UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Determinación de la tasa de capitalización de renta para bodegas del corredor vial Guarne-Marinilla, Aeropuerto internacional José María Córdova

Paola Vanesa Navarrete Prada, 20141025025
2019
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Catastral y Geodesia

Determinación de la tasa de capitalización de renta para bodegas del corredor vial Guarne-Marinilla, Aeropuerto internacional José María Córdova

Realizado por:
Paola Vanesa Navarrete Prada, 20141025025

Monografía de modalidad de pasantía para optar por el título de Ingeniería Catastral y Geodesia

Director interno:
Hernando Acuña Carvajal

Director externo:
John Alexander Marín

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Facultad de Ingeniería
Ingeniería Catastral y Geodesia

Resumen

El crecimiento de la participación de bodegas en la dinámica inmobiliaria del Oriente Antioqueño conformado por los municipios de Guarne, Marinilla y Rionegro ha atraído el interés de algunos inversionistas que buscan conocer la rentabilidad de estos bienes inmuebles. Debido a la falta de información para el año 2018 en éste sector, el presente estudio tiene por objetivo determinar la tasa de capitalización de renta para las bodegas que se encuentran en los municipios de Guarne, Rionegro y Marinilla sobre la Autopista Medellín-Bogotá y para las bodegas que se encuentran en inmediaciones del Aeropuerto Internacional José María Córdova.

La metodología se realiza de acuerdo a lo establecido en la Resolución 620 del 2008 expedida por IGAC, sobre el método de capitalización de rentas, usando como base información directa correspondiente a ofertas del mercado inmobiliario y a la información indirecta conformada por entrevistas a expertos del sector. Se realizó una clasificación tipológica definida por medio de inductores de valor, y se definió la muestra de acuerdo al Manual de Zonas Homogéneas Físicas del IGAC. Finalmente se realizó un análisis de las variables por medio de un modelo econométrico y correlación de Spearman.

Como resultado se obtuvo que las bodegas con mayor rentabilidad son las que se encuentran en los parques industriales y en la Zona Franca de Rionegro. Las bodegas independientes de gran tamaño destinadas a la producción industrial y las bodegas pequeñas sencillas usadas para el almacenamiento de madera y materiales de construcción, presentan un comportamiento en la tasa de capitalización menor dada sus condiciones constructivas particulares.

Tabla de Contenido

Capítulo 1. Introducción 8
Capítulo 2. Planteamiento del problema 10
Capítulo 3. Objetivos 11
Capítulo 4. Justificación 12
Capítulo 5. Marco de Referencia 13
5.1 Marco teórico 13
5.1.1. Avalúos. 13
5.1.2. Método valuatorio de capitalización de rentas 15
5.1.3. Tipología de Bodegas 17
5.1.4. Promedio ponderado 21
5.1.5. Econometría. 21
5.2 Marco Legal 27
5.3 Zona de estudio 28
5.3.1. Área de Actividad Industrial Rionegro. 30
5.3.2. Área de Actividad Industrial Guarne 31
5.3.3. Área de Actividad Industrial Marinilla 32
Capítulo 6. Estado del Arte 35
Capítulo 7. Metodología 38
7.1. Fase 1: Formulación y Definición 39
7.1.1. Inductores de Valor. 39
7.1.2. Definición de la Tipología 43
7.1.3. Determinación de la Muestra 46
7.2. Fase 2: Ejecución y cálculos. 53
7.2.1. Histórico de Transacciones. 53
7.2.2. Estudio de Mercado. 54
7.2.3. Avalúos de Puntos Muestra 57
7.2.4. Cálculo tasas de capitalización de renta 59
7.2.5. Modelo Econométrico. 60
Capítulo 8. Resultados y Discusión 60
8.1. Tasa de capitalización de renta tipología A1 o Parques industriales 60

8.2. Tasa de capitalización de renta de tipología A2 64
8.3. Tasa de capitalización de renta de tipología B1 65
8.4. Tasa de capitalización de renta de la zona franca de Rionegro. 67
8.5. Análisis de inductores de valor por medio del modelo econométrico 69
8.5.1. Estadísticas Descriptivas. 69
8.5.2. Regresión lineal inicial. 78
8.5.3. Elección del mejor modelo. 81
8.5.4. Análisis inductores de valor 88
Capítulo 9. Conclusiones 93
Capítulo 10. Recomendaciones 95
Lista de referencias 96
Anexos 99

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 Componentes de la variación de Y. Fuente: Gujarati y Porter, 2010 23
Ilustración 2 Caracterización económica de Guarne. Fuente: Propia, realizado con información del DNP 29
Ilustración 3 Distribución Regional de Bodegas (Miles de metros cuadrados). Fuente: Propia con información de Camacol 30
Ilustración 4 Franja de 500 sobre la Autopista Medellín –Bogotá. Fuente: Propia, elaborado con información de Catastro Antioquia 33
Ilustración 5 Predios de uso industrial. Fuente: Propia, elaborado con información del Catastro Antioquia 34
Ilustración 6 Importancia de la variable edad según expertos. Fuente: Propia 42
Ilustración 7 Ubicación de los puntos muestra en el municipio de Guarne. Fuente: Propia, elaborado con información de Catastro Antioquia 51
Ilustración 8 Ubicación de los puntos muestra en el municipio de Rionegro y Marinilla. Fuente: Propia, elaborado con información de Catastro Antioquia. 52
Ilustración 9 Análisis del mercado inmobiliario de bodegas. Fuente: Propia, realizada con la información obtenida de oferta en páginas web y en la visita a campo. 54
Ilustración 10 Valores de venta promedio por Tipología. Fuente: Propia, realizada con la información de ofertas publicadas en páginas web y la información de campo 55
Ilustración 11 Diagrama caja y bigotes valores metro cuadrado de venta por tipologías. Fuente: Propia con recurso Software R 56
Ilustración 12 Valores de arriendo por cada tipología. Fuente: Propia, realizada con la información de ofertas publicadas en páginas web y la información de campo 56

Ilustración 13 Diagrama de caja y bigotes valores metro cuadrado de arriendo por tipologías. Fuente: Propia con recurso del software R.....57
Ilustración 14 Dispersión de las tasas de renta resultantes A1. Fuente: Propia.....62
Ilustración 15 Tasas de capitalización de renta por Parque Industrial. Fuente: Propia.....63
Ilustración 16 Distribución tasas de capitalización A2. Fuente: Propia.....65
Ilustración 17 Distribución tasas de capitalización tipología B1-. Fuente: Propia.....66
Ilustración 18 Distribución tasas de capitalización de renta tipología ZF. Fuente: Propia.....68
Ilustración 19 Diagrama de la altura en metros de las bodegas. Fuente: Propia con SAS Studio 70
Ilustración 20 Diagrama de edad en años de las bodegas. Fuente: Propia con SAS Studio.....71
Ilustración 21 Diagrama del área en metros cuadrados. Fuente: Propia con SAS Studio.....72
Ilustración 22 Diagrama de condición jurídica de las bodegas. Fuente: Propia.....72
Ilustración 23 Diagrama de municipios en los cuales se encuentran los puntos muestra. Fuente: Propia.....73
Ilustración 24 Distribución de las bodegas sobre el tipo de vía. Fuente: Propia.....74
Ilustración 25 Distribución del tipo de piso de las bodegas. Fuente: Propia.....75
Ilustración 26 Distribución presencia de servicios públicos. Fuente: Propia.....76
Ilustración 27Distribución del estado de conservación de las bodegas. Fuente: Propia.....76
Ilustración 28 Distribución del equipamiento en las bodegas. Fuente: Propia.....77
Ilustración 29 Distribución de la presencia de parqueaderos en las bodegas. Fuente: Propia.....78
Ilustración 30 Resumen modelo de regresión inicial. Fuente: Software SAS Studio con datos propios.....79
Ilustración 31 Diagnósticos del ajuste de la variable dependiente. Fuente: Software SAS Studio con datos propios.....80
Ilustración 32 Dispersión y distribución de la variable dependiente. Fuente: Software SAS Studio con datos propios.....81
Ilustración 33 Resumen de la selección del modelo por AIC. Fuente: Software SAS Studio con datos propios.....82
Ilustración 34 Comparación de la selección del mejor modelo Fuente: Software SAS Studio con datos propios.....82
Ilustración 35 Resumen del modelo seleccionado. Fuente: Software SAS Studio con datos propios.....83
Ilustración 36 Distribución estadística de la variable dependiente Fuente: Software SAS Studio con datos propios.....85
Ilustración 37 Gráfico comparativo de la distribución de los datos con la línea normal. Fuente: Software SAS Studio con datos propios.....85
Ilustración 38 Prueba de distribución normal de los residuos. Fuente: Software SPSS y SAS con datos propios.....86
Ilustración 39 Análisis de multicolinealidad. Fuente: Software SAS Studio con datos propios...86
Ilustración 40 Correlación de Pearson. Fuente: Software SAS Studio con datos propios. 87
Ilustración 41 Análisis de homocedasticidad. Fuente: Software SAS Studio con datos propios . 87

Lista de Tablas

Tabla 1 Clasificación JLL 20
Tabla 2 Tipología para bodegas de VALORAR.....20
Tabla 3 Tipología Determinación de tasas de capitalización de rentas en bodegas; caso comuna Guayabal y barrio Colombia en la ciudad de Medellín. Fuente: VALORAR S.A.....37
Tabla 4 Expertos entrevistados.....41
Tabla 5 Promedio ponderado realizado a partir de las entrevistas.....41
Tabla 6 Normalización de la suma realizado para definir la variable equipamiento.....44
Tabla 7 Clasificación definida para la variable Equipamiento.....44
Tabla 8 Tipología definida para bodegas 45
Tabla 9 Cantidad de puntos muestra por tipología 48
Tabla 10 Descripción de los Ítems usados en la base de datos de los puntos muestra 48
Tabla 11 Histórico de avalúos VALORAR.....53
Tabla 12 Histórico de avalúos arriendo VALORAR.....53
Tabla 13 Tasas de capitalización de renta realizadas por VALORAR 53
Tabla 14 Descripción de los expertos entrevistados.....58
Tabla 15 Tasas de capitalización de renta tipología A1.....61
Tabla 16 Tasas de capitalización de rentas para tipología A2.....64
Tabla 17 Tasa de capitalización de renta para tipología B1.....66
Tabla 18 Tasa de capitalización de renta para tipología ZF.....67
Tabla 19 Correlación de Spearman entre variables 89

Lista de Anexos

Anexo A Diseño de las Entrevistas.....99
Anexo B Identificación de los puntos muestra.....103
Anexo C Ubicación de los puntos muestra y puntos ofertas del municipio de Rionegro, Marinilla y Guarne 113
Anexo D Avalúos de los puntos muestra por el método del mercado 115
Anexo E Tasas calculadas con información de entrevistas a expertos 123
Anexo F Tasas observadas en el mercado directo 130
Anexo G Resumen de las tasas de capitalización.....135

Capítulo 1. Introducción

En Colombia el PIB aumentó en el primer trimestre del año 2018 al 2.2% debido fundamentalmente al sector financiero y de seguros, por su lado el sector inmobiliario tuvo un crecimiento por encima del promedio del 2.9%, en comparación con otros sectores como la construcción, que presentó una caída en su valor real del -8.2% (DANE, 2018). Según María Clara Luque, presidenta de la Federación Colombiana de lonjas de propiedad raíz (Fedelonjas) el arrendamiento de bienes inmuebles mueve cerca de $32 billones de pesos anualmente, en consecuencia de esta dinámica, Colombia ha estado en la mira de varios inversionistas a nivel internacional e incluso se ha consolidado como una alternativa de portafolio para los pequeños inversionistas (Colprensa, 2018).

Producto de la importancia del mercado del arrendamiento de bienes inmuebles en Colombia, se ha impulsado la inversión extranjera y nacional en espacios industriales y comerciales. Según Camacol a nivel regional, la ciudad de Barranquilla y el departamento de Cundinamarca son quienes más área poseen dedicadas a la industria y el almacenamiento (Camacol, 2018).

Por su lado el departamento de Antioquia para el año 2016, presentó una oferta de 30.200 m^2 destinados a bodegas en el corredor suburbano oriental, 16.700m^2 en el sector de Copacabana y Girardota, 12.300m^2 en el sector sur y 1.800m^2 en el sector norte. El sector de oriente está conformado por Guarne, Marinilla y Rionegro, este concentró un 25% de la disponibilidad de bodegas en todo Antioquia. La demanda en el corredor oriental tuvo una participación del 49% en donde cerca del 23% se concentró en las bodegas ubicadas en la Zona Franca de Rionegro con 23.000 m^2. (Colliers International, 2016).

Para los inversionistas interesados en estos inmuebles, es fundamental conocer las tasas de capitalización, pues de esta forma pueden percibir el rendimiento monetario de una propiedad y, cuantificar las expectativas del ingreso en el transcurso de una posible inversión (Vargas & Rocha, 2016).

El presente trabajo se realizó con el fin de determinar y analizar las tasas de capitalización de renta para bodegas ubicadas el corredor vial de Guarne, Marinilla y alrededores del aeropuerto internacional José María Córdova, lo anterior teniendo en cuenta las ofertas de renta y venta de bodegas desde el año 2017. Como beneficio, el proyecto permitirá a los inversionistas inmobiliarios cuantificar las expectativas de capitalización de las bodegas que se encuentran en la zona mencionada.

Por otro lado, el proyecto también se realizó como modalidad de grado según lo estipulado en el artículo 4 del Acuerdo No. 038 del 2015 de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas para aspirar al título profesional como Ingeniera Catastral y Geodesta. Debido a la estructura del proyecto curricular y a lo aprendido en las diferentes asignaturas el Ingeniero Catastral y Geodesta se encuentra en la capacidad de desarrollar proyectos de esta índole.

El proyecto se realizó en la empresa VALORAR S.A. siendo esta una empresa especializada en la valoración de activos, consultoría, corretaje corporativo inmobiliario y banca de negocios (VALORAR, 2018). La empresa ha realizado diferentes publicaciones sobre investigaciones del mercado inmobiliario como lo realizado en el 2017 y 2018, sobre tasas de capitalización de renta para bodegas, locales comerciales y oficinas del sector urbano de Medellín.

Capítulo 2. Planteamiento del problema

Las investigaciones que se han realizado a nivel nacional sobre la tasa de capitalización de renta, han sido pocas y sobre diferentes tipos de inmuebles, un ejemplo de esto son los estudios realizados por VALORAR S.A en colaboración con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas durante el año 2018. Las investigaciones de "Determinación de la tasa de capitalización de renta para locales comerciales en corredores y centros comerciales en el Poblado, Medellín" y "Determinación de tasas de capitalización de rentas en bodegas; caso comuna Guayabal y barrio Colombia en la ciudad de Medellín", son elementos que le han permitido a inversionistas y agentes del sector inmobiliario conocer las tasas de inversión efectiva para el desarrollo de sus actividades.

El mercado inmobiliario colombiano no cuenta con un estudio fidedigno sobre la tasa de capitalización de renta de bodegas en el sector de Rionegro, Marinilla y Guarne. El estudio es pertinente debido a que los municipios han cambiado su estructura productiva agrícola a industrial (Departamento Nacional de Planeación, 2012). Además, debido al ambiente de incertidumbre, se limita la inversión por parte de agentes inmobiliarios y de inversionistas.

Capítulo 3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Determinar la tasa de capitalización de renta para bodegas del corredor vial Guarne-Marinilla, Aeropuerto Internacional José María Córdova para el año 2018, mediante el método directo de capitalización.

3.2 Objetivos específicos

- Definir los inductores de valor y determinar las tipologías de bodegas para el sector objeto de estudio.
- Determinar el tamaño de la muestra, georreferenciar y estructurar la base de datos de los puntos muestra.
- Realizar un estudio de mercado sobre las ofertas de renta y venta de bodegas. Y, estructurar una base de datos depurada resultado de dicho estudio.
- Generar la completitud de la base de datos con la información directa.
- Implementar en la base de datos, los avalúos realizados por VALORAR.
- Georreferenciar las ofertas.
- Calcular la tasa de capitalización de renta directa por tipología para el objeto de estudio.
- Reconocer los inductores de valor que afectan la tasa de capitalización de renta para las bodegas, por medio de un modelo econométrico.

Capítulo 4. Justificación

Los estudios que ha realizado VALORAR S.A sobre tasas de capitalización de renta para bodegas, locales comerciales y oficinas de Medellín en los años 2017 y 2018, le proporcionó a los propietarios e inversionistas del sector inmobiliario la información suficiente para conocer la rentabilidad de las tipologías constructivas mencionadas. Además, le permitió a avaluadores e investigadores del sector poseer una herramienta fidedigna para el cálculo del valor de bienes inmuebles.

El sector que emerge en el mercado inmobiliario Antioqueño de los municipios de Rionegro, Marinilla y Guarne, no posee estudios sobre su rentabilidad, lo que genera un ambiente de incertidumbre sobre las ganancias que se pueden adquirir y por consiguiente se puede limitar el crecimiento económico local.

Capítulo 5. Marco de Referencia

5.1 Marco teórico

5.1.1. Avalúos.

Valor: La diferencia de precio y valor se ha discutido a través de la historia, en el documento "Historia de las teorías del valor y del precio" de Juan C. Cachanosky, se explica que históricamente la definición de valor ha estado asociada a los conceptos de valor de uso y valor de cambio. El valor es el *precio más probable* por el cual se está dispuesto a intercambiar un bien o un servicio (Arias Bello & Sánchez Serna, 2014, pág. 28). Y, el precio según Adam Smith es la *cantidad de dinero por la cual se está dispuesto a tranzar* cualquier mercancía y con el cual se puedan pagar los salarios de los trabajadores, el costo de producción, etc. (Dobb, 2004)

Para este trabajo se tiene en cuenta la definición por los Estándares Internacionales de Valuación sobre ***valor*** como ***"****precio más probable".*

Avalúo: El avalúo es un dictamen realizado por un experto en el cual se asocia un valor de un inmueble en función de sus cualidades y de acuerdo con las condiciones del mercado (González, Turmo de Padura, & Villaronga, 2006, pág. 25). Desde la legislación colombiana, es entendido como el valor que representa las condiciones físicas y jurídicas de un bien inmueble (Decreto 1420, 1998, pág. 2).

El valor del inmueble en Colombia puede referirse dos conceptos:

a. Avalúo Catastral: El cual está definido por la resolución 070 de 2011 como una determinación del valor, que se obtiene por medio de un estudio del mercado inmobiliario. El avalúo catastral de cada predio se determina por la adición parcial del avalúo del terreno y de la construcción. (Resolución No. 0070, 2011, pág. 3).

b. Avalúo Comercial: Está definido como el precio más favorable por el cual se transaría un bien inmueble en un mercado en donde el comprador y el vendedor actúan libremente teniendo en cuenta las condiciones del bien inmueble, físicos, de localización, etc. (Decreto 1420, 1998, pág. 1)

Como se puede evidenciar, el avalúo cumple dos propósitos; primero establecer alrededor de un bien inmueble probables precios y clientes, es decir genera una base justa para la transacción de los inmuebles en el mercado, y segundo, permite establecer un gravamen para impuestos. Según Jorge Alberto Medrano en su artículo "Estimación de tasas de capitalización de rentas de vivienda urbana estrato 3 sometida al régimen de propiedad horizontal en Bogotá mediante modelos econométricos" los propósitos del avalúo se basan en los siguientes principios; principio de cambio, principio de conformidad, principio de uso consistente, principio de progresión y regresión, principio de los periodos inclinantes y declinantes, del mejor y mayor uso (Medrano, Perlaza, & Fuentes, 2011, pág. 117).

Metodologías de Valoración: Para realizar el avalúo comercial, existen diferentes metodologías establecidas por la resolución 620 de 2008:

- Método de Comparación de mercado: Se realiza mediante el estudio de las ofertas y transacciones recientes de aquellos inmuebles con características similares al bien inmueble objeto de estudio.
- Método de costo de reposición: Según la normatividad, este método consiste en determinar los costos de la construcción a precios de hoy de un bien inmueble con características similares al objeto de estudio.

- Método residual: Busca establecer el valor comercial del terreno del bien inmueble a partir de estimar el monto total de ventas de un proyecto ficticio que cumpla con la normatividad establecido para el sector, en el cual se encuentra el bien inmueble objeto de estudio (Resolución No. 620, 2008, pág. 3).
- **Método de capitalización de rentas.**

5.1.2. Método valuatorio de capitalización de rentas.

Según nuestra normatividad, es una técnica que busca obtener el valor comercial de un bien, a partir de las rentas o de los ingresos que se puedan obtener a partir del mismo. Se representa por medio de la relación:

$$Avalúo\ Comercial = \frac{Utilidades\ operativas\ netas}{Tasa\ de\ capitalización\ de\ renta}$$

Ecuación 1 Método de Renta. Fuente: Vargas y Rocha, 2016

La unidad operativa neta o (NOI) mide los ingresos que se tienen de una propiedad, después de deducir los impuestos y gastos sobre la propiedad. Se calcula de la siguiente forma:

$$Utilidad\ Operativa\ NOI = Ingreso\ bruto\ efectivo - costos\ operativos$$

Ecuación 2 Utilidad Operativa. Fuente: Vargas y Rocha, 2016

En otras palabras, la NOI es la cantidad monetaria por la cual se tranzó el arriendo en el lapso de un año, menos los gastos de mantenimiento u otros que se necesitaron para su funcionamiento.

