas características han llevado a considerar a *blockchain* como una tecnología que brinda confianza (de Filippi y Wright, 2018), especialmente en un entorno en el que las partes interesadas en una transacción no se conocen entre sí, y asimismo desean completar la transacción sin que una autoridad central los controle.

Las transacciones en *blockchain* se basan en los *smart contracts* (contratos inteligentes), que de acuerdo con García y Simón (2021) son secuencias de códigos informáticos que ejecutan automáticamente instrucciones preestablecidas gracias al uso de funciones (código ejecutable). Los contratos inteligentes permiten que una criptomoneda o un activo en particular se transfiera casi inmediatamente entre dos billeteras virtuales. Para ello, las partes crean los llamados *tokens*, que son un activo digital destinado a representar un derecho.

De acuerdo con Chow y Tan (2022), la *tokenización* de bienes raíces se refiere a la emisión de activos digitales de bienes raíces en una plataforma de cadena de bloques (*blockchain*) que utiliza tecnologías de contabilidad distribuida (DLT). Los *tokens* se codifican con la identidad

del titular del *token* y especifican la propiedad de los beneficios económicos derivados del activo subyacente (propiedad, participación en los ingresos, participación en las ganancias, etc.).

El sector inmobiliario no ha sido ajeno a los cambios que ha traído la cuarta revolución y ha comenzado a aplicar los anteriores avances tecnológicos, desarrollando un nuevo ecosistema digital, conocido como PropTech, que de acuerdo con Baum y Dearsley (2019) se considera como la transformación digital más amplia de la industria inmobiliaria, que describe un movimiento que promueve un cambio de mentalidad dentro de la industria inmobiliaria y entre sus consumidores, con respecto a la innovación impulsada por la tecnología en el ensamblaje de datos, las transacciones y el diseño de edificios y ciudades.

#### **4. Metodología**

Este trabajo se desarrollará a partir de una metodología de estudio de caso, que consiste en una investigación intensiva para analizar características básicas, situaciones actuales e interacciones con el medio de una o varias unidades (como individuos, grupos, instituciones o comunidades), aplicándolo a través de experiencias que se vienen desarrollando en países como España, con la empresa Reental, y en Estados Unidos, con la compañía Elevated Returns LLC.

Con lo anterior se busca identificar los riesgos que han tenido que enfrentar estas empresas en la implementación de innovaciones tecnológicas para la industria inmobiliaria, y cómo a través de este conocimiento se podría diseñar un modelo financiero disruptivo en Colombia, de acuerdo con la legislación y el mercado objetivo seleccionado.

## 5. Factibilidad del mercado

### 5.1 Definición del mercado

Adam Smith (1776) define el mercado como una composición de cinco elementos: por lo menos un comprador, un vendedor, una oferta, una retribución lógica a cambio de la oferta y un ambiente adecuado que brinde tranquilidad, comodidad y que permita la interacción positiva entre los elementos.

Por otra parte, de acuerdo con el autor Naresh, los estudios de mercado “describen el tamaño, el poder de compra de los consumidores, la disponibilidad de los distribuidores y los perfiles del consumidor” (1970, p. 83).

La necesidad de realizar el estudio de mercado se basa en lo descrito por el Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social:

En el caso de un proyecto, la finalidad del estudio del mercado es probar que existe un número suficiente de individuos, empresas u otras entidades económicas que, dadas ciertas condiciones, presentan una demanda que justifica la puesta en marcha de un determinado programa de producción —de bienes o servicios— en un cierto período. El estudio debe incluir así mismo las formas específicas que se utilizarán para llegar hasta esos demandantes. (1983, p. 2)

De acuerdo con lo anterior y con base en la necesidad específica, al tratarse de una idea de innovación, se procederá a realizar un diseño de un modelo financiero que permita facilitar el acceso a la inversión en activos inmobiliarios para pequeños y medianos inversores a través de la *tokenización*.

La fuerte desaceleración de la actividad económica mundial y las preocupaciones sobre una posible recesión global han jugado un papel determinante en la coyuntura de la economía

colombiana. En particular, los impactos relacionados con el ritmo creciente en la tasa de política monetaria de los Estados Unidos, la guerra ruso-ucraniana, los rezagos del impacto de la pandemia por el covid-19 y el endurecimiento de las condiciones financieras en los mercados externos han tenido efectos adversos sobre la política monetaria y fiscal que repercutirán en la perspectiva de mediano plazo sobre los indicadores más relevantes de la economía del país.

En este contexto, el sector constructor se ha enfrentado a múltiples desafíos ligados a los elevados niveles de inflación y a la interrupción en las cadenas de suministro, lo que ha llevado a un incremento de los costos de los materiales de construcción. Según la edición más reciente del informe *Commodity markets outlook (Perspectiva de los mercados de productos básicos)* del Banco Mundial, en los últimos tres años la confluencia de diferentes externalidades provocó variaciones exponencialmente positivas en los precios del aluminio y del cobre. De acuerdo con el DANE, la variación del índice de costos de construcción de edificaciones (ICOCED) para el segmento residencial en Colombia alcanzó una variación de 9,4 % anual en septiembre del año 2022, frente a 7,7 %, 3,5 % y 2,7 % en el mismo periodo para los años 2021, 2020 y 2019, respectivamente. La preocupación por este tema recae principalmente en las empresas constructoras, debido a que, bajo el modelo de preventa, el alza continua del precio de los insumos de construcción (en particular los de mayor incidencia, como el acero) representa un riesgo para la viabilidad y la ejecución de los proyectos inmobiliarios.

A su vez, la prominente tendencia inflacionaria ha tenido importantes efectos en los principales indicadores del mercado de vivienda nueva. En primer lugar, los mecanismos de financiamiento hipotecario con los cuales se puede adquirir vivienda, como la unidad de valor real (UVR), al encontrarse anclados al valor del índice de precios al consumidor (IPC), reflejan los efectos de la inflación, que en octubre del 2022 registró 12,2 %.

## **5.2 Estadísticas del mercado de activos inmobiliarios (bienes raíces) tradicional en Colombia**

En el primer semestre del 2022 el sector de la banca y el Fintech presentó un incremento anual del 3,7 % en sus ingresos, comparado con el año anterior. Colombia venía enfrentando un escenario de inflación elevada desde septiembre del 2021, por lo que el banco central (Banco de la República) respondió con una política monetaria restrictiva, con incrementos mensuales de 150 puntos básicos en la tasa de interés de intervención desde junio del 2022, en respuesta a esa alta inflación, que se ubicó en el 10,21 % para ese mismo mes. Los créditos en el país mostraron en el primer trimestre del 2022 un aumento del 20,8 % frente al mismo periodo del 2021. Por su parte, entre mayo del 2021 y mayo del 2022, la tasa de interés de los créditos de consumo aumentó 5,41 % como consecuencia de la mayor demanda por este tipo de créditos y del ajuste por la subida en la tasa de intervención.

Los resultados exhibidos por la economía colombiana durante el primer semestre del 2022 mostraban una fuerte expansión, provocada principalmente por el aumento del 10 % en el salario mínimo y por la expansión monetaria llevada a cabo por el Banco de la República desde hacía ya varios meses. Estas dos situaciones ayudaron a expandir la economía a una tasa del 10,6 % anual, tal como puede inferirse del mayor consumo de los hogares y de la inversión de las empresas, con incrementos del 13 % y el 20 %, respectivamente, aunque con crecimientos superiores al 19 % en los segmentos de alimentos y bebidas no alcohólicas. Desde el punto de vista de la oferta, las mayores expansiones se observaron en sectores como los del arte y el entretenimiento, el comercio y la industria manufacturera, con crecimientos del 19 %, el 18 % y el 15 %, respectivamente, mientras los sectores inmobiliarios y de la construcción mantuvieron crecimientos mucho más discretos, que bordearon el 2 % y el 7 %, respectivamente, estando lejos de sus promedios históricos. Con lo anterior, los esfuerzos para el segundo semestre del 2022 se centraron fundamentalmente en mantener los niveles de

crecimiento, mientras se implementaban medidas de control de la inflación, manteniendo los niveles de empleo, que para entonces aún se encontraban cercanos al 11 %. Sin duda, la coyuntura aquí descrita planteaba grandes retos para el 2023, toda vez que hacía necesario mantener la senda de crecimiento, mientras en el ámbito internacional la tormenta se apoderaba de Europa, Asia y Estados Unidos, por cuenta de factores como la invasión de Rusia a Ucrania, las tensiones geopolíticas en el Mar de Japón y la crisis de los bancos regionales en Estados Unidos, esta última desatada con la caída del SVB (Silicon Valley Bank) y el Signature Bank, seguida por el coletazo al CS (Credit Suisse).

Los cambios impredecibles que se han dado en la economía colombiana se reflejan en la persistente moderación del volumen de las ventas de unidades de vivienda nueva, pues según el reporte disponible con fecha octubre del 2022, por parte de Coordinada Urbana, se estaban cumpliendo ocho meses de reducciones consecutivas mensuales de comercialización. En términos de año corrido, a octubre de ese año las ventas alcanzaron las 201.765 unidades, lo que se traduce en una contracción anual del 5,4 %, teniendo en cuenta que la vivienda No VIS<sup>1</sup> sufrió una caída del 6,9 %, siendo la más pronunciada de todas. Sin embargo, el proceso de reactivación de la economía colombiana ha sido resiliente y, como lo indica el Informe de Política Monetaria de octubre del 2022 que realiza en Banco de la República, se esperaba que el valor agregado de Colombia para el 2022 pasara del 6,9 %, como se había anunciado anteriormente, al 7,9 %. Según dicta el informe, la causa de este positivo cambio fue el fortalecimiento de la demanda interna, principalmente en el consumo privado.

### **5.2.1 Bodegas nuevas: elevada oferta**

Con corte a octubre del 2022, el mercado de inmuebles nuevos para uso industrial continuó exhibiendo los bajos niveles de comercialización que se habían registrado desde el año 2020,

---

<sup>1</sup> El concepto de vivienda No-VIS se refiere a aquel segmento que no está incluido en la categoría de vivienda de interés social.

configurando un entorno de bajas ventas de este tipo de activos, mientras las bodegas usadas exhibían una demanda vigorosa para venta y arrendamiento. En el caso de los inmuebles nuevos los precios de lista de los lotes en nuevos proyectos industriales se encontraban para la fecha entre COP 1.250.000/m<sup>2</sup> y COP 2.700.000/m<sup>2</sup>, mientras que las bodegas nuevas construidas que se encontraban a la fecha en oferta tenían precios que oscilaban entre COP 2.900.000/m<sup>2</sup> y COP 3.700.000/m<sup>2</sup>. A la misma fecha de corte se encontraban en oferta 56.000 metros cuadrados de lotes ubicados dentro de nuevos parques industriales y 41.000 metros cuadrados de nuevas bodegas construidas, que se suman a la oferta de este tipo de inmuebles que se registraba en el Valle de Aburrá<sup>2</sup>. A 31 de diciembre del 2022, los costos directos de construcción se habían incrementado continuamente, luego de varios años de estabilidad, de manera que una bodega básica con piso en concreto reforzado, puerta camión, con oficinas y cocineta sencillas y cubierta con cercha metálica y teja de lámina, y una altura de 3 metros, podía tener un costo directo promedio de construcción (sin incluir el lote) de COP 1.400.000/m<sup>2</sup>, y alcanzar COP 1.700.000/m<sup>2</sup> si contara con 6 metros de altura, mientras en el 2018 los valores eran cercanos a COP 1.070.000/m<sup>2</sup> y COP 1.250.000/m<sup>2</sup>, respectivamente.

Tabla 1. Oferta de bodegas nuevas

PROYECTO	TIPO	OFERTA TOTAL (m <sup>2</sup> )	COP / m <sup>2</sup>
Sabana Grande	Lotes industriales	16.800	COP 2.600.000
Parque Industrial Elite 2	Lotes industriales	49.700	COP 1.200.000

<sup>2</sup> El Valle de Aburrá es una subregión, conocida bajo la figura de [Área Metropolitana](#), ubicada en el centro-sur del departamento de [Antioquia, Colombia](#), en medio de la [Cordillera Central de los Andes](#). Los municipios que lo componen son, en el Aburrá Norte: [Barbosa](#), [Girardota](#), [Copacabana](#) y [Bello](#); en el Aburrá Centro: [Medellín](#); y en el Aburrá Sur: [Envigado](#), [Itagüí](#), [Sabaneta](#), [La Estrella](#) y [Caldas](#).

Zona Franca Zofiva	Lotes industriales	37.200	COP 2.000.000
Zona Franca Zofiva	Parque industrial	42.800	COP 3.600.000
Punto Kardinal	Parque industrial	44.100	COP 2.900.000
Cargo	Lotes industriales	30.800	COP 1.400.000

Fuente: Elaboración propia.

Durante el primer semestre del 2022 ingresaron al mercado 110.000 nuevos metros cuadrados de bodegas en el Valle de Aburrá y en el oriente cercano<sup>3</sup>, mientras las áreas licenciadas alcanzaron los 78.600 metros cuadrados en Antioquia en el mismo lapso.

### 5.2.2 Bodegas usadas

En el año 2022 el mercado de bodegas usadas presentó crecimientos importantes en la oferta para venta y arrendamiento, aunque mantuvo tasas de rentabilidad mensual (calculadas como el canon neto de administración sobre el valor comercial del inmueble) cercanas al 0,49 %, con inmuebles que presentaron rentas diferenciales como consecuencia de las distintas áreas y ubicaciones y que fluctuaron entre COP 13.500/m<sup>2</sup> y COP 23.000/m<sup>2</sup> para inmuebles de áreas superiores a mil metros cuadrados. A continuación, se presenta el resumen de las colocaciones en arrendamiento y venta por zona, obtenidas de una muestra de 108 inmuebles en el primer semestre del año 2022:

Tabla 2. Oferta de bodegas usadas

MUNICIPIO	ÁREA (m <sup>2</sup> )	ÁREA (m <sup>2</sup> )	CANON / m <sup>2</sup>	PRECIO/m <sup>2</sup>
BELLO	<1.000	497	COP 17.642	COP 3.526.191
	>1.000	2.069	COP 13.500	COP 2.899.824

<sup>3</sup> El llamado oriente cercano incluye los municipios de Rionegro, La Ceja, La Unión, Marinilla, El Carmen de Viboral, El Retiro, Guarne y El Santuario.

ITAGÜÍ	<1.000	536	COP 18.929	COP 3.634.574
	>1.000	2.633	COP 17.418	COP 3.349.136
LA ESTRELLA	<1.000	968	COP 15.050	COP 3.099.638
	>1.000	3.268	COP 13.816	COP 3.443.136
SABANETA	<1.000	775	-	COP 3.948.750
	>1.000	1.455	-	COP 3.993.750
BELÉN	<1.000	273	COP 18.521	COP 3.770.871
CARIBE	<1.000	362	COP 20.654	COP 3.428.509
	>1.000	940	COP 17.165	COP 3.034.923
BARRIO COLOMBIA	<1.000	387	COP 22.326	COP 4.411.744
GUAYABAL	<1.000	476	COP 19.951	COP 3.595.057
	>1.000	1.545	-	COP 3.567.821
PERPETUO SOCORRO	<1.000	306	COP 23.030	COP 4.276.335
	>1.000	1.664	COP 21.467	-

Fuente: Elaboración propia.

Algunos de los negocios de colocación de bodegas en arrendamiento (netos de administración e IVA) encontrados en el mercado se listan a continuación, aunque es necesario indicar que son muestras puntuales y no pueden generalizarse para toda una zona:

Tabla 3. Canon por metro cuadrado

ZONA	ÁREA (m <sup>2</sup> )	CANON / m <sup>2</sup>
BARRIO COLOMBIA	280	COP 24.664

BARRIO COLOMBIA	550	COP 23.988
EL CHAGUALO	800	COP 19.804
CRISTO REY	330	COP 17.992
GIRARDOTA	3.500	COP 13.185
GUAYABAL	550	COP 25.454
ITAGÜÍ	400	COP 21.075

Fuente: Elaboración propia.