El método de capitalización de renta se puede calcular por medio de la capitalización directa y los descuentos de Flujo de Caja.

a. *Capitalización directa:* La tasa de capitalización es de vital importancia para la valoración de un bien, y constituye el rendimiento actual de la propiedad explicado por el mercado inmobiliario. Se define como:

$$Tasa\ de\ Capitalización = \frac{Canon\ arriendo}{Avalúo\ Comercial}$$

Ecuación 3 Tasa de Capitalización. Fuente: Resolución 620 de 2008:

Para el desarrollo de este método se puede realizar una comparación con los bienes inmuebles que más se parezcan al del objeto del estudio, de esta forma se puede obtener la valoración de este o la tasa de capitalización más probable.

b. *Descuento de Flujos de Caja:* Es una técnica que convierte los beneficios futuros al valor del presente, es decir brinda la posibilidad de identificar el crecimiento del ingreso sobre un periodo de tiempo establecido para la inversión (Medrano, Perlaza, & Fuentes, 2011, pág. 117).

Conocer el crecimiento de la renta y el valor de la propiedad en un lapso, se conoce como tasa de crecimiento. En caso de que ésta sea constante se obtiene que:

$$Valor\ del\ bien\ = \frac{NOI}{r - g}$$

Ecuación 2 Valor del bien por flujo de caja. Fuente: Vargas y Rocha, 2016

En dónde; NOI son las utilidades operativas, r la tasa de descuento (rentabilidad exigida por los inversionistas) y g es la tasa de descuento (crecimiento constante para los ingresos y para el valor del bien) (Vargas & Rocha, 2016, pág. 9).

Para la realización de este trabajo se usó el método de capitalización de renta directa.

Teoría de la renta: Según la teoría de David Ricardo, "La renta es aquella parte del producto de la tierra que se paga al terrateniente por el uso de las energías originarias e indestructibles del suelo…", en pocas palabras la teoría de la renta ricardiana está vinculada a la fertilidad del suelo, lo que es inherente a la naturaleza misma del suelo (Teubal, 2006, pág. 125).

Según Samuel Jaramillo, Marx plantea la teoría de la renta del suelo como "propósito global para interpretar la existencia social de la propiedad territorial en el Capitalismo, es decir explicar a pervivencia y consolidación de una clase terrateniente".

Sin embargo, la renta es aplicable al sector urbano, en el caso de Colombia, el método de renta está relacionado de diferentes formas:

a. Renta Urbana primaria: Relacionada a la construcción como proceso productivo. Se divide a su vez en la renta diferencial primaria tipo I (relacionada con la inversión generada en la construcción), renta diferencial tipo II (relacionada con la altura construida) y la renta absoluta (que se refiere al monto mínimo recibido por la posesión o titulación del inmueble).
b. Renta Urbana secundaria: Relacionada con las actividades que se pueden desarrollar en el suelo urbano. Puede ser; Renta de comercio, renta de vivienda, renta de monopolio de segregación, renta de monopolio industrial.

Para el desarrollo de este trabajo se maneja la Renta Urbana secundaria tipo d, es decir la relacionada con la renta diferencial y monopolio industrial. (Gómez, Pinzón, Bustamante, Sandoval, & Soler, 2009, pág. 97)

5.1.3. Tipología de Bodegas

Los inductores de valor son aquellas variables que afectan el valor de un bien o un servicio.

Según el estudio realizado por Liliana Andrea Mora "Corredor Industrial de Occidente, Nuevo modelo de industrialización-urbanización-regionalización sobre la Autopista Medellín-Bogotá." de la Universidad Nacional de Colombia, la ubicación de las bodegas está conformada por unos determinantes que colaboran en la aglomeración de construcciones dedicadas a la industria. Para ello, Mora identificó unos modelos tipológicos de la promoción industrial del suelo de los municipios de Cota y Tenjo cuyo fin es el de ofrecer espacios físicos que respondan a la demanda. Los modelos son; Polígonos Industriales, Parques Industriales, industrias no integradas en el planeamiento (Zonas industriales de desarrollo espontáneo). Finalmente se estableció una tipología de bodegas basada en la clasificación de la promoción del suelo industrial y en las características físicas de las naves industriales.

Las tipologías definidas por sus características de ubicación y funcionalidad son:

- Infraestructura industrial aislada: Hace referencia a los espacios que pertenecen a una sola empresa y que son la sede principal, centros de acopio y centros direccionales. Pueden ocupar más de un predio.
- Agrupaciones industriales: Son aquellos espacios geográficos conformados por un conjunto de industrias o empresas en donde se comparten servicios e instalaciones comunes.
- Infraestructuras singulares: Son espacios industriales que, por sus características físicas de forma, tamaño o por innovación se convierten en puntos de referencia por su valor agregado. (Mora Ardila, 2012)

Por otro lado, el gremio inmobiliario de Medellín y Antioquia "La Lonja", también realiza una clasificación de tipologías según las características constructivas de las bodegas:

- Tipo 1 Depósito: Con muros de carga, cercha en madera, mampostería en bloque y cubierta en zinc o placa aligerada. Con una fachada sencilla menor a 8 metros y baño sencillo sin enchape.
- Tipo 2 Bodega Popular. Con sistema aporticado con luces de 4 a 6 metros, con oficina, fachada de 12 metros, batería de baños.
- Tipo 3 Convencional: Con sistema aporticado con luces de 6 a 10 metros, con oficinas, fachada mayor a 12 metros, varias baterías de baño.
- Tipo 4 Grandes Superficies: Con sistema aporticado de luces mayores a 10 metros. Tiene oficinas, una fachada mayor a 12 metros, cubrimiento de muros en pañete liso y pintura, varias baterías de baños, con cocina no representativa.

Jones Lang Lasalle JLL en "Industrial Market Report" para Bogotá en el año 2017, clasificó los espacios industriales en; Parques logísticos industriales, Zonas Francas y construcciones independientes. Los parques logísticos industriales se pueden dividir a su vez en: Parques que ponen en arrendamiento construcciones con destino industrial o de bodega, parques en donde se venden lotes para la construcción de estructuras y parques con un diseño uniforme de las estructuras para la venta. Según las características mencionadas JLL realizó la siguiente clasificación:

Tabla 1 Clasificación JLL

Inductor de Valor	AAA	A	B	Zonas Francas
1. Altura >= 9 m	X	X		Varia
2. Sistema de protección contra Incendio	X	X		Varia
3. Elevador	X	X		Varia
4. Capacidad del piso >= 5 ton/m^2	X	X		Varia
5. Zona de descarga para camiones	X	X		
6. Parqueadero para camiones	X			X
7. Presencia de empresa de seguridad	X	X	X	X
8. Generador de energía	X	X		X

Así mismo, VALORAR S.A realizó una tipología para bodegas basada en el estado del arte de otras investigaciones, y luego de ser sometido a un comité, obtuvo la siguiente clasificación general:

Tabla 2 Tipología para bodegas de VALORAR

Inductor de valor	A1	A2	B1
Altura (m)	12	9	6-9
Tipo de piso	Reforzado	Baldosa	Cemento sin reforzar
Edad	Menores de 15 años	Menores de 15 años	15 años o más
Equipamientos	Óptimo	Bueno	Regular
Parqueadero	Si	No	No

5.1.4. Promedio ponderado

Es un procedimiento estadístico sencillo también conocido como la normalización por la suma, en el cual según la importancia de la información, cada dato posee un peso con respecto al resto de la información.

En el presente trabajo se usó para determinar los pesos de las variables en las entrevistas realizadas a expertos. El procedimiento a seguir se basó en usar el valor obtenido de la variable en la encuesta y dividirlo entre el valor total de la sumatoria para así, encontrar el peso correspondiente de cada variable.

5.1.5. Econometría.

La econometría es la aplicación de la teoría económica, las matemáticas y la inferencia estadística como fundamentos para refutar conclusiones o supuestos, y para identificar magnitudes y proporciones sobre los coeficientes de variables con las relaciones económicas, con el fin de la toma de decisiones. Según Schumpeter el **objetivo** de la econometría es "encaminar la construcción de la teoría económica del futuro mediante la incorporación de métodos cuantitativos en el análisis de fenómenos económicos" (Portillo, 2018).

Algunos conceptos importantes en el ámbito de la econometría son:

Prueba de Hipótesis: Es una conjetura o supuesto que se busca contrastar con unos datos pertenecientes a una misma muestra. La hipótesis nula, se acepta provisionalmente como verdadera y, la hipótesis alternativa es aquella que se acepta si la hipótesis nula se rechaza. (Stock & Watson, 2012)

Regresión: Es una predicción del valor promedio de una variable endógena con la influencia de una variable o un conjunto de variables exógenas. (González, Turmo de Padura, &

Villaronga, 2006). La regresión más sencilla, permite identificar otro tipo de información como la correlación, el incremento marginal y la significancia de las variables con respecto a la variable endógena. (Granados, 2018)

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i$$

Ecuación 3 Modelo econométrico. Fuente: Gujarati y Porter, 2010

La ecuación (4) es un modelo de regresión lineal con regresor único, Y es la variable endógena o dependiente, X es la variable exógena o independiente. La parte de la ecuación (4) conformada por $\beta_0 + \beta_1 X_i$ representa la función de regresión poblacional, β_0 es el intercepto de dicha función y β_1 es la pendiente. El término u_1 es el error correspondiente a la diferencia entre los factores y lo predicho por la recta de regresión poblacional. (Stock & Watson, 2012)

Los estimadores β_0 y β_1 son variables aleatorias con una distribución de probabilidad, en muestras pequeñas se tienen distribuciones complicadas, pero en muestras con un gran número de datos, los estimadores son aproximadamente normales. Para su cálculo se usa el método de mínimos cuadrados, el cual se fundamenta en las ecuaciones (5) y (6).

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X}$$

Ecuación 4 Fórmula intercepto. Fuente: Gujarati y Porter, 2010

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i y_i}{\sum_{i=1}^{n} x_i^2} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i y_i}{\sum_{i=1}^{n} X_i^2 - n\bar{X}^2}$$

Ecuación 5 Estimación parámetro B1. Fuente: Gujarati y Porter, 2010

Si los estimadores de MCO adquieren las propiedades del teorema de Gauss-Márkov: Es lineal, es insesgado, es decir su valor esperado es igual al valor verdadero y tiene una varianza mínima, es decir es un estimador eficiente, los estimadores son **MELI**.

Para evaluar el modelo de regresión y conocer si las diferentes variables exógenas explican a la dependiente, se analiza el coeficiente de determinación**.** El coeficiente **r^2** (Para el caso de dos variables) y **R^2** (para una regresión múltiple, es decir en la cual existe más de 2 variables exógenas), consiste en una medida que explica que tan bien se ajusta la línea de regresión con respecto a los datos.

$$r^2 = 1 - \frac{SCR}{SCT}$$

Ecuación 6 Coeficiente de determinación r2

SCR es la suma de cuadrados de los residuos, debido a fuerzas aleatorias y SCT es la suma de los cuadrados total debida a la regresión muestral con respecto a la poblacional. (Gujarati & Porter, 2010)

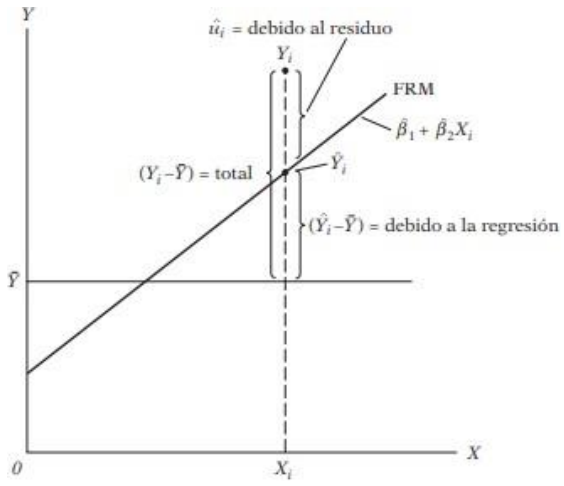


Ilustración 1 Componentes de la variación de Y. Fuente: Gujarati y Porter, 2010

Por otro lado, el **r^2 ajustado** es una medida de bondad de ajuste corregida para modelos lineales con múltiples variables exógenas. Identifica el porcentaje de varianza que se explica por medio de las variables exógenas, es menos optimista que el r^2, razón por la cual su análisis es más apropiado.

Supuestos de un modelo de regresión lineal:

- **Supuesto #1 Normalidad:** La distribución condicionada de *u* dado *x*, está distribuido normalmente, con media igual a cero y varianza δ^2.

$$u_i \sim (0, \delta^2)$$

Para dos variables normalmente distribuidas, una covarianza o correlación cero significa una independencia entre las variables.

Si se supone que, *u* sigue una distribución normal, los estimadores son insesgados, tienen varianza mínima y presentan consistencia. (Gujarati & Porter, 2010)

Las formas para contrastar la normalidad en los residuos son por medio de la prueba de Kolmogorff-Smirnov, Shapiro-Wilk y Jarque-Bera. El modelo econométrico del presente trabajo se analiza el supuesto de normalidad de residuos y de la variable dependiente por medio de Kolmogorff-Smirnov.

El test de Kolmogorff, realiza una prueba de hipótesis en la cual compara si los datos observados presentan una distribución normal por medio de la distancia entre el valor observado y la curva de dicha distribución.

$$H_0 = Los\ datos\ presentan\ una\ distribución\ normal$$

$$H_i = Los\ datos\ no\ presentan\ una\ distribución\ normal$$

- ✓ Valor P > α, No se rechaza la hipótesis nula.
- ✓ Valor P < α, Se rechaza la hipótesis nula.

- **Supuesto #2 Autocorrelación:** Se define como la correlación entre miembros de series de observaciones ordenadas en el tiempo o en el espacio. El modelo clásico de regresión supone que no existe tal autocorrelación en las perturbaciones. (Wooldridge, 2009)

$$Corr(u_i, u_j|x\ ) \neq 0$$

El estadístico para analizar la autocorrelación es Durbin Watson, el cual plantea una prueba de hipótesis para evaluar la presencia de autocorrelación. En el presente trabajo no se usaron datos pertenecientes a series de tiempo, por lo tanto, no se analiza este supuesto.

- **Supuesto #3 Heteroscedasticidad:** Es un importante supuesto del modelo de regresión lineal**,** en el cual el termino *u* es homocedastico si la varianza de la distribución condicional dado x_i es constante para i=1, de lo contrario es heterocedástico.

$$E(u_i^2) = \delta^2$$

La naturaleza por la cual la varianza de *u* es variable se debe a:

- ✓ Aprendizaje de errores, puesto que un comportamiento a lo largo de la historia se puede mejorar, esa variabilidad implica que la varianza no sea constante.
- ✓ Datos atípicos o aberrantes. (Gujarati & Porter, 2010)

Existen diferentes tipos de pruebas modernas para identificar la heteroscedasticidad; test de Breush-Pagan, Goldfeld-quandt, Bartlett y la prueba White. (Wooldridge, 2009). En el presente trabajo se analizó por medio de gráficos.

- **Supuesto #4 Multicolinealidad:** El supuesto establece que no debe existir una relación lineal perfecta entre las variables exógenas de un modelo de regresión. Existe cuando se cumple:

$$\lambda_1 X_1 + \lambda_2 X_2 + \lambda_3 X_3 + \lambda_4 X_4 + \cdots = 0$$

Según Gujarati, no existe una única forma de analizar la multicolinealidad entre variables, pero se puede identificar por medio de un R^2 elevado, pero con pocas variables significativas, o analizando el coeficiente de correlación, pues si es superior a 0.8 existe un grave problema de multicolinealidad. (Gujarati & Porter, 2010)

Para analizar la multicolinealidad en el modelo econométrico se usa el Factor de Inflación de Varianza (VIF).

Si:

- ✓ 1 < VIF < 5, existe una multicolinealidad baja.
- ✓ 5 < VIF < 10, existe una multicolinealidad moderada.
- ✓ VIF > 10, la multicolinealidad es alta.

Elección del mejor modelo:

El objetivo de seleccionar un modelo es identificar aquel que tenga más capacidad para explicar la variable dependiente. En este trabajo se usa la selección del modelo paso a paso (Stepwise) con el criterio de selección AIC.

El criterio Akaike (AIC), proporciona un método simple que selecciona el modelo más adecuado para caracterizar los datos que se tienen en la muestra. Se define como:

$$AIC = -2log\,(L(\hat{\theta}) + 2K$$

$(L(\hat{\theta}))$ es el logaritmo de máxima verosimilitud y K es el número de parámetros libres del modelo.

El menor valor del AIC, representa el modelo con máxima verosimilitud y por lo tanto el mejor a escoger. (Martinez, y otros, 2009)

5.2 Marco Legal

La normatividad colombiana que reglamenta el trabajo realizado es la siguiente:

Ley 1673 del 2013. Por la cual se regula y se establecen las responsabilidades y competencias de los avaluadores en Colombia. Se define el registro abierto de avaluadores "RAA" bajo la responsabilidad de las Entidades Reconocidas de Autorregulación "ERA". (Ley 1673, 2013)

Ley 388 de 1997. Expedida por el Congreso de la República de Colombia el 18 de Julio de 1997. Especifica conceptos de ordenamiento territorial y reglamenta la elaboración de los planes de ordenamiento territorial a nivel nacional, como mecanismo de autonomía que le permite a los municipios promover el ordenamiento de su territorio bajo la eficiencia, el uso equitativo y racional del suelo. (Ley 388, 1997)

Decreto 1420 de 1998. Por el cual se reglamentan parcialmente algunos artículos de la Ley 9ª de 1989, del Decreto Ley 2150 de 1995, de la Ley 388 de 1997 y, del Decreto Ley 151 de 1998, en especial todos aquellos artículos que traten sobre el tema de avalúos. Este decreto señala normas, procedimientos, criterios y parámetros para la elaboración de los avalúos en eventos como enajenación forzosa, enajenación voluntaria, expropiación por vía judicial, expropiación por vía administrativa y determinación de la plusvalía. (Decreto 1420, 1998)

Resolución 620 de 2008. Expedida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi el 23 de septiembre del 2008. Especifica los procedimientos, técnicas y metodologías para la realización los avalúos, con el fin de unificar la información. (Resolución No. 620, 2008)

Resolución 070 del 2011. Expedida por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi el 4 de febrero del 2011. Reglamenta la formación, actualización y conservación catastral, además especifica algunos conceptos. (Resolución No. 0070, 2011)

Acuerdo No. 003 del 6 de mayo del 2015. Expedida por el consejo municipal de Guarne. Contiene la revisión y ajuste del Plan Básico de Ordenamiento territorial. (Acuerdo No. 003, 2015)

Acuerdo No. 056 del 25 de enero del 2011. Expedida por el consejo municipal de Rionegro. Contiene la revisión y ajuste de Ordenamiento Territorial. (Acuerdo No. 002, 2018)

Acuerdo No. 098 del 2007: Expedida por el consejo municipal de Marinilla. Contiene el ajuste a largo plazo del Plan Básico de Ordenamiento territorial. (Acuerdo No. 098, 2007)

NTS S 01. Es la norma técnica sobre las bases que determinan el valor del mercado.

NTS S1 01. Es la norma técnica sobre la conducta para quienes ofrecen servicios de arrendamiento.

5.3 Zona de estudio

El municipio de Guarne tiene una extensión territorial de 153 km^2 con un total de población de 46.951 habitantes, 63% distribuidos en el sector rural y un 37% en la cabecera municipal. En cuanto a la actividad económica, según un informe presentado por la alcaldía, el municipio ha cambiado de una estructura productiva agrícola a industrial debido a su estratégica localización respecto al aeropuerto y a su cercanía con Medellín (Departamento Nacional de Planeación, 2012). El Departamento Nacional de Planeación caracteriza la importancia de los sectores económicos así:

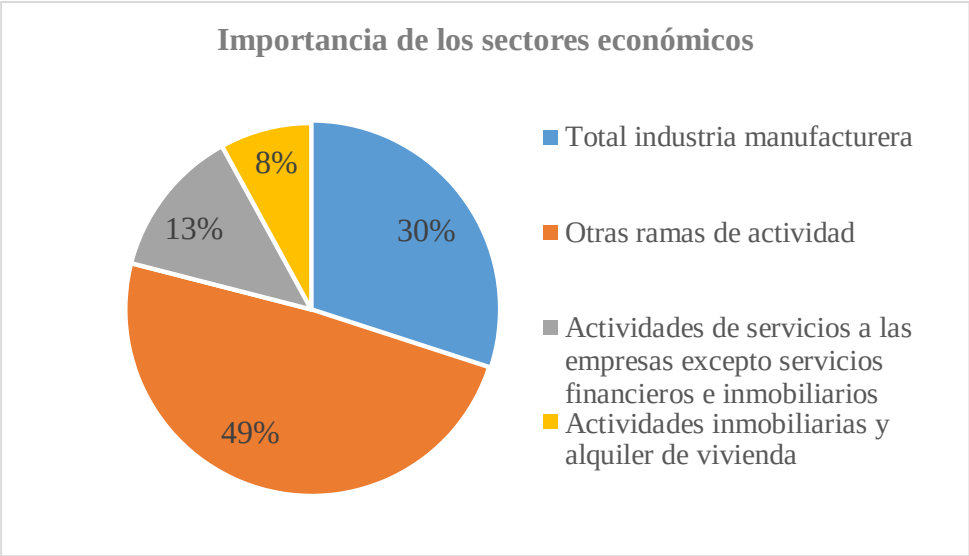


Ilustración 2 Caracterización económica de Guarne. Fuente: Propia, realizado con información del DNP

En cuanto al municipio de Rionegro, se tiene una extensión territorial de 198 Km^2, y un total de 118.264 habitantes. El 65% de la población se encuentra en la cabecera municipal y el restante 35% en el sector rural. Según el Departamento Nacional de Planeación, es uno de los municipios que más aportan económicamente al departamento. La industria y el comercio generan un 38% de los ingresos, los hogares privados con servicio doméstico tienen un 8% y otras actividades un 55% (Departamento Nacional de Planeación, 2012).

En el municipio de Marinilla, la economía depende en gran medida del sector primario y del secundario. Casi la mitad del territorio se encuentra dedicado a la agricultura, en cuanto a la industria, es el tercer municipio (después de Rionegro y Guarne) que más valor agregado genera.

En los tres municipios mencionados se ha presentado una reconfiguración en la dinámica de construcción, debido al cambio del sector económico agropecuario al industrial. Además, dicho proceso está relacionado con el desplazamiento de bodegas de la zona urbana a sectores rurales o periferias sub-urbanas, de acuerdo con Camacol entre el año 2014 y el 2016 la llegada

de industrias al suelo de tipo rural y sub-urbano en municipios cercanos a Medellín incrementó un 78. 7% (Camacol, 2018).

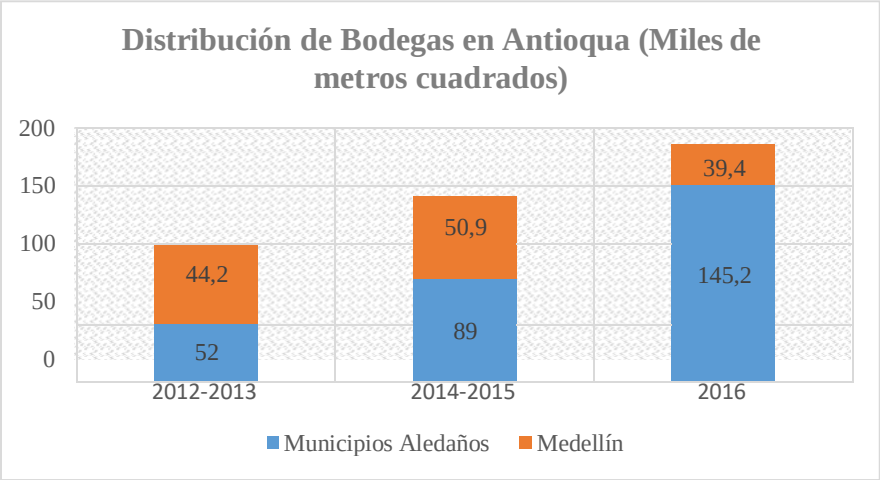


Ilustración 3 Distribución Regional de Bodegas (Miles de metros cuadrados). Fuente: Propia con información de Camacol

La zona de estudio está conformada por los predios de uso industrial de los municipios de Guane, Rionegro y Marinilla.

5.3.1. Área de Actividad Industrial Rionegro.

Son aquellas zonas suburbanas y rurales en las cuales se permite la localización de asentamientos destinados a la producción, fabricación, elaboración, almacenamiento, bodegaje y manipulación de materias destinadas a la producción de bienes materiales.

Según el plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Rionegro, se estipulan tres sectores para el uso industrial:

- Zona Suburbana sobre la Autopista. En el artículo 277 se delimita una franja de 500 metros sobre la autopista Medellín-Bogotá, para el desarrollo de actividades industriales. El sector tiene un área aproximada de 486,53 ha.

En esta franja también son permitidas las actividades agroindustriales, por lo cual en este estudio se tuvo en cuenta aquellos predios cuya visita en campo se evidenció a la existencia de bodegas y no de cultivos.

- Zona Suburbana Industrial vía a Belén. En el artículo 278 se delimita una franja de 500 metros sobre la autopista Medellín-Bogotá, para el desarrollo de actividades múltiples, entre ellas la industrial. El sector tiene un área de 229.31 ha.
- Actividad Industrial Especializada: Destinada a la actividad industrial de alta tecnología especializada, debido a su cercanía con el Aeropuerto José María Córdova. En la actualidad se centra en la existencia de la Zona Franca de Rionegro, sin embargo, en el PBOT se propone la creación de parques logísticos industriales lo cual beneficiaría el sector sobre la glorieta del Aeropuerto.
  Al realizar el reconocimiento en campo, se evidenció que algunos parques industriales se encuentran en proceso de construcción, por lo cual no se tuvieron en cuenta en el presente estudio.

La planificación del suelo suburbano para Rionegro, en los sectores de uso industrial se manejan por medio del tratamiento de consolidación Suburbano nivel 3, el cual busca fomentar el desarrollo urbanístico del suelo (Acuerdo No. 002, 2018).

5.3.2. Área de Actividad Industrial Guarne.

Según el Plan básico de Ordenamiento Territorial de Guarne, la actividad industrial es toda labor destinada a la transformación física o química de materiales, ensamblaje de productos, y actividades complementarias como el bodegaje.

El corredor suburbano que se caracteriza por tener esta actividad se encuentra sobre la doble calzada de la Autopista Medellín-Bogotá. Tiene un área de 462.84 ha. Este espacio, según el artículo 216 está reservado para la consolidación de actividades industriales y todas aquellas actividades complementarias. Para desarrollar esta actividad se debe cumplir con la UMA o Unidades Mínimas de Actuación.

En el municipio de Guarne se encuentran los proyectos Parque Industrial Elite y Parque Industrial Elite 2, sin embargo, debido a que en el PBOT se establece usos de comercio y servicio de apoyo a actividades turísticas, no se tuvieron en cuenta dentro de la zona de estudio (Acuerdo No. 003, 2015).

5.3.3. Área de Actividad Industrial Marinilla.

En el Plan de básico de Ordenamiento Territorial de Marinilla establece las actividades Industriales, como aquellas dedicadas a la transformación de materiales.

Se reconocen diferentes sectores; Corredor Industrial de la Quebrada Cimarronas, Corredor Industrial Rionegro Cimarronas y Corredor Industrial de la Autopista.

Además, algunos predios del sector urbano del área de expansión cercanos a Belén pueden tener usos industriales. Lo anterior es importante, debido a la ubicación de algunos puntos muestra. (Acuerdo No. 098, 2007).

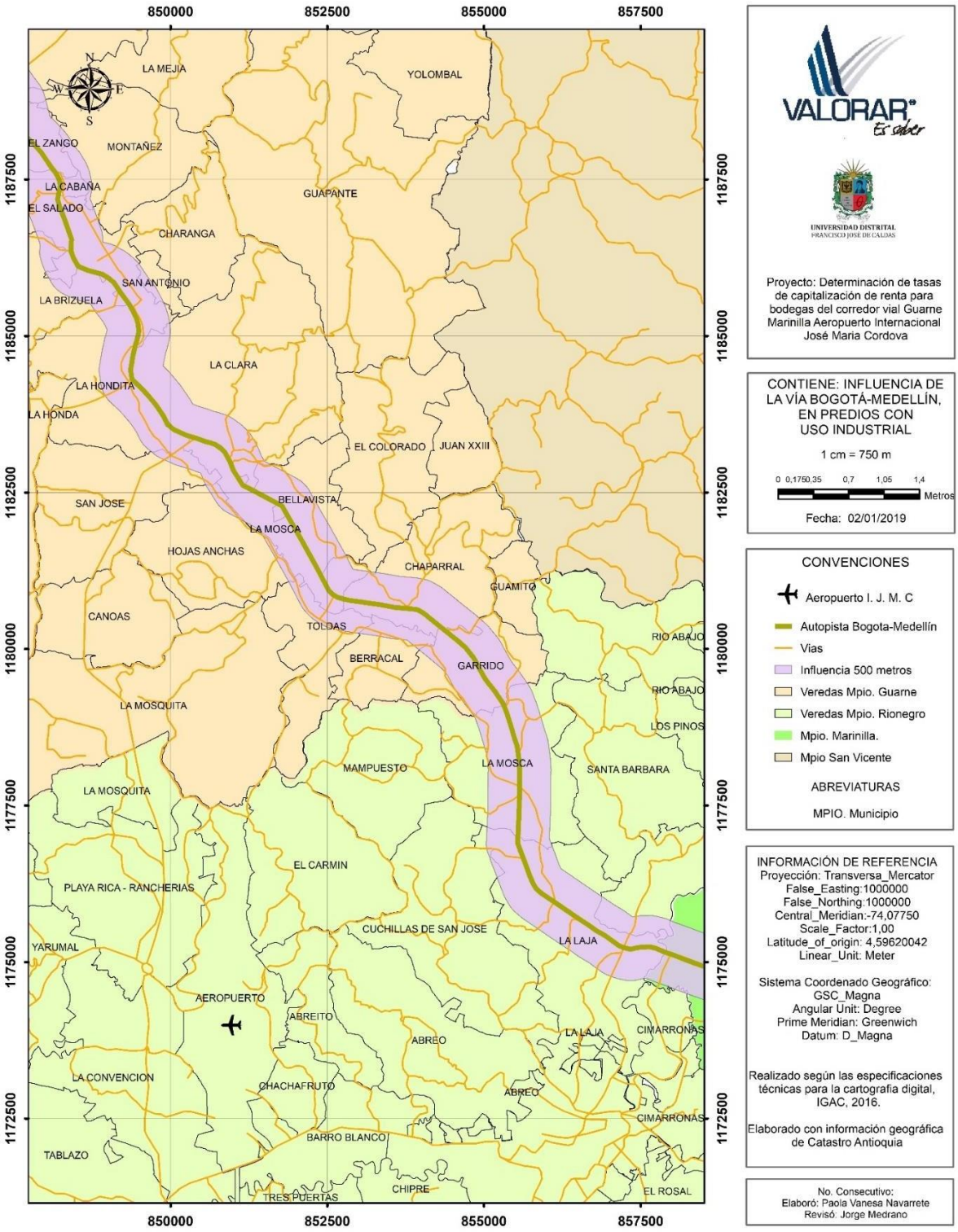


Ilustración 4 Franja de 500 sobre la Autopista Medellín –Bogotá. Fuente: Propia, elaborado con información de Catastro Antioquia

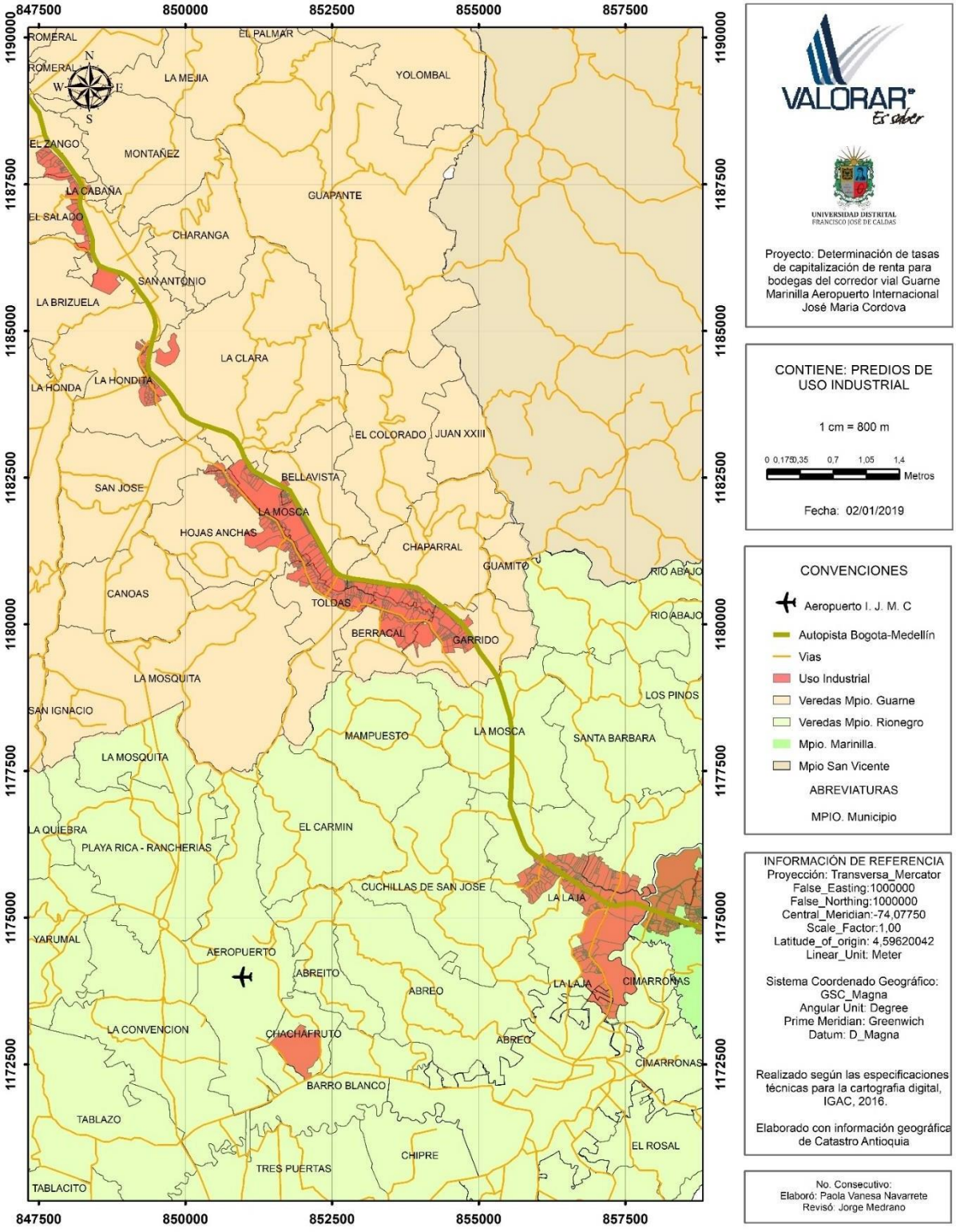


Ilustración 5 Predios de uso industrial. Fuente: Propia, elaborado con información del Catastro Antioquia

La zona tiene un total de 1451 predios. Para objeto de estudio solo se seleccionaron aquellos que se encuentran en uso industrial, debido a que en el sector se encuentran predios de uso agroindustrial o industrial combinado con usos comerciales.

Capítulo 6. Estado del Arte

El estudio sobre tasas de capitalización de renta en zonas emergentes o con una alta interacción en el mercado inmobiliario del país es reducido. Por lo general, se hablan de porcentajes para cada tipología constructiva (Vivienda, Comercio, Oficina, Industria) en las grandes ciudades. Según la Lonja de Bogotá, para el año 2018 la Industria tuvo una capitalización de renta de 0,61% mensual, por su lado la Lonja de Medellín y Antioquia presentaron porcentajes de 0,34% mensual en promedio para las bodegas del Valle de Aburrá, con rangos de 0,297% mensual mínimo y 0,468% máximo (La Lonja inmobiliaria de Medellín y Antioquia, 2018) . Otros agentes como John Lang Lasalle y Colliers Internacional realizan reportes anuales sobre el comportamiento del mercado inmobiliario industrial en Medellín, Bogotá y/o Barranquilla.

De acuerdo con JLL en su “Industrial Market Report” para Bogotá y sus alrededores en el año 2017, la vacancia se encontraba en un 5% siendo Funza, el municipio con más producción y absorción en m^2 . De acuerdo con el numeral 6 de este reporte, en promedio teniendo en cuenta los valores de venta y arriendo por m^2, el sector presentó una tasa de capitalización de renta del alrededor del 1% mensual. Lo anterior, depende de la localización de la bodega, por lo cual los valores de arriendo y venta pueden variar entre municipios e incluso en el sector urbano de la capital (John Lang Lasalle, 2017).

Por su lado Colliers Internacional, en su "Industrial Market report" de Barranquilla en el año 2018, da unos valores de tasa de capitalización anual del 7,8% para Bogotá, 7,6% para Cali, 7,9% para Barranquilla y 5,6% para Medellín (Colliers International, 2018). En el reporte entregado por esta organización para Medellín en el año 2016, se habla de otras tasas de capitalización renta anuales con valores de 8,4% para Bogotá, 8,4% para Cali, 8,9% para Barranquilla y 5,2% para Medellín. En este reporte se menciona particularmente del sector Oriental (Guarne, Marinilla y Rionegro), el cual presentaba un inventario de 235.530 m^2, una oferta de 3.344 m^2, una tasa de disponibilidad del 1%, una absorción de 30.200 m^2, un valor promedio de arriendo de $16.000, un total de 15 parques industriales y 1 zona franca (Colliers International, 2016).

VALORAR S.A en asociación con la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, realizó en el año 2018 el estudio de "Determinación de tasas de capitalización de rentas en bodegas; caso comuna Guayabal y barrio Colombia en la ciudad de Medellín", en el cual se planteó una metodología basada en lo especificado en el artículo 37 numeral 8 consagrado en la resolución 620 del 2008. Allí se definieron inductores de valor y tipologías, con el fin de diferenciar según características constructivas cada tipo de bodega. Con estas categorizaciones se definieron los puntos muestra y se realizaron avalúos para calcular el valor de la tasa de capitalización.

La clasificación tipológica usada en este trabajo, se basó en inductores de valor como área, altura, material de piso, presencia de equipamientos, presencia de parqueaderos y condición jurídica. Esta tipología, establece 3 categorías para la zona de estudio; A1, A2 y B1.

La rentabilidad para la tipología A1, presentó valores homogéneos con un promedio de 0,5%, valores de arriendo por metro cuadrado de $15.000 a $20.000, valores de venta por metro cuadrado de $3.000.000 a $4.000.000.

La tipología A2 presentó una media de 0,67% con un alto nivel de desviación estándar, los valores de arriendo por metro cuadrado pueden variar entre $10.800 a $23.000 y los de venta se pueden encontrar entre $1.800.000 a $3.000.000.

Por último la tipología B1 presentó valores promedio de tasas de capitalización de 0,52%, de igual forma con un alto nivel de desviación estándar, valores de arriendo desde $16.700 a $27.500 por metro cuadrado y valores de venta de $2.100.000 a $ 3.700.000 por m^2.

Tabla 3 Tipología Determinación de tasas de capitalización de rentas en bodegas; caso comuna Guayabal y barrio Colombia en la ciudad de Medellín. Fuente: VALORAR S.A

Tipología	***Valor Tasa de Capitalización***
A1	0,49% a 0,53%
A2	0,49% a 0,86%
B1	0,52% a 0,87%

Según este trabajo, las variables que presentan una relación inversa más alta con la tasa de capitalización son la Condición jurídica y el equipamiento. Por otro lado, la variable cuyo comportamiento es notable por su relación directa con la variable dependiente es el estado de conservación regular.

La relación de las variables con la dependiente, depende de la información suministrada en la muestra, la linealidad directa entre un estado de conservación regular y el valor de la

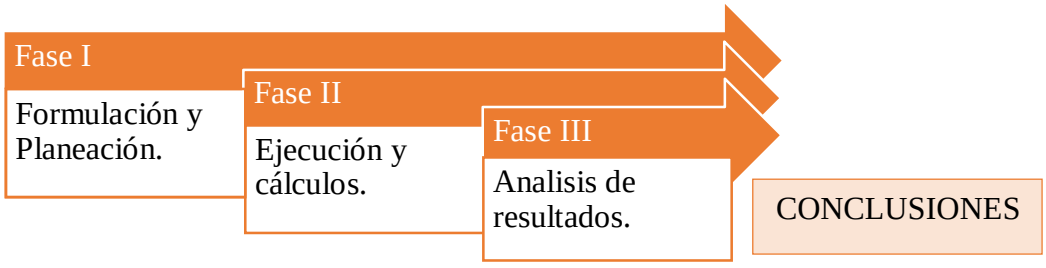
rentabilidad se puede atribuir al estado general de las construcciones en el sector e incluso a la subjetividad del investigador para definir un estado “regular”.