## 6. Tipos de fondos de inversión del mercado objetivo

En la búsqueda de alternativas para la definición del tipo de fondo de inversión aplicable al modelo financiero Proptech en Colombia, y con el fin de facilitar el acceso a la inversión en activos inmobiliarios a través de la *tokenización*, dentro de la legislación colombiana aparecen dos tipos: fondos de capital privado (FCP) y fondos de inversión colectiva inmobiliarios (FICI), los cuales se describirán para definir posteriormente el que mejor se ajusta a la búsqueda del objetivo planteado en la presente investigación.

### 6.1 Fondos de capital privado (FCP)

Según el Decreto 2555 de 2010, por el cual se recogen y reexpiden las normas en materia del sector financiero, asegurador y del mercado de valores, en su artículo 3.1.1.2.1. se definen los fondos de inversión colectiva como todo mecanismo o vehículo de captación o administración de sumas de dinero u otros activos, integrado con el aporte de un número plural de personas determinables una vez el fondo entre en operación, recursos que serán gestionados de manera colectiva para obtener resultados económicos también colectivos.

Los FIC se pueden clasificar como *abiertos* o *cerrados*. En los primeros el inversionista puede solicitar sus aportes y su rentabilidad cuando lo desee, siempre y cuando el reglamento del fondo no estipule tiempos mínimos de permanencia. En los cerrados se presenta la particularidad de que el inversionista debe esperar al vencimiento para que le sea retornada su inversión. Es importante resaltar que dependiendo de la manera como se estructure la obligación de redimir las participaciones de los inversionistas del fondo de inversión colectiva se determinará si es abierto o cerrado.

La naturaleza de los fondos de capital privado es la de FIC cerrados, en los que se busca invertir en una empresa o un proyecto, distintos a los activos tradicionales. Se podrán crear FIC cerrados en los cuales se establezcan plazos determinados para realizar la redención de las

participaciones y estos deberán estar previamente determinados en el reglamento. El plazo mínimo de redención de las participaciones en estos FIC no podrá ser inferior a 30 días comunes.

El 28 de septiembre del 2020 el Ministerio de Hacienda y Crédito Público de Colombia emitió el Decreto 1291, que busca modificar el Decreto 2555 de 2010 con respecto a algunos temas relacionados con la clasificación de inversionistas y el régimen de fondos de capital privado. Entre las modificaciones más relevantes se encuentra la eliminación del requisito que exigía que el monto mínimo por cada inversionista para constituir participaciones en fondos de capital privado no podía ser inferior a 600 SMMLV. En su lugar, establece que el monto no podrá ser superior al 20 % de los ingresos anuales o del patrimonio del inversionista, el que resulte mayor. Esta modificación, sin duda, se constituye en una característica importante a la hora de buscar el vehículo idóneo para desarrollar este modelo PropTech, con el que se le quiere dar acceso a un gran número de personas con montos más pequeños respecto de los que tradicionalmente este tipo de inversiones han requerido.

## **6.2 Fondos de inversión colectiva inmobiliarios (FICI)**

Según el Decreto 2555 de 2010, por el cual se recogen y reexpiden las normas en materia del sector financiero, asegurador y del mercado de valores, en su artículo 3.5.1.1.1. se definen los fondos de inversión colectiva inmobiliarios (FICI) como fondos de inversión colectiva cerrados, cuya política de inversión estipula una concentración mínima equivalente al 75 % de los activos totales en las siguientes inversiones:

- *Bienes inmuebles* en Colombia o en el exterior.
- Títulos emitidos en procesos de *titularización hipotecaria o inmobiliaria*.
- *Derechos fiduciarios* en patrimonios autónomos conformados por bienes inmuebles o cuya

finalidad sea el desarrollo de proyectos inmobiliarios.

- *Proyectos inmobiliarios*, ubicados en Colombia o en el exterior, consistentes en la construcción, la renovación, la remodelación, la comercialización o la explotación de cualquier título, de bienes inmuebles, con miras a obtener para el fondo de inversión colectiva inmobiliario una rentabilidad derivada de la valorización del inmueble, de la enajenación o la explotación de unidades de construcción o, en general, del beneficio obtenido en el desarrollo del proyecto inmobiliario.
- *Participaciones en fondos de inversión inmobiliaria* del exterior o locales que tengan características análogas a las de los fondos de inversión colectiva inmobiliarios, en los términos que prevea el reglamento.
- *Acciones o cuotas de interés social emitidas por compañías nacionales o extranjeras*, cuyo objeto exclusivo sea la inversión en bienes inmuebles o en proyectos inmobiliarios, o ambos, siempre y cuando el fondo de inversión colectiva inmobiliaria inversionista tenga la calidad de accionista o socio único o mayoritario de la compañía receptora de la inversión, salvo que esta se encuentre listada en una bolsa de valores autorizada o reconocida por la Superintendencia Financiera de Colombia, caso en el cual la participación podrá ser minoritaria.

Sin detrimento del requisito de concentración mínima mencionado anteriormente, los fondos de inversión colectiva inmobiliarios podrán realizar depósitos en cuentas corrientes o de ahorros e invertir en fondos de inversión colectiva del mercado monetario y en títulos de contenido crediticio inscritos en el Registro Nacional de Valores y Emisores (RNVE), con el propósito de atender sus requerimientos de liquidez, de conformidad con los límites que se establezcan en el reglamento.

### 6.3 Selección del fondo

Es importante resaltar que en los fondos de inversión colectiva inmobiliarios (FICI) se tiene la posibilidad de invertir en el mercado inmobiliario con valores más bajos respecto a los fondos de capital privados tradicionales, sin tener que comprar ni administrar los inmuebles directamente. De acuerdo con los numerales 6.1. y 6.2. del presente documento, se considera la creación de un fondo de inversión colectiva con enfoque en el sector inmobiliario (FICI), el cual se considera más aplicable para el desarrollo de un modelo financiero PropTech en Colombia, para facilitar el acceso a la inversión en activos inmobiliarios a través de la *tokenización*. Si bien los FCP ya no tienen la restricción del capital mínimo que se exigía anteriormente, lo cierto es que son vehículos más adaptados a las necesidades de los inversionistas institucionales, como los fondos privados de pensiones o las compañías de seguros, entre otros. Los FCP no son tan demandantes como los FICI en términos de la asesoría que se debe prestar al inversionista, puesto que los primeros precisamente asumen que quienes invierten en ellos son inversionistas profesionales, conocedores de todos los riesgos a los que están expuestos con este tipo de inversiones. Por su parte, los FICI, como se dijo, exigen una mayor asesoría por parte del gestor profesional y del administrador hacia los clientes, con un efecto evidente en los costos del vehículo.

El fondo de inversión colectiva inmobiliario (FICI) se desarrollará a través de un vehículo *offshore*, que comúnmente se utiliza en el mercado como mecanismo jurídico para lograr eficiencias tributarias, brindándole al inversionista la protección de sus activos, confidencialidad y rentabilidad.

A continuación, se describen las principales ventajas de los fondos de inversión colectiva inmobiliarios (FICI):

- La inversión de los recursos de los inversionistas se realiza en un portafolio de activos de

diferentes sectores, emisores, tasas y tipos de renta (renta fija o renta variable), lo que le permite al inversionista realizar una diversificación constante del riesgo.

- Permite el acceso de los ahorradores a diferentes mercados.
- Cultura de inversión a largo plazo.
- Separación patrimonial de los recursos administrados.
- Disponibilidad de la información en sitios web de las administradoras.
- Administración profesional de los recursos invertidos.
- Profesionales certificados por el Autorregulador del Mercado de Valores de Colombia (AMV).
- Instrumento canalizador del ahorro del público a la inversión o la financiación de sectores productivos.