Por otro lado, se puede analizar que en este trabajo la ubicación de la bodega de tipologías A2 y B1, con respecto a los barrios influye en el valor de la tasa. Al realizar una comparación, se evidencia que el barrio Campo Amor tiene la rentabilidad más alta (0,8% mensual aprox.), seguido de Trinidad (0,74% mensual aprox.), Tenche (0,67 mensual aprox.) , Barrio Colombia (0,67% mensual aprox.), Cristo Rey (0,52%) y por último el barrio Guayabal (0,52% aprox.).

Con los estudios realizados por JLL, Colliers, la lonja de Bogotá y La lonja de Medellín y Antioquia. Se conocen valores superficiales sobre la rentabilidad de una ciudad, pero como se evidenció en lo elaborado por VALORAR SA, la rentabilidad varia incluso entre una misma comuna, factores externos como el estado de las vías, el tipo de tratamiento, uso y áreas de actividad, pueden influir en la variación de la tasa de capitalización de renta.

Capítulo 7. Metodología

El proyecto se desarrolló por medio de 3 fases; La Fase I Formulación y planeación, la Fase II Ejecución y cálculos y Fase III Análisis de resultados.



7.1. Fase 1: Formulación y Definición

7.1.1. Inductores de Valor.

Una vez se reconocieron las variables planteadas como inductores de valor, teniendo en cuenta los estudios realizados por JLL, la lonja de Medellín y VALORAR S.A, se realizó una identificación de cada una de estas y se acoplaron a las características propias de la zona de estudio:

- Suburbano: Es la clase de suelo, establecida en la ley 388 de 1997 en la cual "se mezclan los usos del suelo y las formas de vida del campo y de la ciudad" (Ley 388, 1997). La variable busca evaluar si las bodegas que se encuentran en este sector presentan un comportamiento diferente al de bodegas ubicadas en el suelo rural.
- Tipo de vía: Según el código nacional de tránsito existen diferentes tipos de vías, para el objeto de estudio se toma como eje central la Autopista Medellín-Bogotá, la normativa define "Una Autopista es una vía de calzadas separadas con control total de acceso y salida, con intersecciones o desnivel o mediante entradas y salidas de otras carreteras y control de velocidades" (Ley 769, 2002). La función de esta variable es identificar si la bodega se encuentra sobe la Autopista o vía "principal" o sobre otro tipo de vía.
- Área: Es la variable definida por la cantidad de metros cuadrados que poseen las bodegas, esta puede ser área construida o privada.
- Parqueaderos: Se refiere a presencia de zonas de parqueo e incluso de bahías comunales.

- Equipamientos: Corresponde a aquellas características constructivas que complementan y mejoran la funcionalidad de una bodega. Según el estudio de la zona, se evidencia la existencia de mezanine (espacio para la construcción de oficinas), oficinas , cocinetas, ascensores, salón de conferencias, planta de tratamiento de aguas residuales, sistema contra incendio, entre otros.
- Material de piso: Corresponde al tipo de piso según el material y por consiguiente su resistencia.
- Altura: Cantidad de metros lineales que tiene la bodega desde el suelo hasta el techo o cubierta.
- Condición Jurídica: Debido a que en el sector se encuentran bodegas dentro de parques industriales y la zona franca, las cuales se regulan bajo el régimen de propiedad horizontal y por consiguiente tienen porcentajes de copropiedad, zonas comunes y pagos de administración, y también existen bodegas independientes del sector, la variable busca medir si la condición jurídica afecta el valor de la tasa de capitalización.
- Vetustez: Variable de la edad en años de la bodega.
- Conservación: Se refiere al estado de mantenimiento en el cual se encuentre la bodega.
- Aeropuerto: La variable mide la cercanía entre el aeropuerto y las bodegas. Y si esto afecta el comportamiento de venta o arriendo en el mercado inmobiliario.
- Servicios Públicos: Presencia del servicio de agua, luz y alcantarillado. (Servicios básicos)

Con el fin de identificar si las variables enunciadas afectan la tasa de capitalización de renta para bodegas, se realizó una encuesta a expertos del mercado inmobiliario. La encuesta estuvo conformada por 12 preguntas. Cada encuestado calificó según su experiencia de 1 a 5 la importancia de la variable, siendo 1 poco importante y 5 muy importante.

Vea el diseño de la entrevista en el ANEXO A.

Tabla 4 Expertos entrevistados

Nombre	Profesión/Labor	Cargo actual
Jorge Marino Ángel	Administrador de negocios	Presidente VALORAR S.A
Alejandro Merino	Avaluador	Comercial director COLBIENES
Daniel D'amato	Avaluador Senior-Ingeniero Eléctrico	Gerente CONPROPIA
Mauricio Correa	Administrador de Empresas	Director de ventas Inmobiliaria ABAD FACIO LINCE
Adriana Salazar	Economista	Avaluadora f-ROLLANO

Las respuestas se calificaron por la metodología de normalización por la suma.

Tabla 5 Promedio ponderado realizado a partir de las entrevistas

Pregunta	Variable	Total Puntaje obtenido	Promedio Ponderado
1	Suburbano	15	7.04%
2	Tipo de vía	23	10.7%
3	Área	20	9.3%
4	Parqueaderos	20	9.3%
5	Equipamientos	15	7.04%
6	Material del piso	19	8.9%
7	Altura	22	10.3%
8	Condición Jurídica	17	7.9%
9	Vetustez	12	5.6%
10	Conservación	13	6.1%
11	Aeropuerto	14	6.5%
12	Servicios públicos	23	10.7%

Teniendo en cuenta que la calificación se realizó de 1 a 5, se tomaron aquellas variables cuyo valor superara 3,8. Es decir, las variables definidas en la hipótesis inicial como inductoras de valor son todas aquellas variables cuyo valor de promedio ponderado por la metodología de la normalización de la suma superara 8,9%.

Se puede identificar tres variables fundamentales a tener en cuenta en el estudio: ´Tipo de vía", "altura", y "presencia servicios públicos primarios".

La variable "Vetustez" se encuentra en la tipología propuesta por VALORAR, sin embargo, teniendo en cuenta el resultado de las entrevistas, no se usó como posible inductor de valor en el presente proyecto.

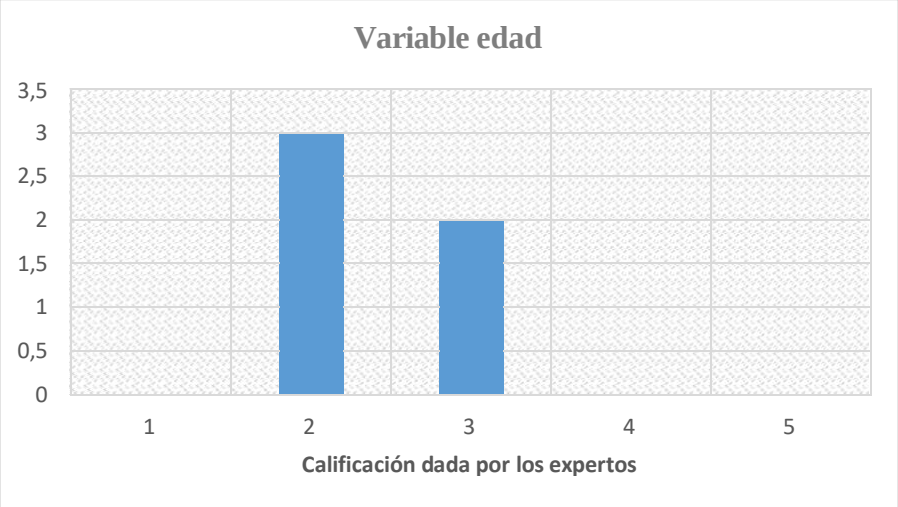


Ilustración 6 Importancia de la variable edad según expertos. Fuente: Propia

La variable "área" no se usó como inductor de valor, sin embargo, se tuvo en cuenta en el estudio ya que permitió calcular el valor por metro cuadrado de venta y de arriendo. Lo que permite realizar un análisis sencillo sobre el mercado inmobiliario del sector para cualquier lector.

Las variables “Parqueaderos”, “Equipamientos” y “Material Tipo de piso” se usaron como inductores de valor, pues, según la investigación realizada, son variables indispensables para definir la tipología de agentes inmobiliarios como VALORAR SA, La Lonja de Medellín y Jones Lang Lasalle JLL.

7.1.2. Definición de la Tipología

Teniendo en cuenta lo propuesto por VALORAR y las entrevistas realizadas en el numeral anterior, se definió la tipología de bodegas para el sector con las variables: Altura, Ubicación en vía, presencia de servicios públicos, tipo de piso, equipamiento y parqueadero.

Las demás variables no se usaron para la definición de la tipología, pero como ya se mencionó, son de vital importancia para realizar análisis en los siguientes capítulos.

Para precisar la variable “equipamientos” se realizó una entrevista a avaluadores y expertos.

Nombre	Profesión/Labor	Cargo actual
Catalina Castillo	Ingeniera Catastral y Geodesta.	Coordinadora Avalúos hipotecarios VALORAR
José Alejandro Cárdenas	Ingeniero Catastral y Geodesta.	Jefe área avalúos hipotecarios VALORAR.
Camilo Patiño	Administrador de empresas	Representante legal de inmobiliaria Bienes y Bodegas.
Apolinar Estrada	Avaluador	Comercial director COLBIENES

Nombre	Profesión/Labor	Cargo actual
Rafael Sánchez	Avaluador	Gerente de la inmobiliaria Bodegas de Oriente.

Una vez se realizó la entrevista, se calificó usando la metodología de normalización por la suma.

Tabla 6 Normalización de la suma realizado para definir la variable equipamiento

Equipamiento mínimo para una bodega del sector	Puntaje	Promedio ponderado
Oficinas	2	4%
Mezanine	2	4%
Baños	1	2%

A partir de lo anterior se definió la clasificación de equipamientos: Optimo, bueno y regular.

Tabla 7 Clasificación definida para la variable Equipamiento

Estado equipamientos	Descripción
Optimo	La bodega cuenta con planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), Planta eléctrica, salón de conferencias, sistema contra incendios, más elementos de la categoría bueno y regular.
Bueno	Cuenta con batería de baños, oficinas, y/o cocineta.
Regular	Cuenta con batería de baños y/o mezanine.

Tipología de bodegas definida, como resultado del procedimiento anterior:

Tabla 8 Tipología definida para bodegas

Inductor de valor	**A1 o Parques Industriales**	**A2**	**B1**	**ZF**
Altura	> 9 m	>= 7 m	< 7 m	Varía
Ubicación en Vía	Primaria	Primaria o Secundaria	Primaria, Secundaria o Terciaria	Secundaria
Servicios públicos primarios	Completos	Completos	Incompletos	Completos
Tipo de piso	Reforzado	Reforzado o Cemento sin reforzar	Baldosa o cemento sin reforzar	Varia
Equipamientos	Óptimo	Bueno	Regular	Varia
Parqueadero	Si	No	No	Si

- A1 o Parques Industriales: Son aquellas bodegas que se encuentran en los parques industriales, con alturas de 9 metros o más. Conformadas con equipamientos como oficinas, zonas comunes, generadores de energía, elevador, sistema de protección contra incendio, PTAR, entre otros. Se encuentran reglamentadas por el régimen de propiedad horizontal. Están ubicadas sobre una vía principal, en este caso sobre la Autopista Medellín-Bogotá.

- A2 o Bodegas independientes: No se encuentran en parques industriales ni zonas francas por lo cual no están sometidas al régimen de propiedad horizontal. Tienen parqueaderos y pueden contar o no con equipamientos. Tienen todos los servicios públicos primarios.
- B1 o Bodegas Sencillas*:* Son las bodegas más pequeñas y con un equipamiento regular o nulo.
- ZF o Zona Franca*:* En esta categoría solo pertenecen las bodegas pertenecientes a la Zona Franca de Rionegro. Presentan alturas variables, equipamiento variable y cuentan con todos los servicios públicos.

7.1.3. Determinación de la Muestra.

Se manejó un nivel de confianza del 85%. El error estimado es del 15% debido a la distribución de las bodegas en los municipios sobre la Autopista Medellín-Bogotá, dado a que se presentan clúster en la distribución de las bodegas.

Para la selección de los puntos y la definición del tamaño de la muestra se siguió lo establecido por el IGAC en el manual de las zonas homogéneas fisicas. Según esto se debe cumplir con los siguientes parámetros:

- Representatividad de cada tipología
- Representatividad espacial en el corredor vial Guarne-Marinilla, Aeropuerto Internacional José María Córdova. Es decir, no se deben seleccionar puntos muestra contiguos.

Según la metodología usada por el IGAC, la muestra tipo debe estar conformada por una cantidad de inmuebles de tamaño:

$$n = N * 1\% + 15$$

Ecuación 7 Tamaño de la muestra. Fuente: Manual de Zonas Homogéneas físicas del IGAC

En donde N es la cantidad de predios de uso industrial de la zona objeto de estudio.

$$n = 1328 * 1\% + 15$$

$$n = 28.28$$

$$n \approx 30$$

Es oportuno recordar, que uno de los objetivos planteados en el proyecto es identificar si las variables establecidas inicialmente son inductoras en el valor de la tasa de capitalización de renta, por ello se aumentó el tamaño de la muestra a 30 datos.

Por otro lado, debido a la necesidad de cumplir con los criterios planteados por el IGAC, es importante mencionar que las bodegas independientes que pertenecen a tipología A2 y B1 en la zona de estudio, según información de los expertos entrevistados y a lo evidenciado en la inspección de campo, no representan un elemento indispensable para el comportamiento del mercado inmobiliario, debido a un alto porcentaje de ocupación.

Las bodegas de la tipología mencionada pertenecen a la industria mediana y pesada, por lo cual la construcción de las bodegas se realiza bajo niveles de requerimientos técnicos. Además, las bodegas independientes deben cumplir con especificaciones adscritas en los POT's de los municipios:

- ✓ Según el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Guarne, en el artículo número 223 se establece una unidad mínima de actuación en el sector suburbano y rural para el uso industrial de 2 hectáreas y de complejos o parques industriales mínimo 6 hectáreas (Acuerdo No. 003, 2015).

- ✓ En el municipio de Rionegro, el POT en el artículo número 285 especifica la unidad mínima de actuación de 2 hectáreas y para complejos industriales de 6 hectáreas (Acuerdo No. 002, 2018).

Teniendo en cuenta esto, la distribución de los puntos muestra por tipología en la zona de estudio, se definió asi:

Tabla 9 Cantidad de puntos muestra por tipología

Tipología	Peso	Cantidad de datos en la muestra
A1	40%	12
A2	30%	9
B1	15%	5
ZF	15%	4

La información de cada punto muestra, se consolidó en una base de datos llamada PUNTOS MUESTRA. La base de datos, conformada por los inductores de valor y otra información, se describe en la siguiente tabla:

Tabla 10 Descripción de los Ítems usados en la base de datos de los puntos muestra

Ítem	Descripción
ID	Número de identificación del punto muestra.
Tipo Tasa	Estimada o calculada.
Valor Tasa Cap	Valor de la tasa de capitalización.
Tipo de condición	Corresponde a la condición jurídica. PH o NPH.
Tipo de Inmueble	Bodega.

Ítem	Descripción
Valor Comercial	Valor comercial resultante de realizar los avalúos.
Canon arriendo	Valor del canon de arrendamiento.
Departamento	Antioquia.
Municipio	Marinilla, Guarne o Rionegro.
Dirección	Lugar en el que se encuentra la bodega.
Barrio/Vereda	Vereda en la que se encuentra la bodega.
Vía	Primaria u otra.
Altura (m)	Altura en metros de la bodega.
Área Construida o Privada	Área en metros cuadrados. Si es NPH corresponde al área Construida. Si es PH es el área privada.
Área de Terreno	Área en metros cuadrados del predio para aquellas bodegas en NPH.
Valor m^2 venta	Resultado de dividir el valor comercial entre el área.
Valor m^2 de arrendamiento	Resultado de dividir el canon de arrendamiento entre el área.
Tipo de piso	Cemento reforzado, Cemento o Baldosa.
Servicio públicos	Presencia de servicios públicos primarios completos.
Edad en años	Edad de la bodega.
Estado de conservación	Excelente, bueno, regular y malo. Establecido de acuerdo las características del inmueble.
Equipamientos	Corresponde al inductor de valor establecido en el numeral anterior. Puede tomar valores de Optimo, bueno y Regular.

Ítem	Descripción
Parqueaderos	Presencia o ausencia de parqueaderos. Ya sean privados o bahias. Toma valores de Sí y No.
Latitud	Distancia angular desde el paralelo del ecuador.
Longitud	Distancia angular desde el meridiano de Greenwich.

La identificación de la latitud y la longitud, permitió georreferenciar cada punto muestra y las ofertas.

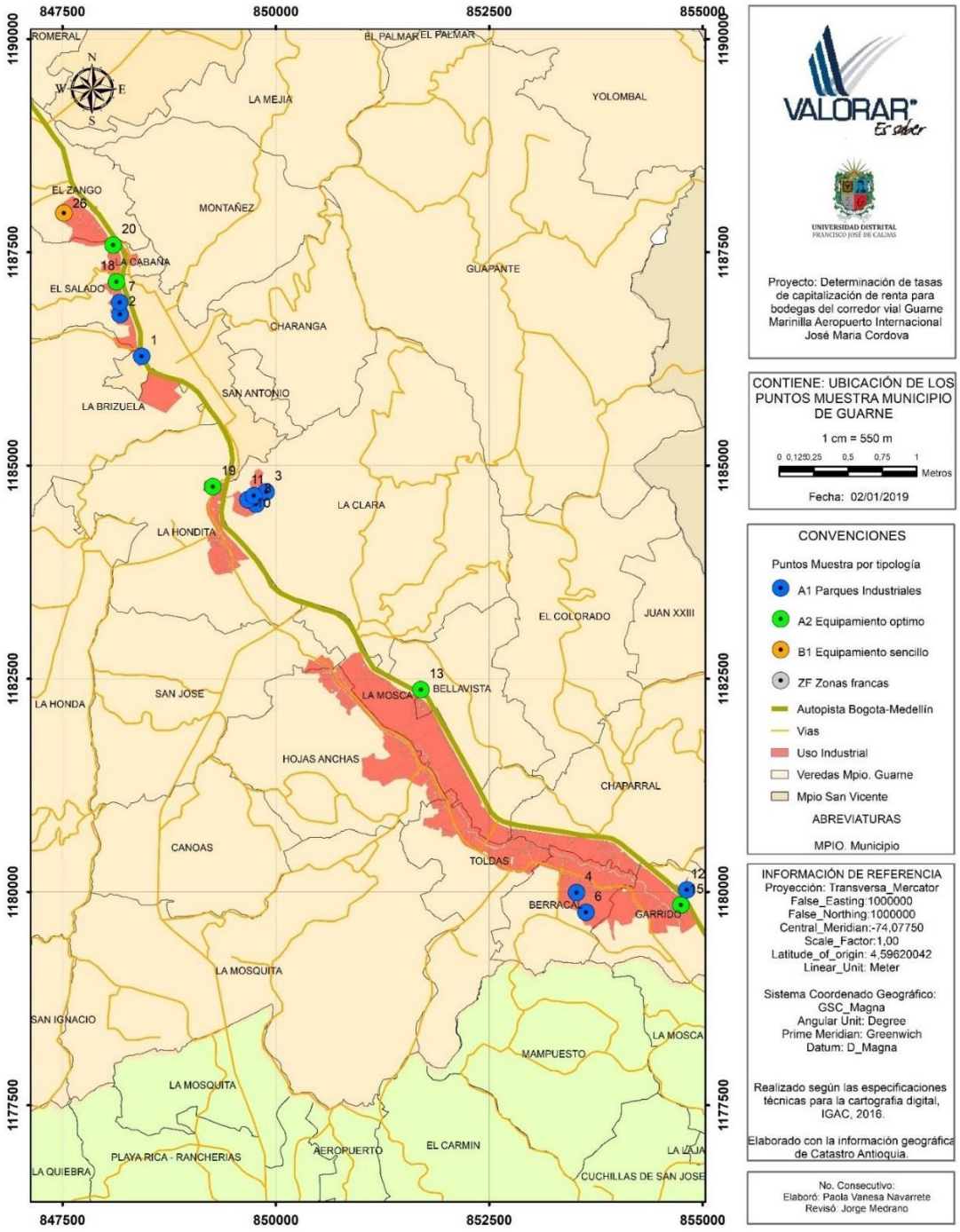


Ilustración 7 Ubicación de los puntos muestra en el municipio de Guarne. Fuente: Propia, elaborado con información de Catastro Antioquia.

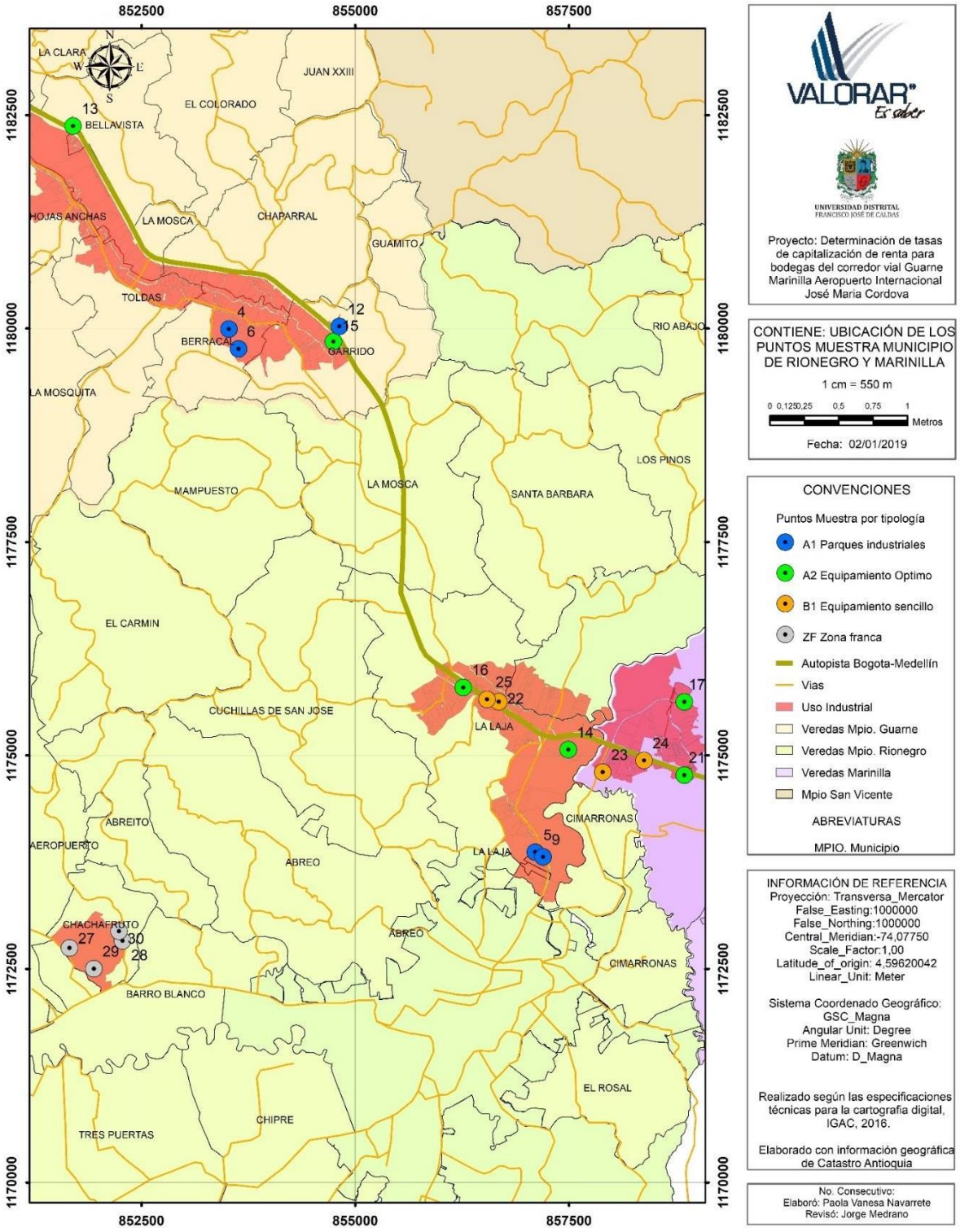


Ilustración 8 Ubicación de los puntos muestra en el municipio de Rionegro y Marinilla. Fuente: Propia, elaborado con información de Catastro Antioquia.

Para identificar cada punto muestra vea el ANEXO B.

7.2. Fase 2: Ejecución y cálculos.

7.2.1. Histórico de Transacciones.

En la base de datos de VALORAR S.A se encuentran algunos antecedentes de avalúos de bodegas pertenecientes a la zona de estudio.

Avalúos Venta:

Tabla 11 Histórico de avalúos VALORAR

Municipio	Año	Avalúo	Valor m^2 Venta (Construcción)	Área construida – Privada (m^2)	Área de terreno (m^2)
Marinilla	2012	$2.794.100.000	$1.000.000	2.794	2.883
Rionegro	2012	$8.848.373.800	$850.000	6.743	19.350
Rionegro	2014	$39.730.160.550	$945.000	24.278	97.541
Guarne	2014	$4.528.727.650	$955.000	1.839	10.000
Rionegro	2014	$43.454.336.040	$2.550.000	30.054,26	194.423
Rionegro	2015	$578.466.200	$855.000	518	169

Avalúos Arriendo:

Tabla 12 Histórico de avalúos arriendo VALORAR

Municipio	Año	Avalúo	Valor m^2 Arriendo	Área construida m^2	Área de terreno m^2
Marinilla	2012	$19.578.900	$ 7.000	2794	2883
Rionegro	2014	$251.911.251	$14.788	30.054,26	194.423

Tasas calculadas:

Tabla 13 Tasas de capitalización de renta realizadas por VALORAR

Municipio	Año	Promedio Tasa Calculada	Límite superior	Límite Inferior
Rionegro	2014	0,58%	0,59%	0,55%
Rionegro	2014	0,58%	0,59%	0,55%

Debido a que los avalúos realizados por VALORAR pertenecen a períodos diferentes al establecido en el presente estudio, no se consolidarán en la base de datos generada para

determinar valores de arriendo o de venta de los puntos muestra, sin embargo, se tuvieron como referencia del comportamiento del mercado en años anteriores.

7.2.2. Estudio de Mercado.

Se encontró un total de 101 ofertas, 89 obtenidas por medio de páginas web (Fincaraíz, metro cuadrado, Bienes y Bodegas, Bodegas de Oriente, casas Mitula) y 12 de la inspección realizada en campo. Las ofertas presentaron un proceso de depuración el cual consiste en eliminar datos atípicos y ofertas repetidas, como resultado se obtuvo un total de 78 ofertas, 47 de arriendo y 31 de venta.

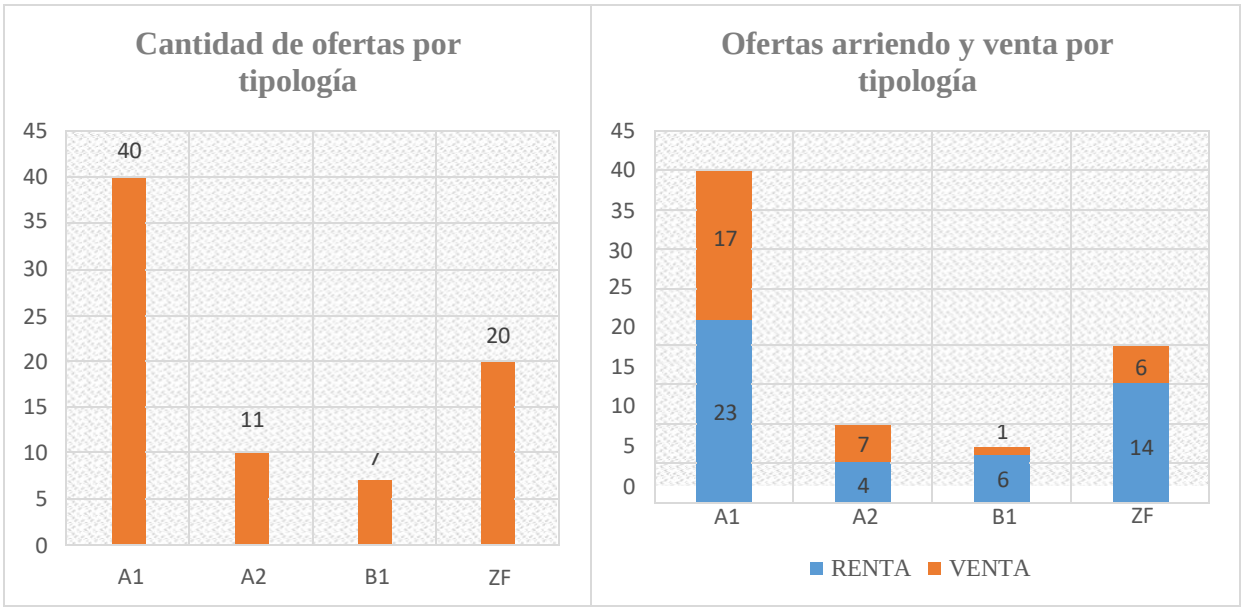


Ilustración 9 Análisis del mercado inmobiliario de bodegas. Fuente: Propia, realizada con la información obtenida de oferta en páginas web y en la visita a campo.

En los parques industriales de las 40 ofertas encontradas, 17 pertenecen a venta y 23 a arriendo.

En la inspección de campo se observó una vacancia del 40% aproximadamente, en las bodegas pertenecientes a los parques industriales. Lo anterior debido a la finalización de la

construcción del Centro Empresarial y de Negocios de Rionegro y al Parque Industrial de Guarne.

En particular, el Parque Industrial Rosendal es un parque consolidado que presenta una vacancia del 35% aproximadamente.

De la tipología A2 se encontró una cantidad de 11 ofertas, de las cuales 7 son de venta y 4 arriendo. En cuanto a la tipología B1, se encontró un total de 7 ofertas, de las cuales 1 corresponde a venta y 6 arriendo. Todas las ofertas de estas tipologías corresponden a información adquirida en páginas web.

La zona franca de Rionegro presenta 20 ofertas, 12 ofertas publicadas en páginas web y 8 ofertas corresponden la información de campo, de las cuales 6 pertenecen a venta y 14 arriendo.

Los siguientes gráficos contienen la información promedio por metro cuadrado de los valores de venta por cada tipología.

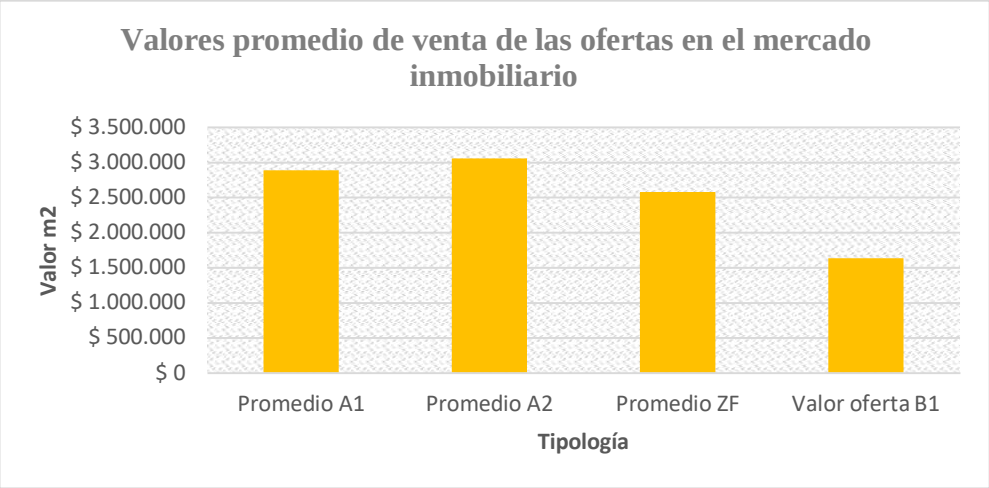


Ilustración 10 Valores de venta promedio por Tipología. Fuente: Propia, realizada con la información de ofertas publicadas en páginas web y la información de campo.

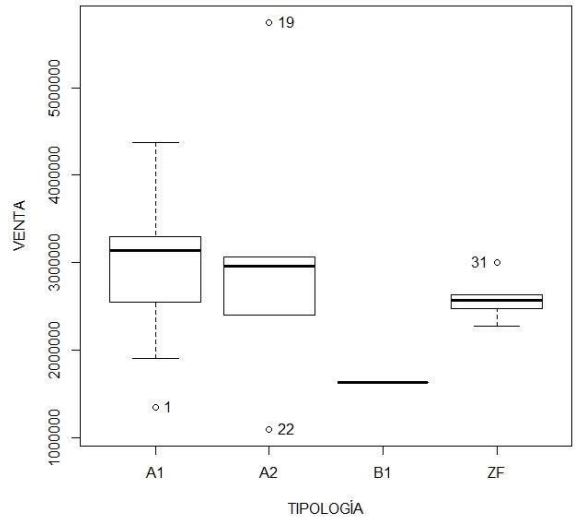


Ilustración 11 Diagrama caja y bigotes valores metro cuadrado de venta por tipologías. Fuente: Propia con recurso Software R

En promedio, el valor de metro cuadrado por la tipología A1 para venta es de $2.883.452, para la tipología A2 es de $3.053.191, para la tipología ZF $2.576.068 y para la tipología B1 se encontró solo una oferta con un valor por metro cuadrado de venta de $1.633.333.

Los valores promedio de arriendo por metro cuadrado por cada tipología se resume en el siguiente gráfico:

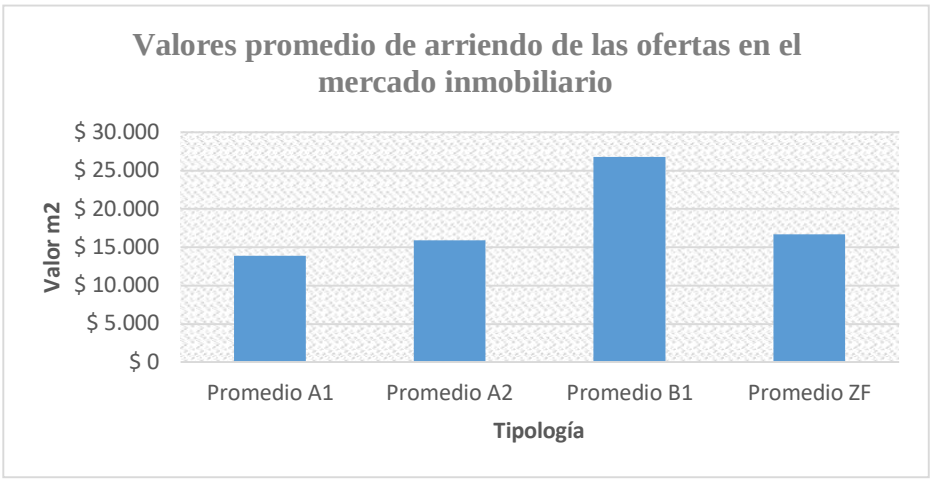


Ilustración 12 Valores de arriendo por cada tipología. Fuente: Propia, realizada con la información de ofertas publicadas en páginas web y la información de campo.

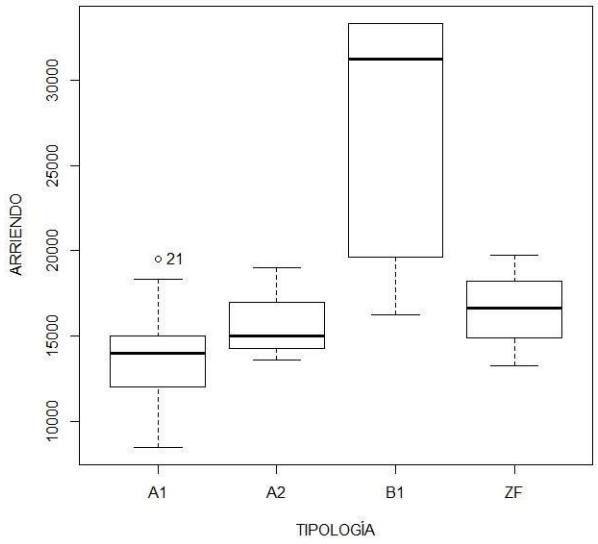


Ilustración 13 Diagrama de caja y bigotes valores metro cuadrado de arriendo por tipologías. Fuente: Propia con recurso del software R

El valor de arriendo promedio por metro cuadrado para una bodega de tipología A1 o parques industriales es de $13.837, para una bodega A2 es de $15.860, para una bodega en tipología ZF es de $16.632 y, para las bodegas de tipología B1 cuya información se recopiló por medio de páginas web, al momento de la inspección de campo se evidenció que las ofertas se encontraban en el sector urbano, sobre el ingreso principal de la cabecera municipal de Marinilla, debido a esto, no se tuvieron en cuenta para realizar los avalúos correspondientes a las bodegas de esta tipología.

La georreferenciación de los puntos muestra y de ofertas se pueden evidenciar en el ANEXO C.

7.2.3. Avalúos de Puntos Muestra.

Los avalúos se realizaron por la metodología de mercado según lo establecido en el artículo 1 y 10 de la resolución 620 de 2008, expedida por el IGAC.

Dado que el mercado no es comparable para algunos de los puntos muestra y que, la cantidad de ofertas de arriendo y venta encontradas para la tipología A2 y B1 no es suficiente, se realizó la entrevista a expertos.

Las entrevistas de los expertos se usó según lo establecido en el parágrafo del artículo 9 de la resolución 620, en la cual se especifica: “En el caso de que el avalúo se soporte únicamente en encuestas, el perito deberá dejar constancia bajo gravedad de juramento, escrita en un informe que la utilización de la modalidad se debe a que en el momento de la realización del avalúo no existían ofertas de venta, ni arriendo, ni transacciones comparables al del objeto de estimación”. (Resolución No. 620, 2008)

Los expertos entrevistados, pertenecen a inmobiliarias y lonjas de propiedad raíz. La encuesta se realizó con el fin de obtener los valores de arriendo y venta por metro cuadrado, para cada punto muestra de tipología A2 Y B1.

Tabla 14 Descripción de los expertos entrevistados

Nombre	Descripción
Apolinar Estrada	Avaluador.
Jorge Agudelo	Director de investigaciones Lonja de Medellín.
Camilo Patiño	Representante legal de inmobiliaria Bienes y Bodegas.
Alejandro Merino	Avaluador.
Juan José	Representante inmobiliaria Sueños y tierras.

Nombre	Descripción
Rafael Sánchez	Avaluador y representante de la Inmobiliaria Bodegas de Oriente.
Sandra Sánchez	Administradora y representante de la Inmobiliaria Bodegas de Oriente.
Ayém Giraldo	Representante Lonja de oriente.
Daniela Marín y Sara Valderrama	Representante y administradora de la zona Franca.

Los avalúos con información directa se encuentran en el ANEXO D, los avalúos realizados con información de entrevistas a expertos se encuentran en el ANEXO E.

7.2.4. Cálculo tasas de capitalización de renta

Se identificaron dos tipos de tasas de capitalización:

- Tasa de capitalización de renta estimada: El valor calculado de las tasas de capitalización de renta para las bodegas de cada tipología de los puntos muestra, se realizó a partir de los avalúos elaborados con la información directa e indirecta recolectada. Posteriormente, se aplicó la fórmula establecida en el artículo 37 numeral 8 en la resolución 620 del 2008.

$$Tasa\ de\ Capitalización = \frac{Canon\ arriendo}{Avalúo\ Comercial}$$

Ecuación 8 Tasa de Capitalización. Fuente: Resolución 620 de 2008

- Tasa de capitalización de renta observada: Corresponde a las bodegas que en el mercado se ofertan con información de venta y arriendo, describiendo así, una tasa particular de una bodega en específico para un período de tiempo determinado. De los 30 puntos muestra, 7 tienen tasas de capitalización observada. Vea el ANEXO F.

En consolidado de las tasas se encuentra en el ANEXO G.

7.2.5. Modelo Econométrico.

El modelo econométrico tuvo como fin identificar la significancia de las variables establecidas como supuestos inductores de valor en la tasa de capitalización de rentas para la zona de estudio.

Para el análisis de las variables cuantitativas y para la regresión, selección del mejor modelo y demás procesos relacionado con el modelo econométrico se usó el software SAS Studio.

Capítulo 8. Resultados y Discusión

8.1. Tasa de capitalización de renta tipología A1 o Parques industriales

Conformado por doce puntos muestra pertenecientes a la tipología A1. De los cuales 6 presentaron una tasa observada y los 6 restantes corresponden a tasas de capitalización de renta estimada o calculada.

Tabla 15 Tasas de capitalización de renta tipología A1

Tasas de capitalización de renta Tipología A1			
Id	**Tipo de tasa**	**Tasa anual**	**Tasa mensual**
1	OB	6,23%	0,50%
2	OB	7,77%	0,63%
3	CA	7,51%	0,61%
4	CA	5,35%	0,44%
5	OB	6,14%	0,50%
6	OB	6,14%	0,50%
7	CA	8,14%	0,65%
8	OB	7,41%	0,60%
9	CA	6,16%	0,50%
10	OB	6,66%	0,54%
11	CA	7,50%	0,60%
12	CA	7,50%	0,60%
		Promedio	0,56%
		Desviación estándar	0,07%
		Mínimo	0,44%
		Máximo	0,66%
		Coeficiente de Variación.	12,19%

Las bodegas de tipología A1 presentaron un promedio de tasa efectiva mensual del 0,56%, una desviación estándar de 0,07% y un coeficiente de variación de 12,19%. El límite inferior es 0,44% y el límite superior es 0.66% mensual.