#### **6.4 Estructura del FICI**

La estructura del FICI está conformada por los siguientes aspectos:

- **Sociedad administradora:**

Es una sociedad vigilada y supervisada por la Superintendencia Financiera de Colombia y por el Autorregulador de Mercado de Valores (AMV), y tiene la obligación de establecer y mantener actualizados los mecanismos de suministro de información del fondo, relacionada con el funcionamiento y el comportamiento del FICI.

- **Comité de inversiones:**

Este comité será responsable del análisis de las inversiones, la definición de los cupos de inversión y las políticas para la adquisición y la liquidación de las inversiones. Le corresponde a la sociedad administradora designar este comité de inversiones.

- **Comité de transparencia:**

Verifica el cumplimiento de las funciones asignadas a la sociedad administradora y al gestor profesional. Este comité se encontrará conformado por personas naturales, en número impar de miembros elegidos por la Asamblea de Inversionistas. Su periodo de elección será de 2 años, con la opción de ser reelegidos.

- **Asamblea de inversionistas:**

Está constituida por los inversionistas del FICI, y entre sus funciones se encuentran 1) designar un auditor externo para el FICI; 2) decretar la liquidación y designar al liquidador del fondo; 3) aprobar o no proyectos de fusiones; y 4) solicitar a la sociedad administradora la remoción del gestor profesional, en caso de que este no esté cumpliendo de manera idónea su función.

- **Gestor profesional:**

Comúnmente son entidades constructoras, promotoras o expertos inmobiliarios, cuyo enfoque consiste en invertir y gestionar los activos que integran el portafolio del FICI. Sus funciones se encuentran vigiladas por la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC).

- **Billetera:**

Existen varias denominaciones para la *billetera móvil* o *virtual*, como *mobile wallet*, *m wallet* o *m-wallet*, y *billetera electrónica*. La definición del concepto no está estandarizada, puesto que se puede confundir con *m-payment*, *m-money* y *m-commerce*. Global System Mobile Association o GSMA lo define como un repositorio de datos del cliente que permite realizar

unas operaciones financieras desde el celular; por su parte, para la Money Forum y NFC Forum, una billetera móvil tiene la funcionalidad de un dispositivo móvil que puede realizar operaciones financieras de manera segura y con objetos de valor digitalizados, a través de un *software* que permite guardar dinero y realizar operaciones financieras de forma segura, aún sin tener una cuenta bancaria o tarjeta. Por lo general funcionan a través de una *app*.

En el apartado denominado “Definición del modelo”, se detallará cómo a través de esta herramienta el FICI gestionará los recursos de los inversionistas.

- **Tokenización:**

Por medio de este proceso se realizará la *tokenización* de las unidades de participación del fondo de inversión colectiva inmobiliario (FICI).

- **Inversionistas:**

Son las personas interesadas en adquirir unidades de participación en criptoactivos (*tokens*) del fondo de inversión colectiva inmobiliario (FICI).

- **Offshore:**

El fondo de inversión colectiva inmobiliario (FICI) se desarrollará a través de un vehículo *offshore*, que comúnmente se utiliza en el mercado como un mecanismo jurídico para lograr eficiencias tributarias, brindándole al inversionista la protección de sus activos, confidencialidad y rentabilidad.

- **Market tokens:**

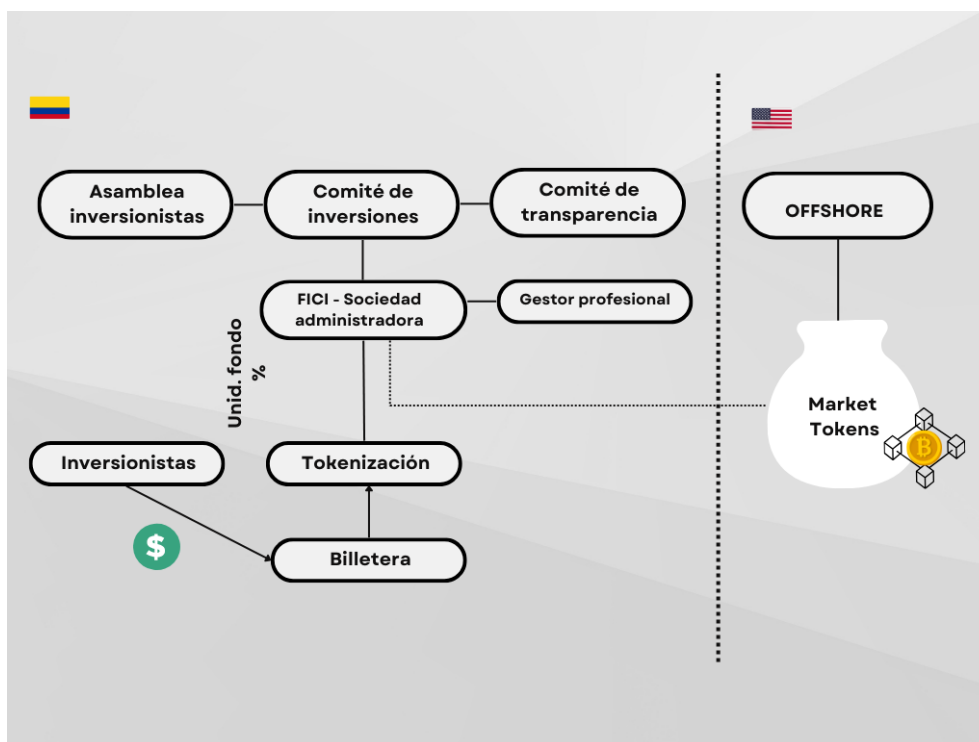
Es una plataforma tecnológica *online*, en la que se alojan los criptoactivos que representan las unidades de participación del fondo.

## 7. Descripción de agentes que intervienen en el modelo

### 7.1 Mapa de vehículos que intervienen y flujos de dinero

En la imagen 1 se presenta la estructura del fondo de inversión colectiva inmobiliario (FICI) aplicable al modelo financiero Proptech:

Ilustración 1. Estructura del FICI



Fuente: Elaboración propia.

### 7.2 Evaluación financiera del modelo

Para realizar la evaluación de la factibilidad financiera del proyecto, se utilizarán como comparables las rentabilidades y las estadísticas de los fondos de inversión colectiva inmobiliarios delimitados en el grupo de participación de público general, con posibilidad de invertir desde COP 5.000.000.

Relación de los fondos de inversión colectiva inmobiliarios con acceso del público general:

- Fondo inmobiliario de desarrollo nacional.

- Fondo inmobiliario de renta nacional.

Tabla 4. Promedio de rentabilidad anual

Categoría	Promedio de rentabilidad anual
Fondo inmobiliario de desarrollo nacional	15,49 %
Fondo inmobiliario de renta nacional	10,82 %

Fuente: Elaboración propia.

Como referencia, por la coyuntura poscovid, se utilizará un CDT emitido por una entidad financiera vigilada en el año 2019 con una vigencia de 360 días.

Tabla 5. Resultados de CDT a 360 días

CDT a 360 días (datos enero 2 2019)	
Coopcentral	8,11 %
Financiera Juriscoop C. F.	7,09 %
Coofinep Cooperativa Financiera	6,80 %
Cotrafa Financiera	6,55 %
C. A. Credifinanciera CF	6,50 %
Multibank	6,39 %
JFK Cooperativa Financiera	6,37 %
Banco Mundo Mujer S. A.	6,32 %
Financiera Pagos Internacionales S. A.	6,25 %
Confiar Cooperativa Financiera	6,22 %
Coltefinanciera	6,21 %

Cooperativa Financiera de Antioquia	6,19 %
Financiera Dann Regional	6,15 %
Giros & Finanzas C.F.	6,10 %
Banco W S.A.	6,05 %

Fuente: Elaboración propia.