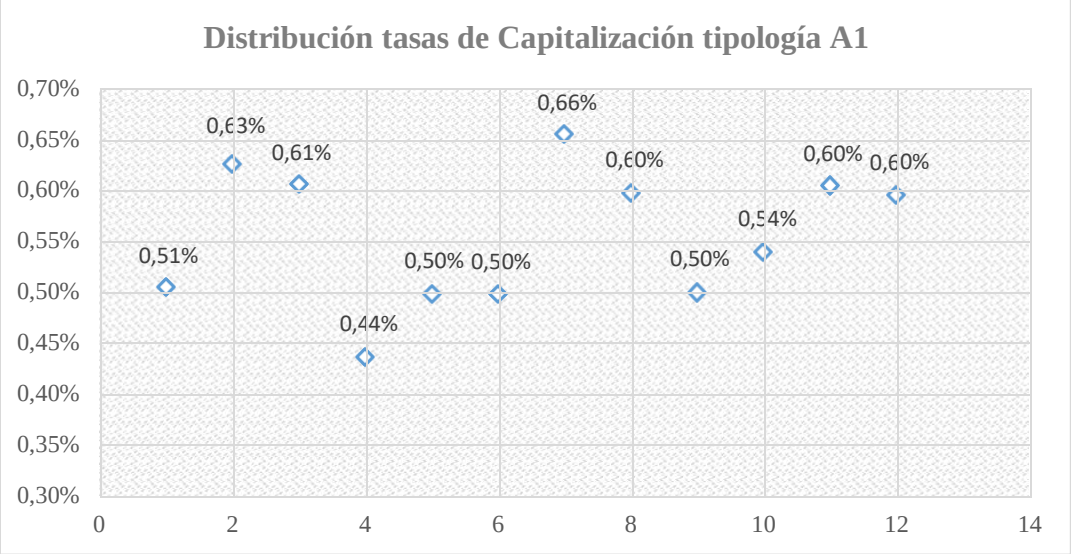


Ilustración 14 Dispersión de las tasas de renta resultantes A1. Fuente: Propia

Las bodegas pertenecientes a la tipología de parques industriales o A1 son aquellas que presentaron los valores de tasas de capitalización de renta con mayor variabilidad. Esto se debe a diversas características propias de cada parque industrial, por ejemplo;

- ✓ El bajo promedio de la tasa en el parque industrial Guarne a comparación de las otras bodegas, puede estar relacionada con la vía de acceso puesto que se realiza por medio de una vía secundaria en mal estado, esto puede afectar el valor de venta y de arriendo.
- ✓ Las bodegas que se encuentran en el parque Industrial del Centro de Negocios y Emprendimiento de Rionegro, es una estructura que a mediados del 2017 finalizó obras de construcción, por lo tanto puede presentar valores de venta y arriendo diferentes.
- ✓ La diferencia de área entre bodegas de los diferentes parques industriales es notoria. Pues, mientras que en el Parque industrial de Guarne las bodegas pueden

superar los 1.000 m^2 en el Centro de Negocios y emprendimiento se pueden encontrar bodegas de 500 m^2.

- ✓ El parque industrial Puerta de Oriente tienen promedio mayor tasa de capitalización de renta, lo cual puede estar relacionado a su cercanía a la cabecera municipal de Guarne y el municipio de Medellín.
- ✓ El parque industrial Rosendal es el que más vacancia presenta en el mercado (Casi un 40%), lo cual puede estar relacionado con la topografía inclinada sobre la que se encuentra, sin embargo la tasa de capitalización obtenida no refleja una diferencia importante con respecto al promedio de los demás parques industriales.

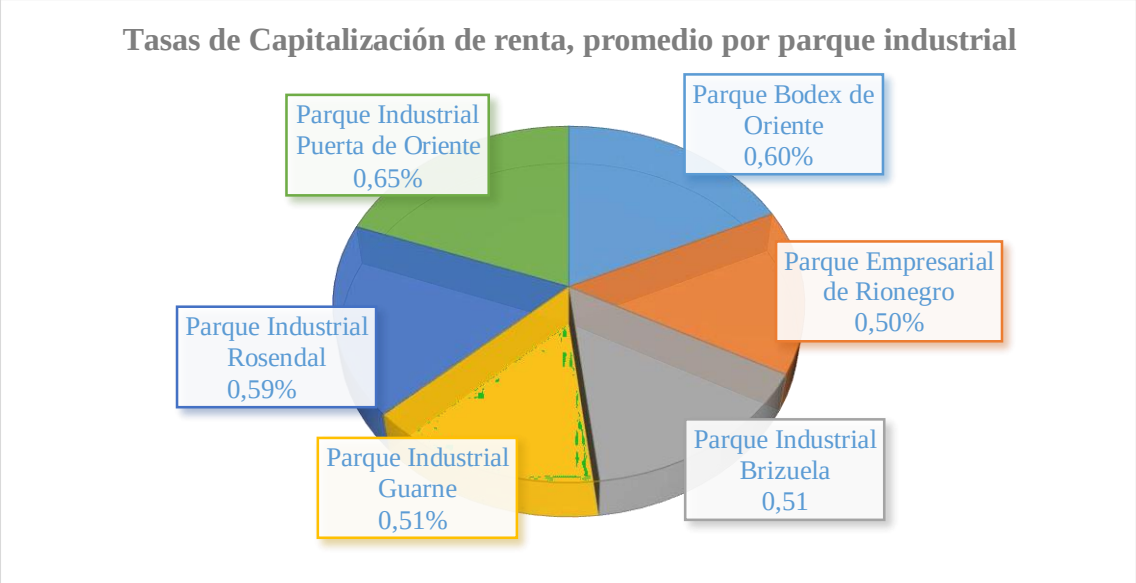


Ilustración 15 Tasas de capitalización de renta por Parque Industrial. Fuente: Propia

A pesar de la diversidad en las caracteristicas propias de cada parque industrial, según los expertos, son las bodegas ubicadas en estos espacios las que generan mayor interés en inversionistas y clientes debido a las características de equipamientos y seguridad. Esto se puede confirmar ya que al comparar el promedio de la tasa de capitalización de renta de 0.56% con las

bodegas en las demás tipologías, se nota que la capacidad de rentabilidad es superior a bodegas en tipologías A2 independientes y B1 sencillas.

En general presentan una vacancia del 49% aproximadamente.

8.2. Tasa de capitalización de renta de tipología A2

La tipología A2 está conformada por nueve puntos muestra. Todas las tasas se calcularon por medio de información indirecta de las entrevistas a expertos.

Tabla 16 Tasas de capitalización de rentas para tipología A2

Tasa de capitalización de renta Tipología A2			
Id	**Tipo de tasa**	**Tasa anual**	**Tasa mensual**
13	CA	6,76%	0,55%
14	CA	6,70%	0,54%
15	CA	6,25%	0,51%
16	CA	6,70%	0,54%
17	CA	6,70%	0,54%
18	CA	6,56%	0,53%
19	CA	6,16%	0,50%
20	CA	6,33%	0,51%
21	CA	6,54%	0,53%
		Promedio	0,52%
		Desviación estándar	0,01%
		Minino	0,50%
		Máximo	0,54%
		Coeficiente de Variación	3,29%

Las tasas resultantes de esta categoría son las más homogéneas, presentaron una variación de 3,29% y una desviación estándar de 0.017%. El promedio es de 0,52%, la tasa mínima de renta es de 0,50% y la máxima es de 0,547%

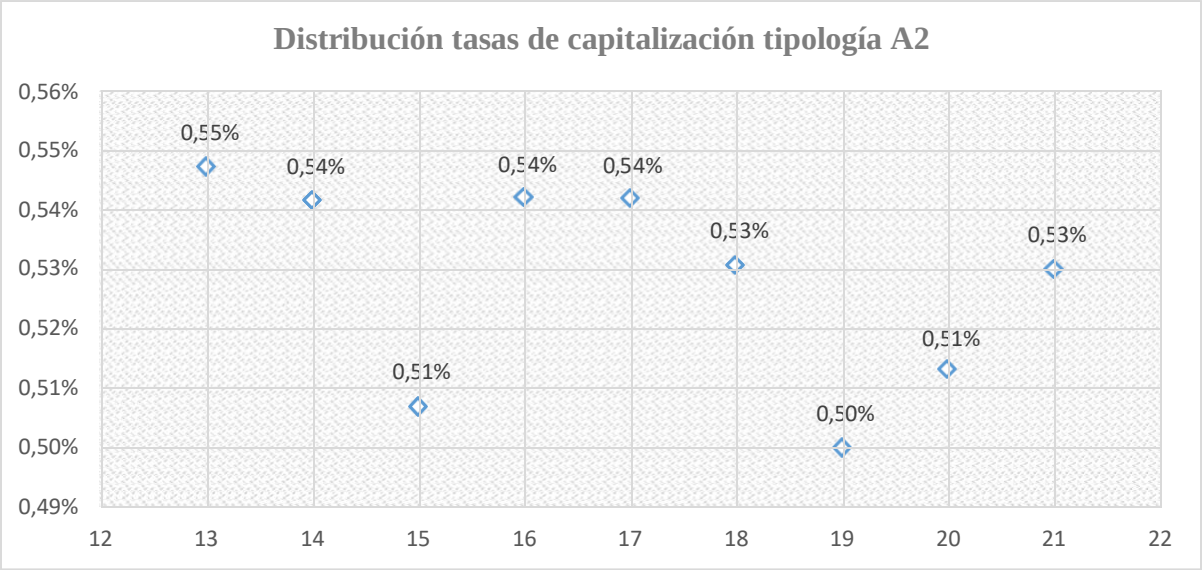


Ilustración 16 Distribución tasas de capitalización A2. Fuente: Propia

La vacancia de este tipo de bodegas es del 20% aproximadamente, lo cual genera un mercado específico destinado a la industria liviana o pesada y no exclusivamente al almacenamiento. Esto implica que las bodegas que se encuentran en el sector y pertenecen a esta tipología, se construyen bajo especificaciones y requerimientos específicos de cada cliente, por lo tanto no presentan suficiente interacción en el mercado.

Su tasa de rentabilidad es inferior a la tipología A1 o parques industriales.

8.3. Tasa de capitalización de renta de tipología B1

La tipología B1 está conformada por cinco puntos muestra. No se encontraron tasas de capitalización observadas, por lo cual se calcularon a partir de los valores por metro cuadrado de arriendo y venta resultantes de la entrevista a expertos.

Tabla 17 Tasa de capitalización de renta para tipología B1

Tasa de capitalización de renta Tipología B1			
Id	**Tipo de tasa**	**Tasa anual**	**Tasa mensual**
22	CA	5,66%	0,46%
23	CA	5,78%	0,47%
24	CA	5,15%	0,42%
25	CA	5,91%	0,48%
26	CA	5,28%	0,43%
		Promedio	0,45%
		Desviación estándar	0,02%
		Minino	0,42%
		Máximo	0,48%
		Coeficiente de Variación	5,79%

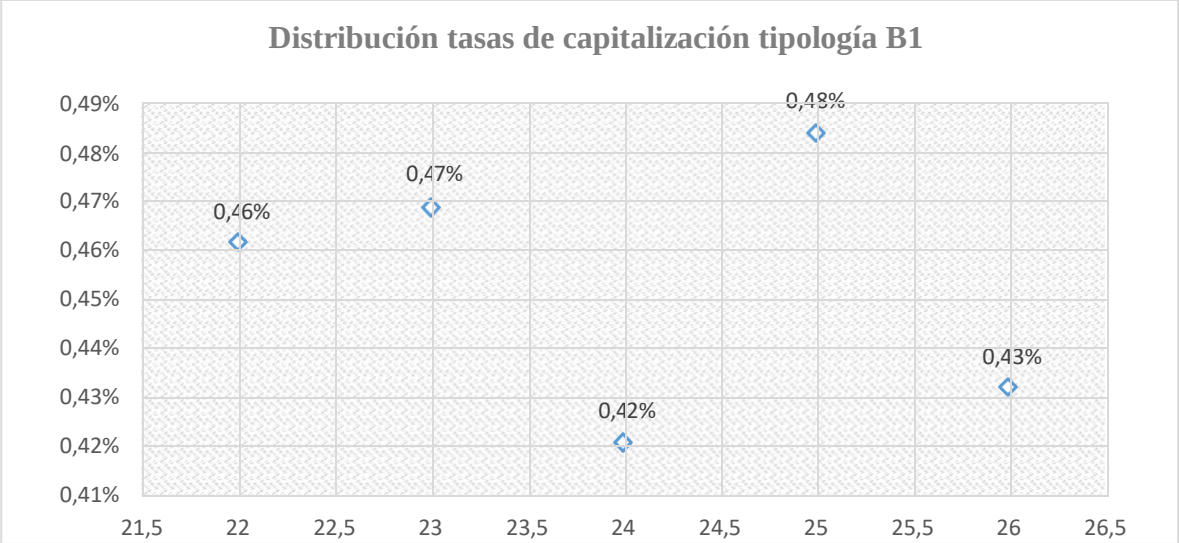


Ilustración 17 Distribución tasas de capitalización tipología B1-. Fuente: Propia

Las bodegas de la tipología B1 presentan la tasa de capitalización de renta más baja. El promedio es de 0,453%, la desviación estándar es de 0,026%, el valor mínimo es de 0,42% y el mayor es de 0,484% mensual.

Presentó un nivel de vacancia del 15%, y debido a su poca presencia e influencia en el sector de estudio los valores de venta son de $1.600.000 por m^2 aproximadamente, esto es

comparativamente bajo ya que las demás tipologías presentaron valores por metros cuadrado promedio de $2.500.000 aproximadamente.

Su baja tasa de capitalización no implica nula rentabilidad, ya que es importante tener en cuenta que en promedio para los bancos del país en el tercer trimestre del 2018 la tasa de inversión es de 0,42% nominal mensual. Es más el uso dado a este tipo de bodegas, como el almacenamiento de materiales para la construcción o madera, en un sector que se está consolidando en búsqueda del almacenamiento de productos que llegan del Aeropuerto o de la ubicación de importantes industrias en el sector, lo que las hace menos rentable comparativamente hablando.

8.4. Tasa de capitalización de renta de la zona franca de Rionegro.

Los cuatro puntos muestra pertenecientes a la zona franca de Rionegro, tiene una tasa observada del mercado y tres calculadas o estimadas.

Tabla 18 Tasa de capitalización de renta para tipología ZF

Tasas de Capitalización de renta Tipología ZF			
Id	**Tipo de tasa**	**Tasa anual**	**Tasa mensual**
27	CA	7,93%	0,64%
28	CA	6,49%	0,53%
29	OB	6,79%	0,55%
30	CA	7,77%	0,63%
		Promedio	0,58%
		Desviación estándar	0,06%
		Mínimo	0,53%
		Máximo	0,64%
		Coeficiente de Variación	9,50%

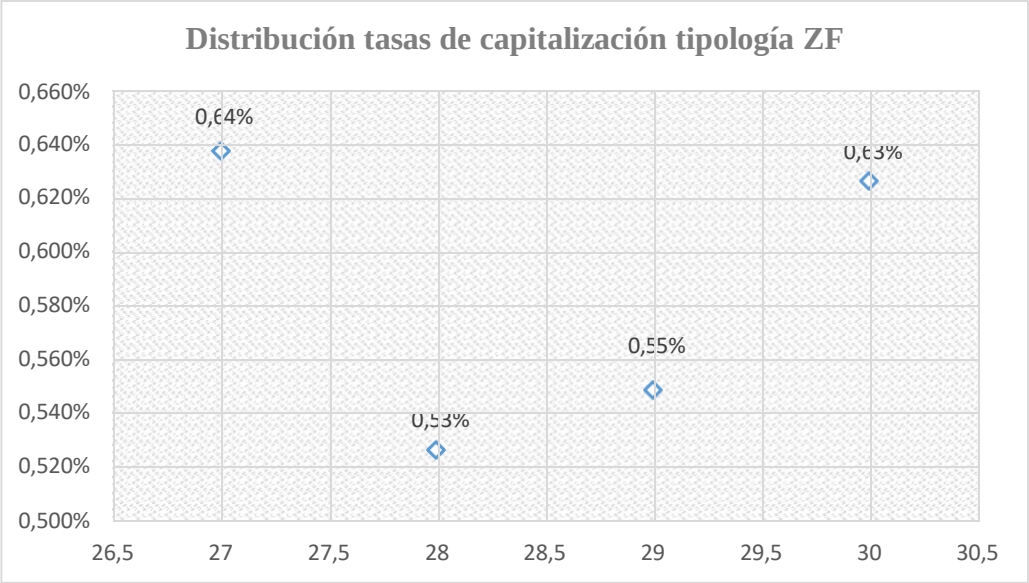


Ilustración 18 Distribución tasas de capitalización de renta tipología ZF. Fuente: Propia

Las bodegas de tipología ZF o Zona Franca de Rionegro presenta una tasa de capitalización de renta promedio de 0,58%, una desviación estándar de 0,06% y un coeficiente de variación de 9,5%. El valor mínimo es de 0,53% y el máximo es de 0,64% mensual.

Las bodegas de esta tipología presentan un comportamiento un poco más variable que las tipologías A2 y B1. Sin embargo, el valor promedio de la tasa de capitalización de renta de los puntos muestra de la Zona Franca es mayor a las demás tipologías. Lo anterior puede estar relacionado con el alto valor de arriendo y de venta por metro cuadrado de las bodegas, debido a las características y beneficios que presentan estos espacios. Su porcentaje de vacancia es del 12% aproximadamente.

Según la entrevista a expertos de la Zona Franca, la tarifa única del impuesto de renta del 15% para usuarios, la excepción del pago del IVA en las ventas en el territorio nacional, el descuento del 40% en el impuesto de renta en la inversión en activos fijos productivos y el descuento de impuestos en las transacciones financieras, son elementos que atraen a clientes.

Además, en la inspección a campo se evidenció la presencia del SENA “Centro de Innovación La Agroindustria y la Aviación” quien con sus programas en áreas de “Escuela de instrucción Aeronáutica”, “Gestión y desarrollo empresarial”, “Industrial y Teleinformática” y “Agropecuaria y Agroindustria”, le permite a la Zona Franca de Rionegro, tener el valor agregado de personal activo formado en el SENA para laborar en actividades propias de clientes interesados en las bodegas allí ubicadas.

Por último, según algunos expertos las bodegas en ese sector no presenta mayor importancia para el mercado inmobiliario, debido a la complejidad para la selección de los usuarios, requisitos como preparar un plan maestro de desarrollo y estudios de factibilidad ante la secretaria técnica de la Comisión intersectorial de la Zona Franca, la radicación de la solicitud del cliente ante la DIAN, la verificación de la información por parte de esta entidad, y la expedición resolutoria de la zona franca, son procesos que algunos clientes e inversionistas prefieren evitar.

El resumen de todas las tasas se puede consultar en el ANEXO G

8.5. Análisis de inductores de valor por medio del modelo econométrico

8.5.1. Estadísticas Descriptivas.

8.5.1.1 Definición de variables.

Para la definición de las variables que se usarían en el modelo econométrico, se usó los considerados inductores de valor establecidos para la tipología, junto con otras variables tomadas tales como el estado de Conservación, la edad y el área construida.

- ✓ Altura: Las bodegas en la muestra tienen una altura mínima de 3 metros y máxima de 15 metros. El promedio es de 9.4 metros. La variable se define como “Altura metros”

Estadísticas descriptivas para variables numéricas

Analysis Variable : Altura_metros Altura metros						
N	N Miss	Mínimo	Media	Mediana	Máximo	Desv. est.
30	0	3.0000000	9.4000000	10.0000000	15.0000000	3.0126171

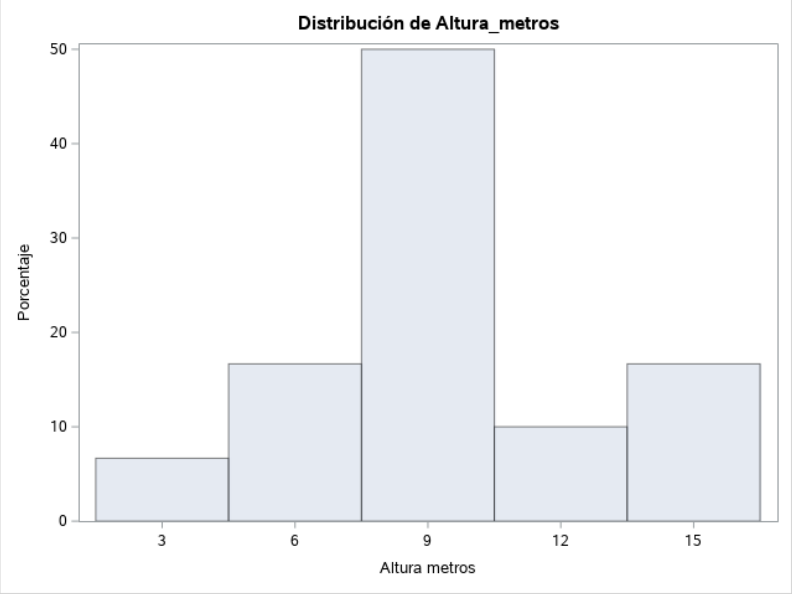


Ilustración 19 Diagrama de la altura en metros de las bodegas. Fuente: Propia con SAS Studio

- ✓ Edad: Es una variable de tipo nominal, contiene la información de la edad de cada bodega. Se identifica como “edad_años”.