### 7.3 Definición de la población objetivo: estadísticas socioeconómicas

Para definir la población objetivo, se procede a buscar estadísticas oficiales en Colombia que permitan caracterizar a la población en cuanto a grupos de edad, estrato socioeconómico y nivel de ingresos.

De acuerdo con el censo del 2018, el 22,61 % de los colombianos cuenta entre 0 y 14 años, el 68,26 % entre 15 y 64 años y el 9,14 % tiene más de 65 años. De acuerdo con este estadístico, se delimita la población objetivo, que comprende el rango entre los 18 y los 64 años.

El Informe de Pobreza Monetaria y Grupos de Ingreso en Colombia, del año 2021, desarrollado por el DANE<sup>4</sup>, define a la población pobre como aquellos con un ingreso per cápita inferior a la línea de pobreza monetaria (25 líneas de pobreza diferenciadas); por otra parte, a la población vulnerable como aquellos con ingreso per cápita entre la línea de pobreza y COP 690.524 mensuales; a la población de clase media como aquellos con un ingreso per cápita al interior del hogar entre COP 690.524 y COP 3.718.204 al mes; y por último, a la clase alta como aquella compuesta por personas con ingresos per cápita al interior del hogar con más de COP 3.718.204 mensuales.

<sup>4</sup> DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Es el ente oficial encargado de llevar los registros estadísticos en Colombia.

De acuerdo con los resultados a corte del 2021, el 39,3 % de la población colombiana es pobre, el 31,9 % está en condición de vulnerabilidad, el 27,8 % es de clase media y el 1,8 % corresponde a la clase alta.

En conclusión, se definen como población objetivo de este trabajo aquellas personas que habitan dentro del territorio colombiano, de estrato medio, con un rango de edad entre 18 y 65 años y con un ingreso promedio mensual superior a COP 3.718.204.

## 8. Modelo de negocio Proptech

### 8.1 Definición del modelo

El modelo de negocio Proptech propuesto consiste en la creación de un fondo de inversión colectiva inmobiliario (FICI) que facilite el acceso a inversiones mediante el proceso de *tokenización* de las unidades de participación del fondo.

El fondo de inversión colectiva inmobiliario (FICI) realizará un único llamado a capital con *ticket* mínimo de COP 5.000.000, por medio del cual el inversionista obtendrá una cantidad de *tokens* que representará una participación en las unidades del fondo de inversión colectiva inmobiliario (FICI). Es importante hacer énfasis en que lo que se está tokenizando no son los activos en los que invertirá el fondo, sino las unidades de este. Una unidad puede tener un valor que sobrepase ampliamente los COP 5 millones de valor de cada *token*, puesto que cada unidad estará compuesta por varios *tokens*.

Los recursos de los inversionistas serán depositados en una billetera digital, como un mecanismo de recaudo no convencional, que a la vez permitirá obtener rendimientos financieros para los inversionistas mientras el fondo de inversión colectiva inmobiliario completa su objetivo de capital mínimo de inicio de operación.

Una vez el FICI obtenga los recursos mínimos definidos, se dará paso al proceso de *tokenización* de las unidades del FICI. Así las cosas, la propiedad del fondo está definida por las unidades que este haya emitido, mientras que la propiedad de cada unidad estará atomizada en los diferentes *tokens* que compongan cada unidad. Los *tokens* generados se alojarán en un *marketplace*, al cual los inversionistas podrán tener acceso en tiempo real, para monitorear su inversión. Es igualmente importante mencionar que no necesariamente todo el fondo estará tokenizado. Por el contrario, los gestores y los administradores del fondo podrán definir cuántas unidades van a tokenizar, mientras que el resto de las unidades se venden entre inversionistas

de acuerdo con el valor que se haya definido para cada unidad. Al final se tendrán inversionistas que poseen una o varias unidades del FICI, mientras que otras unidades serán de propiedad de los muchos inversionistas que hayan invertido en los *tokens*.

La sociedad administradora del FICI procederá con la adquisición de los activos inmobiliarios productivos, iniciando con el cumplimiento de las funciones establecidas para la administración y el mantenimiento de los activos.

Una vez los activos adquiridos por el fondo comiencen a generar flujos de caja para este a través de las rentas productivas, se realizará el retorno a los inversionistas a través de la billetera virtual.

Cuando el fondo de inversión colectiva inmobiliario (FICI) cumpla con la vigencia establecida, se procederá con la liquidación del FICI, retornando las unidades de participación tokenizadas a través de la billetera virtual al administrador del fondo, para recibir a cambio el valor de cada unidad, o de cada *token*, según sea el caso.

## **8.2 Factibilidad legal**

### **8.2.1 Definición sobre estudio de factibilidad legal**

El resultado que se espera con este estudio es determinar si la legislación vigente permite o no llevar a cabo la realización del proyecto (Arévalo, Martínez y González, 2011).

De acuerdo con las autoras Orejuela y Sandoval (2002), esta parte que compone el estudio está enfocada en definir los aspectos que influyen directamente sobre los desembolsos en los que debe incurrir la empresa, como son los siguientes:

- Gastos por constitución de la sociedad, como trámites municipales, notariales o del Servicio de Impuestos Internos (SII).

- Restricciones de exportaciones e importaciones de materia prima y productos terminados.
- Restricciones legales sobre la ubicación.
- Disposiciones generales sobre la seguridad, la higiene y los efectos sobre el medioambiente, entre otras.

Adicionalmente:

- Requisitos legales (licencias, aprobaciones y permisos, patentes, trámites ante la DIAN, registro en la Cámara de Comercio, impuestos, INVIMA, entre otros).
- Manejo de contratos: construcción de obras civiles, compra de equipos, suministros y transporte, asesorías y consultorías, y contratos laborales.

### **8.2.2 Metodología**

Se realizó una revisión de los principales entes de control para determinar la reglamentación normativa, de cara a la puesta en marcha del modelo Proptech en Colombia, para la inversión en activos inmobiliarios a través de la *tokenización* del fondo de inversión.

### **8.2.3 Revisión de conceptos de los principales entes de control**

En Colombia, autoridades como el Banco de la República, la Superintendencia Financiera de Colombia (SFC), la Superintendencia de Sociedades y la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) han emitido pronunciamientos acerca del tratamiento o la definición de los activos virtuales. De igual forma, en el ente legislador se ha dado la discusión y se han presentado diversos proyectos de ley que buscan regular la materia. A continuación, se presentan los principales pronunciamientos de estas autoridades, así como las diferentes iniciativas regulatorias.

De acuerdo con el Banco de la República, los criptoactivos son unidades digitales emitidas por agentes privados, expresadas en su propia unidad de cuenta, susceptibles de ser adquiridas, preservadas y transferidas de forma electrónica. Adicionalmente, esta autoridad ha señalado que no constituyen una moneda en Colombia y, por lo tanto, no son un medio de pago de curso legal con poder liberatorio ilimitado. Además, agrega que tampoco son reconocidos por el régimen cambiario como divisas, por lo que no pueden ser utilizados para el cumplimiento de operaciones de cambio (Banco de la República, 2019).

La SFC, por medio de la Carta Circular 052 de 2017, señaló que los criptoactivos no son considerados un valor en los términos establecidos por la normatividad aplicable; por tanto, no hacen parte de la infraestructura del mercado de valores colombiano, ni constituyen una inversión válida para las entidades vigiladas.

En el año 2022 la SFC presentó un proyecto de circular externa en el que se plantean instrucciones que señalan los elementos de evaluación que las entidades vigiladas deberán atender cuando presten servicios financieros a los proveedores de servicios de activos virtuales (PSAV), sin cambiar la naturaleza de los activos virtuales (SFC, 2022b).

La Superintendencia de Sociedades ha emitido pronunciamientos frente a las operaciones con criptoactivos en actos de comercio. Al respecto, ha señalado la posibilidad de realizar aportes en especie de criptoactivos al capital de sociedades, toda vez que, siguiendo lo expresado por la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN), se trata de bienes inmateriales. Lo anterior, sin dejar de reiterar que no se trata de monedas de curso legal, resaltando los riesgos frente a la volatilidad y la imprevisibilidad del precio de estos activos, y la posible utilización como instrumentos para el lavado de activos y la financiación del terrorismo LA/FT y otras actividades delictivas (Superintendencia de Sociedades, 2020).

Por medio del Oficio 901303 de 2021 la DIAN ha reiterado lo expresado en múltiples pronunciamientos en relación con la naturaleza de estos activos. Para esta autoridad, los criptoactivos son considerados como bienes inmateriales o incorporeales susceptibles de ser valorados. Por lo tanto, forman parte del patrimonio, pueden conducir a la obtención de una renta y tener efectos fiscales.

#### **8.2.4 Legislación vigente en Colombia**

La regulación colombiana por medio de sus diversas autoridades y en atribución a sus competencias ha tratado de establecer una definición de la naturaleza jurídica de los criptoactivos o activos virtuales, así como algunas consideraciones que se deben tener en cuenta dados los riesgos que estos implican. No obstante, a la fecha no existe una regulación sobre esta materia, más que los lineamientos tratados en el apartado anterior.

### **8.3 Factibilidad técnica y operativa**

De acuerdo con el Fondo Monetario Internacional, los *criptoactivos* se refieren a un espectro amplio de productos digitales que se emiten de forma privada con tecnología similar y que se pueden almacenar y comercializar utilizando principalmente billeteras digitales y bolsas.

Un *token* se puede clasificar de tres formas: como *utility token*, como *security token* y como *equity token*. El primero se utiliza generalmente para realizar intercambios de servicios, dando un derecho al uso. Por su parte, los *security tokens* son emitidos en una *blockchain* que representa una participación en alguna compañía o activo externo. Y finalmente, los *equity tokens* se consideran un tipo de *security tokens* enfocados en las acciones tradicionales de cualquier compañía.

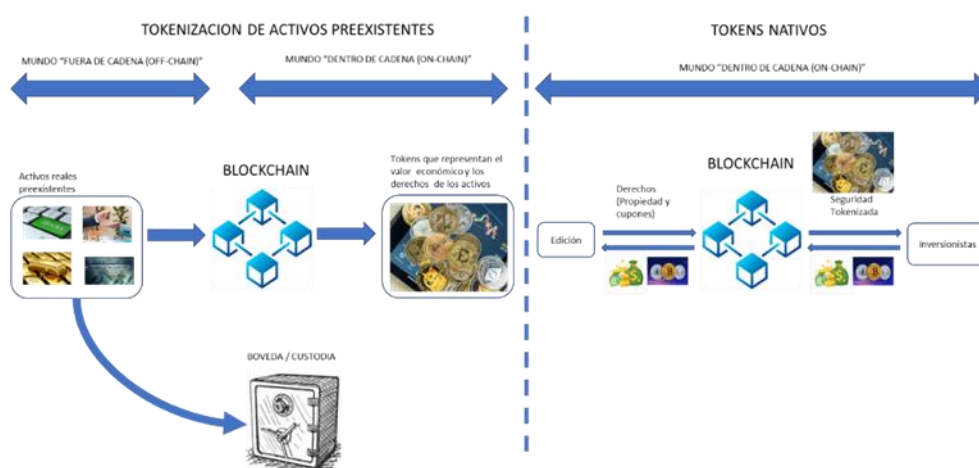
Los *security tokens* y los *utility tokens* presentan muchas similitudes. Técnicamente, las ofertas de colocación de ambos grupos son idénticas. Están gestionados por *smart contracts*, pueden ser enviados a direcciones *blockchain*, y son comercializados en bolsas especializadas

(*exchanges*) o a través de transacciones persona a persona (*peer-to-peer*). En lo que se diferencian, principalmente, es en la regulación que los sustenta.

Los *security tokens* se emiten de manera similar a los *utility tokens*, aunque el evento de distribución se denomina *oferta de token de valores* (STO, por las siglas en inglés de *security token offering*). Sin embargo, desde el punto de vista de la inversión, ambos tipos de *tokens* representan instrumentos muy diferentes. A pesar de que se emiten en una *blockchain*, los *security tokens* siguen siendo valores. Como tales, están fuertemente regulados para proteger a los inversores y prevenir el fraude.

Bajo el modelo de negocio planteado, de tokenizar el fondo de inversión, el tipo de *token* a utilizar corresponde a un *security token*, debido a que está enfocado en emitir *tokens* en un *blockchain*, que representará la participación de los inversionistas dentro del fondo de inversión enfocado en activos inmobiliarios productivos; es decir, dicha participación en el fondo de inversión será fraccionada en *security tokens* que serán emitidos por el fondo y adquiridos por los inversionistas a través de las *exchanges* especializadas en transar este tipo de criptoactivos.

Ilustración 2. Esquema blockchain



Fuente: Elaboración propia.

Información técnica del *token*:

- **Framework:** Ethereum
- **Lenguaje:** Solidity
- **Token protocol:** ERC 1404
- **Exchange:** Aktionariat.

Se utilizarán los servicios de una empresa externa para la generación y la gestión tecnológica de los *tokens*, y su alcance se delimitará con base en los siguientes aspectos:

- **Diseño e implementación de una plataforma de *tokens*:** Se desarrollará una plataforma que permita la emisión y la gestión de *tokens* basados en la tecnología *blockchain*. La plataforma permitirá a los inversionistas realizar transacciones con ellos. La empresa externa se encargará de la integración de la tecnología *blockchain* adecuada y garantizará la seguridad y la inmutabilidad de los registros.
- **Desarrollo de una API:** Se creará una interfaz de programación de aplicaciones (API) que permitirá crear *tokens* y registrar transacciones de forma eficiente. La API se diseñará de acuerdo con las especificaciones y será fácil de integrar con los sistemas existentes.
- **Portal web seguro:** Se desarrollará un portal web personalizado con altos niveles de seguridad para que los propietarios de *tokens* puedan acceder a información relevante. El portal permitirá a los inversionistas conocer la valoración de sus *tokens* y registrar nuevas transacciones. El portal implementará medidas de seguridad robustas para proteger los datos sensibles.
- **Contratos digitales:** Se crearán los contratos digitales necesarios para respaldar las transacciones realizadas con los *tokens*. Estos contratos asegurarán la transparencia y la integridad de las operaciones, y serán diseñados de acuerdo con las mejores prácticas de la

industria.

## **8.4 Factibilidad financiera**

### **8.4.1 Condiciones y alcance del FICI**

El valor total del FICI será establecido en COP 50.000.000.000, y estará representando en 10 unidades, de las cuales se procederá a tokenizar dos 2 unidades.

El valor total a tokenizar será entonces de COP 10.000.000.000, representados en 2.000 *tokens*, cada uno con un valor nominal de COP 5.000.000.

La vigencia del fondo se estipula en un periodo de 5 años, y durante dicha vigencia se establece un *management fee* anual del 1,5 %, con un *hurdle rate* (HR) del 12 %, y un *waterfall* del *fee* de éxito (también conocido como *carry interest*) determinado de la siguiente manera: 80 % para el inversor (*limited partner*) – 20 % para el gestor profesional (*general partner*).

El FICI gestionará un endeudamiento por COP 240.000.000, los cuales tendrán un plazo de 5 años, a una tasa efectiva anual estimada del 18 %, de acuerdo con las tasas vigentes actualmente en el mercado. Estos recursos serán destinados como inversión inicial del proyecto para la realización del proceso de la tokenización de las unidades destinadas para la ejecución del proyecto inmobiliario.