  El mínimo de edad de las bodegas es de 1, lo cual corresponde a los parques industriales cuya finalización de construcción se dio en el 2017-2018.

  El máximo de edad es de 25 años, lo cual compete a las bodegas de la Zona Franca de Rionegro.

  El promedio de edad de las bodegas en el sector es de 8.4 años

Estadísticas descriptivas para variables numéricas

Analysis Variable : Edad_a__os Edad años						
N	N Miss	Mínimo	Media	Mediana	Máximo	Desv. est.
30	0	1.0000000	8.4000000	7.0000000	25.0000000	7.5457227

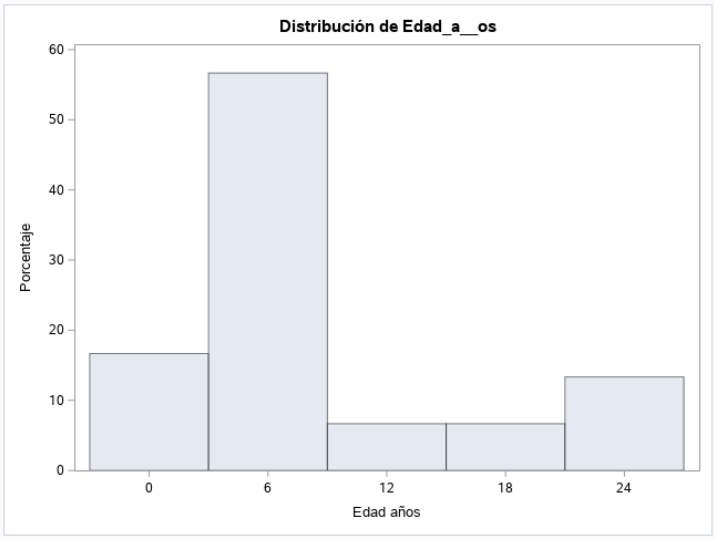


Ilustración 20 Diagrama de edad en años de las bodegas. Fuente: Propia con SAS Studio

- ✓ Área: Es una variable nominal que contiene la información del área construida o privada de las bodegas, su medida es en m^2. Se define como "Área Construida Privada en m^2".

  Las bodegas en la zona de estudio tienen un mínimo de área de 159 m^2, y un máximo de 5.500m^2. El promedio es de 1.244,78 m^2.

Estadísticas descriptivas para variables numéricas

Analysis Variable : VAR8 Área Construida o Privada en m²						
N	N Miss	Mínimo	Media	Mediana	Máximo	Desv. est.
30	0	159.0000000	1244.78	803.8110000	5500.00	1201.48

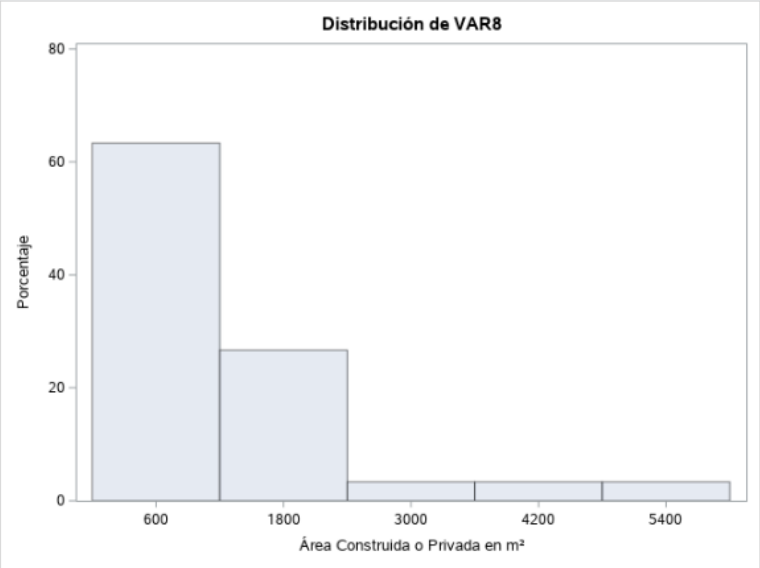


Ilustración 21 Diagrama del área en metros cuadrados. Fuente: Propia con SAS Studio

En los datos tomados, también se encuentra variables de tipo ordinal, las cuales se convirtieron en Dummy. La notación empleada se enunciará a continuación:

- ✓ Condición Jurídica:

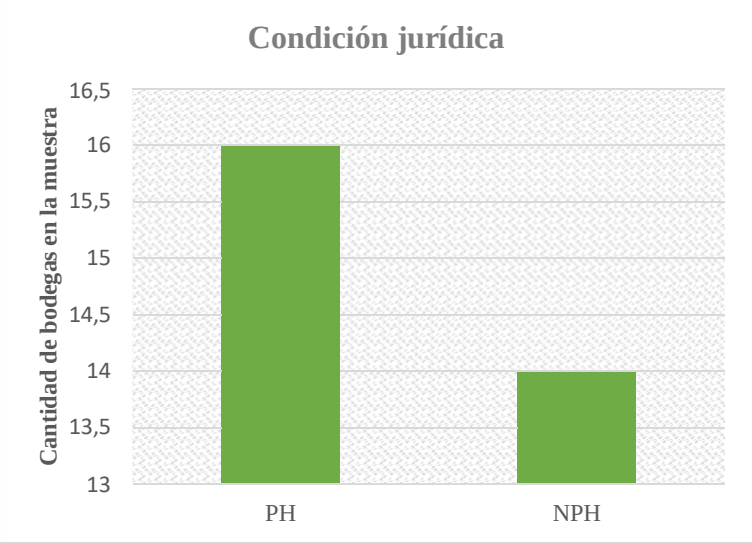


Ilustración 22 Diagrama de condición jurídica de las bodegas. Fuente: Propia

Puesto que la variable condición jurídica, tiene 2 categorías; Propiedad horizontal y no propiedad horizontal, se analiza la distribución de la variable en la muestra, con el fin de establecer la base dummy.

Como resultado se establece la variable dummy D_PH, porque de los 30 puntos muestra, 16 bodegas se encuentran reglamentados por el régimen de propiedad horizontal y 14 son independientes.

La variable de nombra "D_PH" y toma el valor de 1 si pertenece a esta condición y 0 en caso contrario.

- ✓ Municipio:

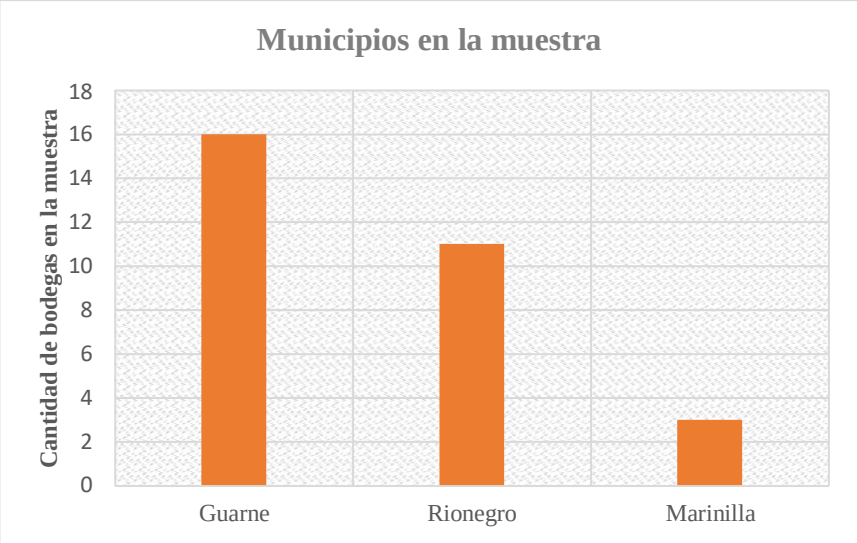


Ilustración 23 Diagrama de municipios en los cuales se encuentran los puntos muestra. Fuente: Propia

La zona de estudio se encuentra comprendida por tres municipios sobre la Autopista Bogotá-Medellín; Guarne, Rionegro y Marinilla.

La mayor cantidad de bodegas en la muestra, se encuentran en el Municipio de Guarne (16 en total), en Rionegro se encuentran 11 bodegas y en Marinilla 3, esto se debe a la conformación de clúster a lo largo de la zona estudio.

Es por esto que la variable “Municipio” no se analizó en el modelo econométrico.

- ✓ Vía

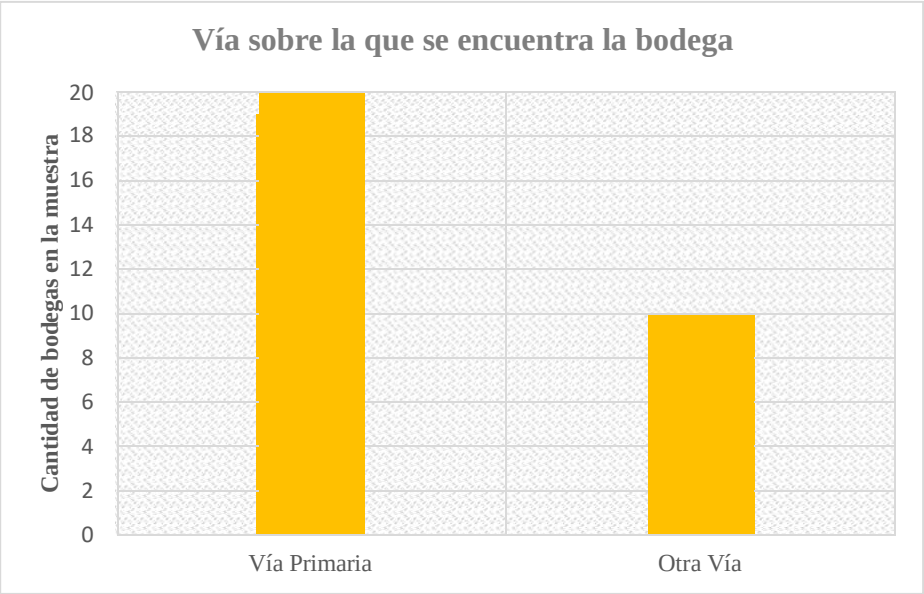


Ilustración 24 Distribución de las bodegas sobre el tipo de vía. Fuente: Propia

La mayoría de las bodegas en la zona de estudio, se encuentran sobre la Autopista Medellín-Bogotá (18 bodegas de las 30 que hay en la muestra). Por esto se creó una variable tipo dummy “D_Primaria”, la cual toma un valor 1 si la bodega se encuentra sobre esta vía y 0 en caso contrario (Vías secundarias o terciarias)

- ✓ Tipo de Piso:

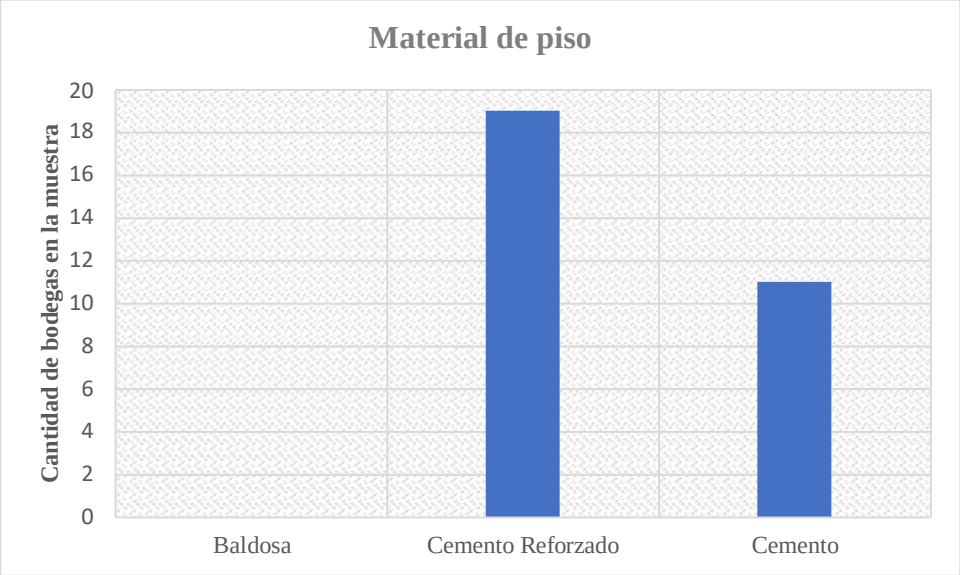


Ilustración 25 Distribución del tipo de piso de las bodegas. Fuente: Propia

Inicialmente se planteó tres tipos de materiales para el piso en la tipología de bodegas; Baldosa, cemento reforzado y cemento. Sin embargo, en la muestra no se encontraron bodegas cuyo piso estuviera en baldosa, por lo tanto la variable tipo de piso se convierte en dicótoma. De acuerdo con la distribución de los valores adoptados en la muestra, se creó la dummy "D_Cemento reforzado", la cual toma el valor de 1 si corresponde a este material y 0 en caso contrario.

- ✓ Servicios públicos primarios:

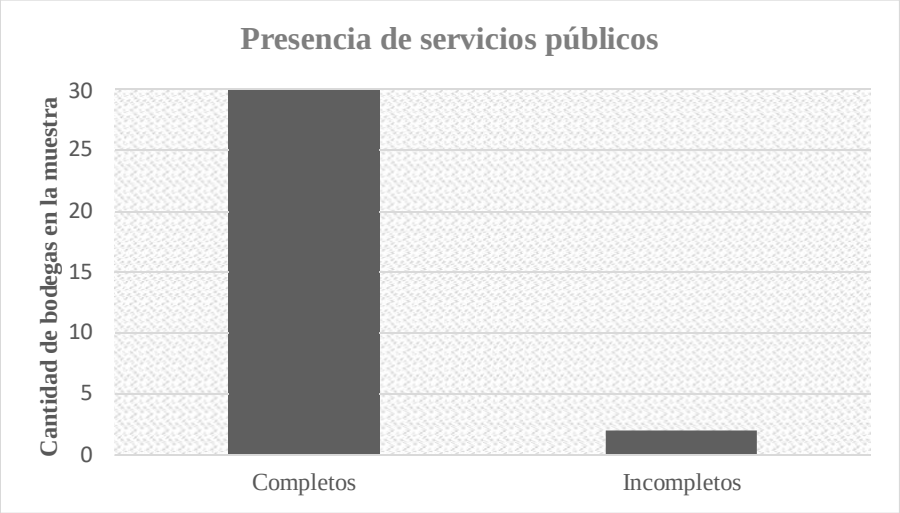


Ilustración 26 Distribución presencia de servicios públicos. Fuente: Propia

La presencia de servicios públicos completos en las bodegas de la muestra es poco variable, pues como se evidencia en la gráfica, la mayor cantidad de las bodegas cuentan con servicios primarios (Agua, Luz, Alcantarillado).

Se creó una variable dummy "D_Servicios" que toma el valor de 1 si la bodega cuenta con los servicios públicos completos y 0 en caso contrario.

- ✓ Estado de conservación:

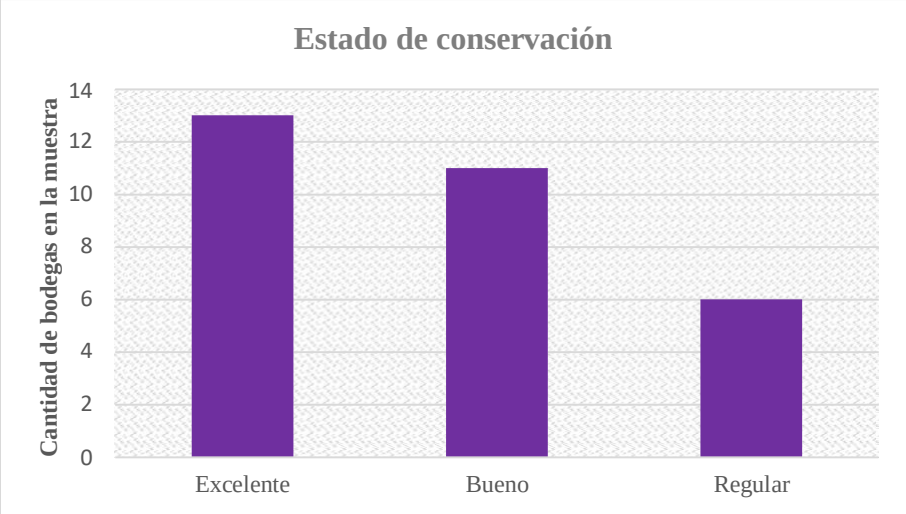


Ilustración 27Distribución del estado de conservación de las bodegas. Fuente: Propia

La variable “Estado de conservación” tiene tres niveles; Excelente, bueno y regular. La mayor parte de los datos en la muestra toman valores de Excelente (13) y bueno (11) , por tal razón se crean estas dos categóricas.

“DE_Excelente”, cuando el estado de conservación es excelente toma el valor de 1, del contrario 0.

“DE_Bueno”, cuando el estado de conservación es bueno toma el valor de 1, del contrario 0.

- ✓ Equipamiento:

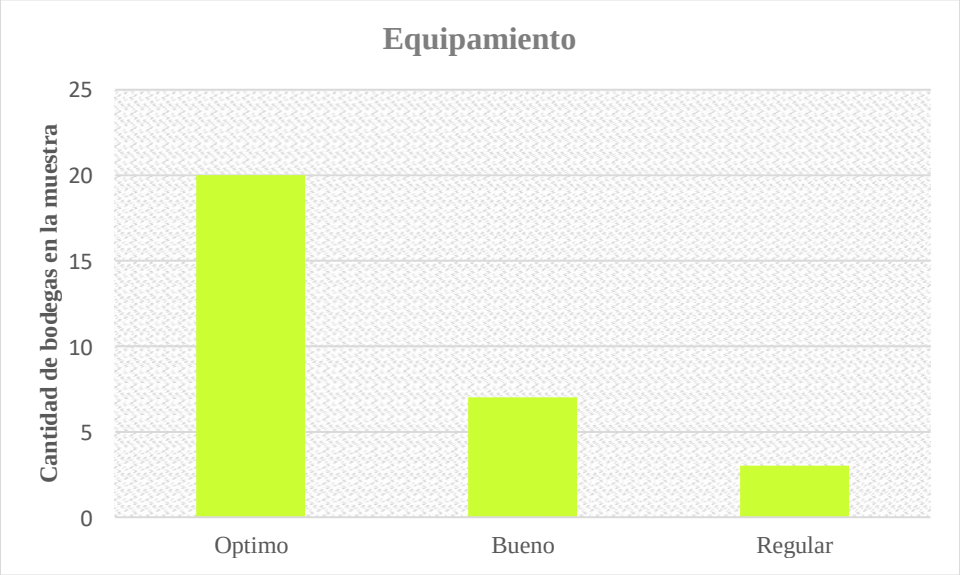


Ilustración 28 Distribución del equipamiento en las bodegas. Fuente: Propia

El equipamiento en la tipología establecida tiene tres categorías; Optimo, bueno y regular. Se crean dos dummy “D_Optimo” y “D_Bueno”.

La definición de estas dos dummy se hizo teniendo en cuenta la cantidad de bodegas en cada estado. En total en la muestra, hay 19 bodegas con un equipamiento óptimo, 6 con un equipamiento bueno y 4 con un equipamiento regular.

"D_Optimo", toma valores de 1 si el equipamiento es óptimo, 0 en otro caso.

"D_Bueno", toma valores 1 si el equipamiento de la bodega es bueno, 0 en otro caso.