### **8.4.2 Resultados del modelo financiero**

#### *8.4.2.1 Ingresos operacionales*

Tabla 6. Ingresos operacionales

Variables	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
IPC		3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%
<b>% PARTICIPACIÓN INGRESOS</b>						
Fee de administración del Fondo		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	34.6%
<b>% VARIACIÓN INGRESOS</b>						
Fee de administración del Fondo			0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
<b>Ingresos por Tipos de Operación</b>						
Fee de administración del Fondo		750,000,000	750,000,000	750,000,000	750,000,000	750,000,000
Carry interest		0	0	0	0	1,417,199,026
<b>Ingresos Operacionales</b>		<b>750,000,000</b>	<b>750,000,000</b>	<b>750,000,000</b>	<b>750,000,000</b>	<b>2,167,199,026</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 8.4.2.2 Costos y gastos

Tabla 7. Costos y gastos

Resumen de Costos	0	1	2	3	4	5
<b>Fee de administración del Fondo</b>		<b>489,685,798</b>	<b>506,824,801</b>	<b>524,563,669</b>	<b>542,923,397</b>	<b>561,925,716</b>
Beneficios a Empleados		441,685,798	457,144,801	473,144,869	489,704,939	506,844,612
Fee mantenimiento tokenización		48,000,000	49,680,000	51,418,800	53,218,458	55,081,104
<b>Fee de administración del Fondo</b>						
Beneficios a Empleados		3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%
Fee mantenimiento tokenización		3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%
<b>Aumento Total Costos</b>		<b>7.0%</b>	<b>7.0%</b>	<b>7.0%</b>	<b>7.0%</b>	<b>7.0%</b>
<b>GASTOS DE OPERACIÓN</b>						
<b>GASTOS DE OPERACIÓN</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Gastos de Admon</b>		<b>191,286,907</b>	<b>197,981,949</b>	<b>204,911,317</b>	<b>212,083,213</b>	<b>219,506,126</b>
Honorarios		191,286,907	197,981,949	204,911,317	212,083,213	219,506,126
<b>Mercadeo y Ventas</b>		<b>193,530,173</b>	<b>200,303,729</b>	<b>207,314,359</b>	<b>214,570,362</b>	<b>222,080,325</b>
Beneficios a Empleados		193,530,173	200,303,729	207,314,359	214,570,362	222,080,325
<b>Diversos</b>		<b>12,000,000</b>	<b>12,420,000</b>	<b>12,854,700</b>	<b>13,304,615</b>	<b>13,770,276</b>
Billetera - TI		12,000,000	12,420,000	12,854,700	13,304,615	13,770,276
<b>GASTOS NO OPERACIONALES</b>						
<b>GASTOS NO OPERACIONALES</b>		<b>46,950,000</b>	<b>40,911,597</b>	<b>33,786,282</b>	<b>25,378,410</b>	<b>22,543,116</b>
Financieros (GMF)		3,750,000	3,750,000	3,750,000	3,750,000	10,835,995
Interés Financiación		43,200,000	37,161,597	30,036,282	21,628,410	11,707,121
<b>GASTOS DE OPERACIÓN</b>						
<b>GASTOS DE OPERACIÓN</b>	<b>Año 0</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
<b>Gastos Admon</b>						
Honorarios - Coef. % Anual		3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%
<b>Mercadeo y comercialización</b>						
Beneficios a Empleados Mercadeo		3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%
<b>Diversos</b>						
Billetera - TI		3.5%	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%
<b>Gastos No Operacionales</b>						
Financieros (GMF)		0.5%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%

Fuente: Elaboración propia.

### 8.4.2.3 Estado de resultados

Tabla 8. Estado de resultados proyectado

2. ESTADO DE RESULTADOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Ingresos operacionales</b>	<b>750,000,000</b>	<b>750,000,000</b>	<b>750,000,000</b>	<b>750,000,000</b>	<b>2,167,199,026</b>
Fee de administración del Fondo	750,000,000	750,000,000	750,000,000	750,000,000	750,000,000
Carry interest	0	0	0	0	1,417,199,026
<b>(-) Costo de operación</b>	<b>489,685,798</b>	<b>506,824,801</b>	<b>524,563,669</b>	<b>542,923,397</b>	<b>561,925,716</b>
Beneficios a Empleados	441,685,798	457,144,801	473,144,869	489,704,939	506,844,612
Fee mantenimiento tokenización	48,000,000	49,680,000	51,418,800	53,218,458	55,081,104
<b>Beneficio bruto</b>	<b>260,314,202</b>	<b>243,175,199</b>	<b>225,436,331</b>	<b>207,076,603</b>	<b>1,605,273,311</b>
<b>(-) Gastos de operación</b>	<b>396,817,080</b>	<b>410,705,678</b>	<b>425,080,377</b>	<b>439,958,190</b>	<b>455,356,727</b>
Gastos Generales y de Administración	191,286,907	197,981,949	204,911,317	212,083,213	219,506,126
Honorarios	191,286,907	197,981,949	204,911,317	212,083,213	219,506,126
Mercadeo y Ventas	193,530,173	200,303,729	207,314,359	214,570,362	222,080,325
Beneficios a Empleados	193,530,173	200,303,729	207,314,359	214,570,362	222,080,325
Diversos	12,000,000	12,420,000	12,854,700	13,304,615	13,770,276
<b>Beneficio operacional (NOI)</b>	<b>-136,502,878</b>	<b>-167,530,479</b>	<b>-199,644,045</b>	<b>-232,881,587</b>	<b>1,149,916,584</b>
(-) Gasto Financiero	43,200,000	37,161,597	30,036,282	21,628,410	11,707,121
<b>Beneficio Antes de Impuestos</b>	<b>-179,702,878</b>	<b>-204,692,076</b>	<b>-229,680,327</b>	<b>-254,509,997</b>	<b>1,138,209,463</b>
Margen Antes de Impuestos	-24.0%	-27.3%	-30.6%	-33.9%	52.5%
(-) Imp. Renta	-62,896,007	-71,642,227	-80,388,115	-89,078,499	398,373,312
<b>Beneficio neto</b>	<b>-116,806,871</b>	<b>-133,049,849</b>	<b>-149,292,213</b>	<b>-165,431,498</b>	<b>739,836,151</b>
<b>Margen Neto</b>	<b>-16%</b>	<b>-18%</b>	<b>-20%</b>	<b>-22%</b>	<b>34%</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 8.4.2.4 Flujo de caja

Tabla 9. Flujo de caja proyectado

3. FLUJO DE CAJA	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(+) Beneficio Operacional	0	-136,502,878	-167,530,479	-199,644,045	-232,881,587	1,149,916,584
<b>= EBITDA</b>	<b>0</b>	<b>-136,502,878</b>	<b>-167,530,479</b>	<b>-199,644,045</b>	<b>-232,881,587</b>	<b>1,149,916,584</b>
(-) Impuestos	0	0	62,896,007	71,642,227	80,388,115	89,078,499
<b>= Flujo de Caja Operacional</b>	<b>0</b>	<b>-136,502,878</b>	<b>-104,634,471</b>	<b>-128,001,819</b>	<b>-152,493,472</b>	<b>1,238,995,083</b>
<b>Flujo de Caja Libre</b>	<b>0</b>	<b>-136,502,878</b>	<b>-104,634,471</b>	<b>-128,001,819</b>	<b>-152,493,472</b>	<b>1,238,995,083</b>
<b>(+) Financiación con instrumentos de deuda</b>	<b>240,000,000</b>					
<b>(+) Tax Shield</b>		<b>15,120,000</b>	<b>13,006,559</b>	<b>10,512,699</b>	<b>7,569,943</b>	<b>4,097,492</b>
(-) Cuota Financiación inst. de deuda		-76,746,682	-76,746,682	-76,746,682	-76,746,682	-76,746,682
(-) Gasto Financiero		-3,750,000	-3,750,000	-3,750,000	-3,750,000	-10,835,995
<b>Efectivo Neto en Otros</b>	<b>240,000,000</b>	<b>-65,376,682</b>	<b>-67,490,123</b>	<b>-69,983,983</b>	<b>-72,926,739</b>	<b>-83,485,185</b>
<b>Efectivo en Cuentas de Financiación</b>	<b>240,000,000</b>	<b>-201,879,560</b>	<b>-172,124,594</b>	<b>-197,985,802</b>	<b>-225,420,211</b>	<b>1,155,509,898</b>
<b>= Flujo de Caja Neto</b>	<b>240,000,000</b>	<b>-201,879,560</b>	<b>-172,124,594</b>	<b>-197,985,802</b>	<b>-225,420,211</b>	<b>1,155,509,898</b>
<b>Flujo de Caja Final</b>	<b>240,000,000</b>	<b>-201,879,560</b>	<b>-172,124,594</b>	<b>-197,985,802</b>	<b>-225,420,211</b>	<b>1,155,509,898</b>
Rentabilidad de la Inversión		-84.12%	-71.72%	-82.49%	-93.93%	481.46%
<b>EBITDA</b>		<b>-136,502,878</b>	<b>-167,530,479</b>	<b>-199,644,045</b>	<b>-232,881,587</b>	<b>1,149,916,584</b>
<b>Múltiplo Ingresos / EBITDA</b>		<b>-5.5</b>	<b>-4.5</b>	<b>-3.8</b>	<b>-3.2</b>	<b>1.9</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 8.4.2.5 Análisis del valor terminal del proyecto

Con base en el análisis de mercado, los activos productivos que adquirirá el FICI obtendrán una rentabilidad mensual del 0,8 % del valor de los inmuebles, y unos egresos mensuales representados en el 0,07 % del valor de este. Es importante anotar que estos egresos estimados están representados en rubros como el impuesto predial, el mantenimiento y el sostenimiento del inmueble.

De acuerdo con la información anterior, el valor estimado del EBITDA corresponderá a aproximadamente el 9 % anual, valor obtenido de la diferencia entre la renta mensual esperada del 0,8 % (equivalente al 9,6 % anual) y los egresos esperados del 0,07 % mensual (equivalentes al 0,84 % anual).

El *cap rate* para proyectos similares se estima en el 6 % aproximadamente, y por lo tanto, el *valor terminal* del activo estará determinado por la siguiente fórmula:

$$\text{Valor Terminal} = \frac{\text{EBITDA}}{\text{Cap Rate}}$$

$$\text{Valor Terminal} = \frac{9\%}{6\%}$$

$$\text{Valor Terminal} = 1.5x$$

Es decir, el valor terminal se estima en 1,5 veces el valor de compra de los inmuebles. Tal como se describió en el apartado sobre las condiciones y el alcance del FICI, el fondo contará con una *performance fee*, un *hurdle rate* (HR) del 12 % y un *waterfall* determinado de la siguiente manera: 80 % inversor - 20 % gestor profesional.

Para efectos de la presente investigación, se presenta el *flujo de caja del inversionista base 100*:

Tabla 10. Flujo de caja proyectado del inversionista

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Año 0	-100	-100	-100	-100	-100
Año 1	7.5				
Año 2		7.5			
Año 3			7.5		
Año 4				7.5	
Año 5					147.17
TIR =	-93%	-69%	-49%	-35%	13.6%

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla 10, la TIR para el inversionista es del 13,6 % anual.

#### 8.4.2.6 Resultados de factibilidad

Tabla 11. Resultados del modelo

Tasa de descuento	14%
Fecha de Salida	Año 5
Valor de la inversión	240,000,000
TIR	23%
Valor presente Neto	263,502,375

Fuente: Elaboración propia.

El proyecto muestra un *valor presente neto* descontado a una tasa de oportunidad del 14 %, equivalente a COP 263.502.375, y una TIR del 23 %, que es superior a la tasa de oportunidad establecida. Por lo tanto, se determina que hay una factibilidad financiera en el proyecto.

## Conclusiones

- Toda la información utilizada en el marco teórico y las diferentes fuentes fueron un pilar fundamental para contextualizar a los autores en cuanto al tema de investigación y a la manera de abordarlo y de interpretar los datos eficientemente para el beneficio del estudio de factibilidad.
- Para evaluar la viabilidad del proyecto, se realizaron las evaluaciones del mercado, técnico, legal y financiero, de acuerdo con la selección de cada uno de los autores citados en el marco teórico expuesto, por lo que se puede concluir que estos estudios ofrecen una perspectiva integral que ayudó a los autores a comprender el problema de manera eficaz y a plantear el desarrollo y la puesta en marcha de la idea del proyecto.
- De acuerdo con el estudio de mercado, se determinó que la población objetivo son aquellas personas que no han tenido la posibilidad de realizar inversiones en proyectos inmobiliarios debido a la restricción de montos altos que se maneja en el mercado de fondos de capital privado.
- Las unidades del fondo que se tokenizarán se enfocarán en inversiones en el sector inmobiliario, debido a su auge, a través de la creación de un FICI que, según el estudio realizado, es el tipo de fondo que más se adapta para este tipo de inversiones.
- Desde el punto de vista legal, no tendría impedimento alguno para operar, ya que no existe una reglamentación que impida el proceso de tokenización, y los FICI se encuentran regulados por la Superintendencia Financiera de Colombia.
- De acuerdo con el estudio de factibilidad financiera, los criterios financieros definidos para evaluar el proyecto, con base en una tasa de oportunidad del 14 % EA arrojan un valor presente neto (VPN) positivo y una tasa interna de retorno (TIR) superior a la tasa de

oportunidad (14 % EA). Estos resultados permiten concluir que, desde el punto de vista financiero, es un proyecto viable.

- El objetivo general y los objetivos específicos relacionados con el *Diseño de un modelo financiero Proptech en Colombia, para facilitar el acceso a la inversión en activos inmobiliarios a través de la tokenización* se alcanzaron satisfactoriamente, ya que mediante este estudio se obtuvo el conocimiento necesario para poner en marcha de manera exitosa, con argumentos técnicos y financieros suficientes, el desarrollo del proyecto.
- Al reunir los cuatro estudios que establecieron la metodología para determinar la factibilidad del proyecto, los autores concluyen que este es viable.

## Referencias

- Chow, Y. L., y Tan, K. K. (2022a). Is tokenization of real estate ready for lift off in APAC? *Journal of Property Investment and Finance*, 40(3), 284-290. <https://doi.org/10.1108/JPIF-10-2021-0087>.
- García, R. M. (2020). Legal challenges and opportunities of blockchain technology in the real estate sector. *Journal of Property, Planning and Environmental Law*, 12(2), 129-145. <https://doi.org/10.1108/JPEL-07-2019-0039>.
- García, R. M., y Simón, H. (2021). The digital tokenization of property rights. A comparative perspective. *Computer Law and Security Review*, 41. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2021.105543>.
- Julia, A., Benjamín, G., Juan, A., Zalazar, J., Fabris, G., y Balbi, D. D. (2021). *Matriz evaluadora de proyectos de tokenización*. <https://www.economicas.uba.ar/wp-content/uploads/2021/11/MATRIZ-EVALUADORA-PROYECTOS-TOKENIZADOS.pdf>.
- Porter, L., Fields, D., Landau-Ward, A., Rogers, D., Sadowski, J., Maalsen, S., Kitchin, R., Dawkins, O., Young, G., y Bates, L. K. (2019). Planning, land and housing in the digital data revolution/The politics of digital transformations of housing/Digital innovations, PropTech and housing-the view from Melbourne/Digital housing and renters: Disrupting the Australian rental bond system and tenant advocacy/Prospects for an intelligent planning system/What are the prospects for a politically intelligent planning system? *Planning Theory and Practice*, 20(4), 575-603. <https://doi.org/10.1080/14649357.2019.1651997>.

Siniak, N., Kauko, T., Shavrov, S., y Marina, N. (2020). The impact of proptech on real estate industry growth. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 869(6). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/869/6/062041>.

Starr, C. W., Saginor, J., y Worzala, E. (2021). The rise of PropTech: emerging industrial technologies and their impact on real estate. *Journal of Property Investment and Finance*, 39(2), 157-169. <https://doi.org/10.1108/JPIF-08-2020-0090>.

University of Oxford Research (2020). *Proptech 2020: The future of real estate*. <https://www.sbs.ox.ac.uk/research/oxford-future-real-estate->.