- ✓ Parqueadero:

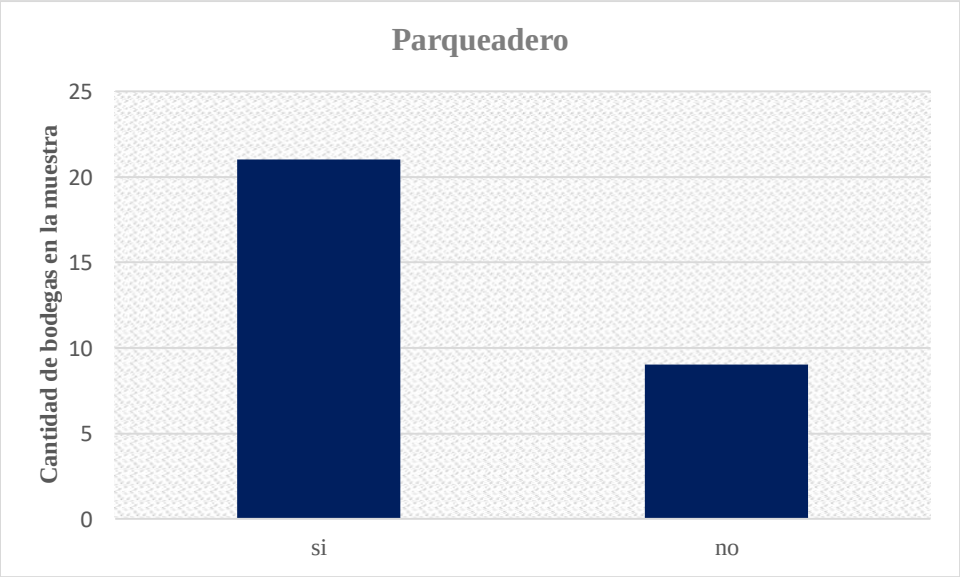


Ilustración 29 Distribución de la presencia de parqueaderos en las bodegas. Fuente: Propia

La variable parqueadero tiene 2 categorías. Como en la muestra un total de 21 bodegas tienen parqueadero, se establece como base.

"D_Parqueaderos", toma el valor de 1 si la bodega cuenta con parqueaderos o bahías comunales o 0 en caso contrario.

8.5.2. Regresión lineal inicial.

Para la regresión lineal inicial se usaron las variables; D_PH, D_Primaria, D_Cemento_reforzado, D_Si_servicios, DE_Excelente, DE_Bueno, D_Optimo, D_Bueno y D_Parqueadero, Altura_metros, Area Construida o privada y Edad_años.

Se obtuvo el siguiente modelo:

$$Valor_{Tasa_{cap}} = 0{,}006772 + 0{,}000000568\ Altura_{metros} + 2{,}8491721E-8\ ÁreaC$$
$$+ 0{,}000012681\ Edad_{años} - 0{,}000465\ PH + 0{,}000134\ D_{primaria}$$
$$+\ 0{,}000256\ Cemento_{reforzado} + \quad 0.000256 D_{Si_{servicios}}$$
$$- 0.000506\ DE_{Excelente} - 0.000325\ DE_{Bueno} - 0.001244\ D_{optimo}$$
$$- 0.001005\ D_{Bueno} - 0.001005 D_{Parqueadero}$$

Ecuación 9 Modelo de regresión lineal inicial. Fuente: SAS Studio

Las variables cualitativas o dummy toman valores de 0 en el software SAS Studio, por lo cual la lectura correcta implica que el valor de la tasa de capitalización de renta disminuye o aumenta en la medida que cada variable toma dicho valor, según lo establecido en el numeral anterior.

Análisis de varianza

Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	12	0.00000586	4.884245E-7	1.84	0.1221
Error	17	0.00000452	2.65644E-7		
Total corregido	29	0.00001038			

Raíz MSE	0.00051541
Media dependiente	0.00537
R-cuadrado	0.5648
R-Sq Ajust	0.2576
AIC	-413.27278
AICC	-385.27278
SBC	-427.05722

Ilustración 30 Resumen modelo de regresión inicial. Fuente: Software SAS Studio con datos propios

Se analizó la asociación significativa de los datos con respecto a la variable Valor Tasa de Capitalización de renta por medio del ANOVA, al contrastar la hipótesis con una significancia del 15%.

$$H_0 = El\ modelo\ no\ ajusta\ los\ datos$$

$$H_a = El\ modelo\ ajusta\ los\ datos$$

Ecuación 10 Hipótesis ANOVA, modelo de regresión inicial. Fuente: SAS Studio

Se rechaza la hipótesis nula, es decir existe una asociación estadísticamente significativa entre los datos y la variable dependiente, debido a que el Valor P obtenido es menor a la significancia.

Según el valor del R cuadrado ajustado la información de las bodegas usadas como puntos muestra explican a la variable dependiente tasas de capitalización en un 25,76%.

Con las siguientes gráficas se puede evidenciar que tanto los residuos como las variables dependiente Valor tasa de capitalización, tienen una distribución normal.

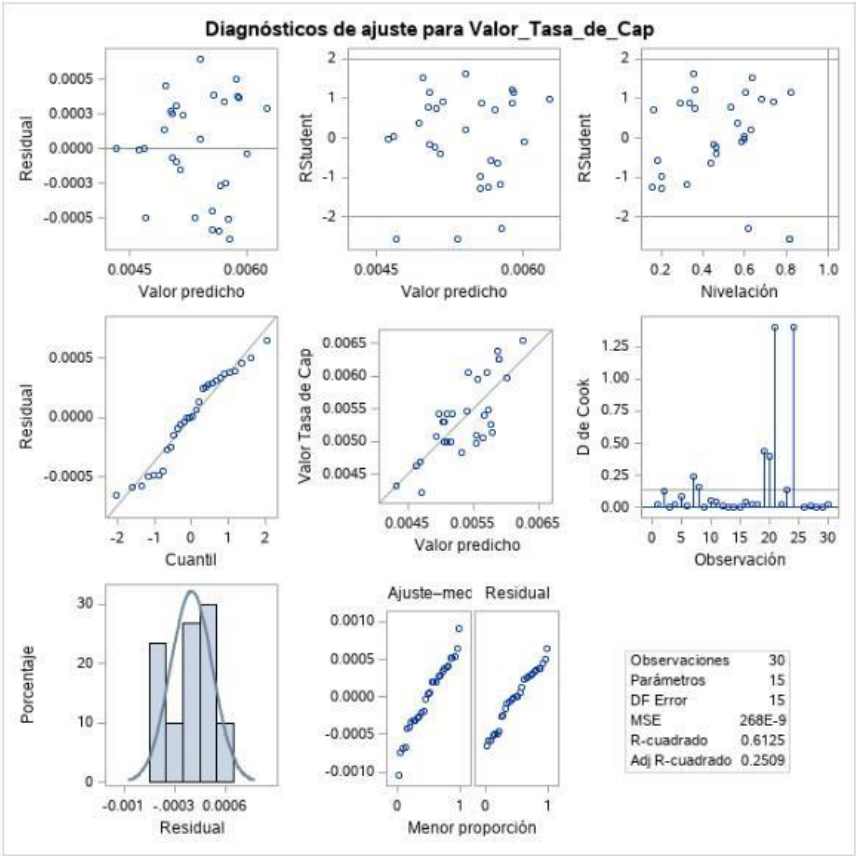


Ilustración 31 Diagnósticos del ajuste de la variable dependiente. Fuente: Software SAS Studio con datos propios

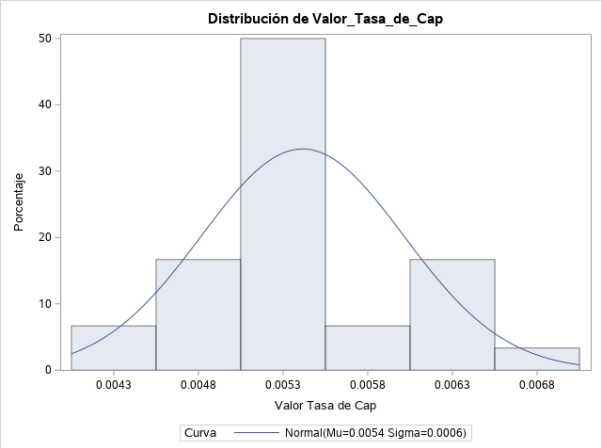


Ilustración 32 Dispersión y distribución de la variable dependiente. Fuente: Software SAS Studio con datos propios

8.5.3. Elección del mejor modelo.

Debido a que la variable respuesta "tasa de capitalización de renta" y los residuos ya presentaban un comportamiento de distribución normal como se puede evidenciar en el numeral anterior, se procedió a elegir el mejor modelo. El criterio de selección se realizó por medio de Akaike o AIC.

La elección del mejor modelo consistió en determinar cuántas y cuales variables establecidas en el modelo de regresión lineal inicial son significativas para la tasa de capitalización de renta de bodegas de la zona de estudio.

Sumarización de selección Stepwise						
Paso	Efecto introducido	Efecto eliminado	Número de efectos en	Número de parám. en	R-cuadrado ajustado	AIC
0	Intercept		1	1	0.0000	-412.3134
1	D_PH		2	2	0.2862*	-421.4818*
* Valor óptimo de criterio						

Selección detenida en un mínimo local del criterio AIC.

Detalles de detención				
Candidato para	Efecto	Candidato AIC		Comparar AIC
Entrada	Altura_metros	-421.1442	>	-421.4818
Eliminación	D_PH	-412.3134	>	-421.4818

Ilustración 33 Resumen de la selección del modelo por AIC. Fuente: Software SAS Studio con datos propios

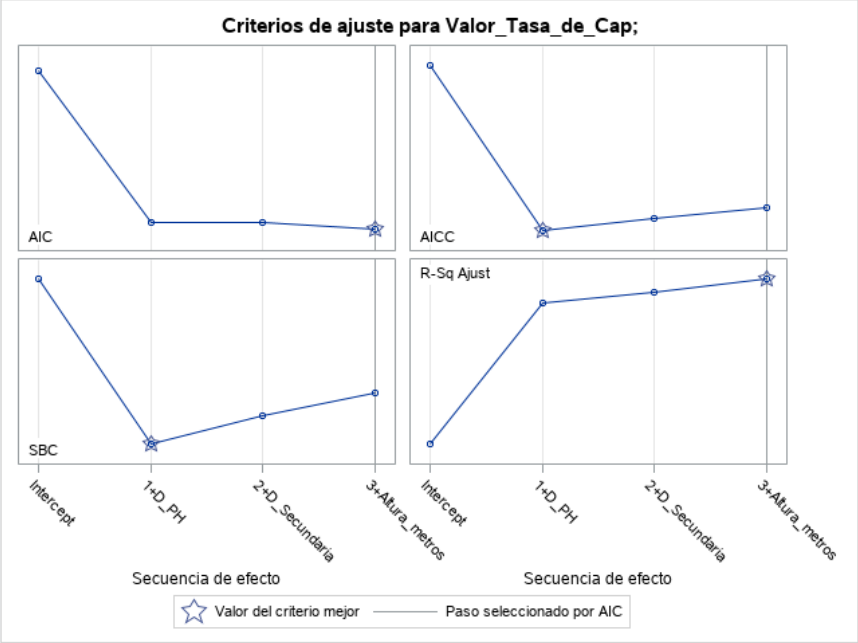


Ilustración 34 Comparación de la selección del mejor modelo Fuente: Software SAS Studio con datos propios

El programa realiza un análisis con respecto a los demás criterios de selección del modelo. El modelo elegido por stepwise usando el criterio AIC en el paso 1 del programa SAS Studio, presentó un valor de -421,48. Es importante resaltar que el criterio AIC elige el mejor modelo de acuerdo con su significancia.

El modelo elegido por el criterio corresponde a:

$$Valor_{tasa_{cap}} = 0{,}005672 - 0{,}000657NPH$$

Ecuación 11 Modelo elegido por el criterio AIC. Fuente: SAS Studio

Modelo seleccionado

El modelo seleccionado, basado en AIC, es el modelo del Paso 1.

Efectos:	Intercept D_PH

Note: The p-values for parameters and effects are not adjusted for the fact that the terms in the model have been selected and so are generally liberal.

Análisis de varianza					
Origen	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	Valor F	Pr > F
Modelo	1	0.00000323	0.00000323	12.63	0.0014
Error	28	0.00000715	2.554085E-7		
Total corregido	29	0.00001038			

Raíz MSE	0.00050538
Media dependiente	0.00537
R-cuadrado	0.3108
R-Sq Ajust	0.2862
AIC	-421.48183
AICC	-420.55876
SBC	-450.67944

Estimaciones de parámetro					
Parámetro	DF	Estimación	Error estándar	t valor	Pr > |t|
Intercept	1	0.005672	0.000126	44.89	<.0001
D_PH 0	1	-0.000657	0.000185	-3.55	0.0014
D_PH 1	0	0	.	.	.

Ilustración 35 Resumen del modelo seleccionado. Fuente: Software SAS Studio con datos propios

Evaluando la significancia por medio del análisis de varianza o ANOVA, se contrasta la siguiente hipótesis:

$$H_0 = El\ modelo\ no\ ajusta\ los\ datos$$

$$H_a = El\ modelo\ ajusta\ los\ datos$$

Ecuación 12 hipótesis de significancia de ANOVA para modelo de regresión final. Fuente: SAS Studio

Debido a que el Valor P es de 0.0014 lo cual es inferior a la significancia establecida de 0.15 se rechaza la hipótesis nula, y por lo tanto el modelo ajusta los datos.

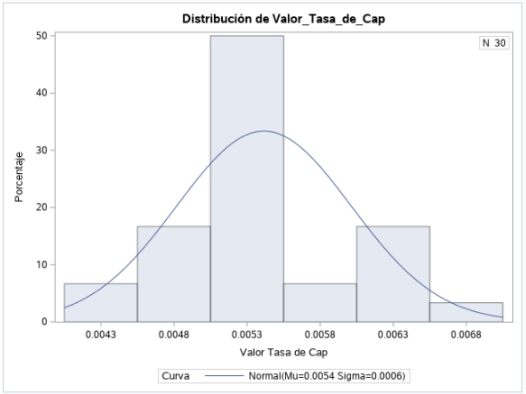
El modelo seleccionado por medio del criterio AIC, el cual es el más significante de las combinaciones realizadas por el software SAS Studio, presenta un r^2 ajustado de 0,2862. Es decir, la variable significativa de la condición jurídica explica a la tasa de capitalización de renta en un 28,6%.

Para identificar si el modelo es consistente y eficiente en las predicciones que se realizarán a partir de este, es necesario analizar los supuestos de normalidad, multicolinealidad y homocedasticidad.

8.5.3.1. Análisis de supuestos del mejor modelo.

- Normalidad:

$$H_0 = La\ variable\ dependiente\ tiene\ una\ distribución\ normal$$
$$H_a = La\ variable\ dependiente\ no\ sigue\ una\ distribución\ normal$$



Tests de bondad de ajuste para la distribución Normal				
Test	Estadístico		P valor	
Kolmogorov-Smirnov	D	0.15344382	Pr > D	0.071
Cramer-von Mises	W-Sq	0.09905174	Pr > W-Sq	0.113
Anderson-Darling	A-Sq	0.53415006	Pr > A-Sq	0.163

Ilustración 36 Distribución estadística de la variable dependiente Fuente: Software SAS Studio con datos propios

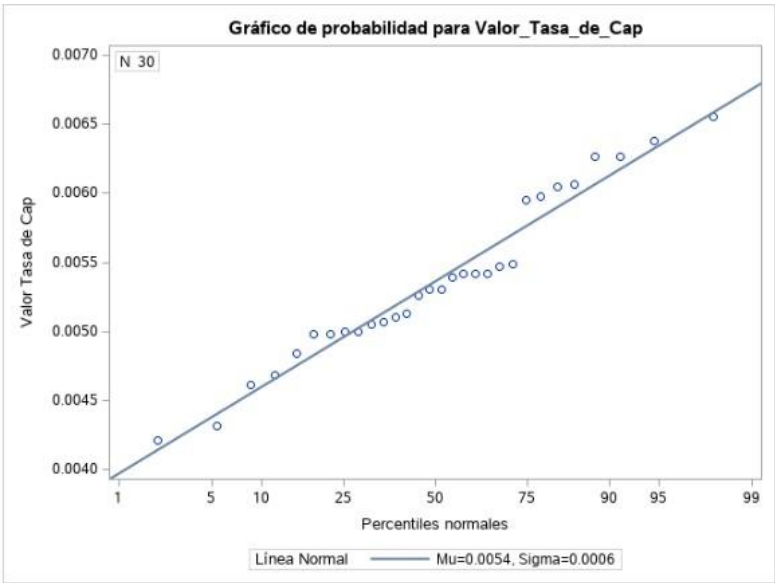
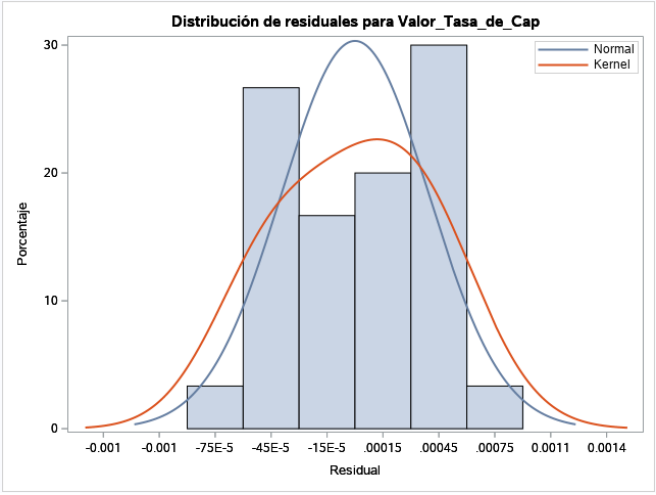


Ilustración 37 Gráfico comparativo de la distribución de los datos con la línea normal. Fuente: Software SAS Studio con datos propios

Para analizar la normalidad de la variable respuesta, se usó el test de Kolmogórov-Smirnov, el cual generó un Valor D estadístico de 0,1534 el cual es mayor a la significancia establecida de 0,15. Por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula de que la variable dependiente tenga una distribución normal.

De igual forma se analizó la independencia o distribución de los residuos por medio de la Prueba de rachas.

$$H_0 = Los\ residuos\ tienen\ una\ distribución\ normal$$
$$H_a = Los\ residuos\ no\ siguen\ una\ distribución\ normal$$



Prueba de rachas

	Standardized Residual
Valor de prueba[a]	,16889
Casos < Valor de prueba	15
Casos >= Valor de prueba	15
Casos totales	30
Número de rachas	14
Z	-,557
Sig. asintótica(bilateral)	,577

a. Mediana

Prueba de rachas 2

	Standardized Residual
Valor de prueba[a]	,0000000
Casos < Valor de prueba	14
Casos >= Valor de prueba	16
Casos totales	30
Número de rachas	12
Z	-1,282
Sig. asintótica(bilateral)	,200

a. Media

Ilustración 38 Prueba de distribución normal de los residuos. Fuente: Software SPSS y SAS con datos propios

Debido a que los residuos tienen una significancia mayor a 0,15 no se rechaza la hipótesis nula y por lo tanto si presentan una distribución normal.

- Multicolinealidad:

Estimaciones de parámetro

Variable	Etiqueta	DF	Estimación de parámetros	Error estándar	t valor	Pr > |t|	Tolerancia	Inflación de varianza
Intercept	Intercept	1	0.00501	0.00013507	37.13	<.0001	.	0
D_PH	D_PH	1	0.00065727	0.00018495	3.55	0.0014	1.00000	1.00000

Diagnósticos de colinealidad

Número	Autovalor	Índice de la condición	Proporción de variación	
			Intercept	D_PH
1	1.73030	1.00000	0.13485	0.13485
2	0.26970	2.53290	0.86515	0.86515

Ilustración 39 Análisis de multicolinealidad. Fuente: Software SAS Studio con datos propios

Al realizar el análisis del factor de inflación de varianza VIF, se puede evidenciar que la variable condición jurídica tiene una multicolinealidad baja.



2 Variables: Valor_Tasa_de_Cap D_PH

Estadísticos simples

Variable	N	Media	Desv. est.	Suma	Mínimo	Máximo	Etiqueta
Valor_Tasa_de_Cap	30	0.00537	0.0005982	0.16096	0.00421	0.00655	Valor Tasa de Cap
D_PH	30	0.53333	0.50742	16.00000	0	1.00000	D_PH

Coeficientes de correlación Pearson, N = 30
Prob > |r| suponiendo H0: Rho=0

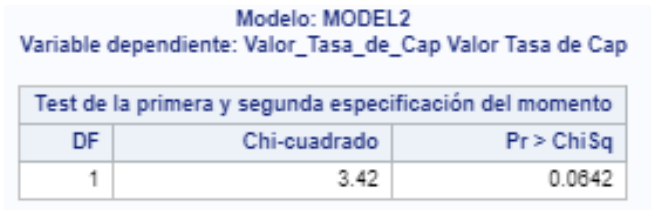
	Valor_Tasa_de_Cap	D_PH
Valor_Tasa_de_Cap Valor Tasa de Cap	1.00000	0.55753 0.0014
D_PH D_PH	0.55753 0.0014	1.00000

Ilustración 40 Correlación de Pearson. Fuente: Software SAS Studio con datos propios.

Realizando el análisis desde la correlación de Pearson se puede evidenciar que existe una correlación de 0,56 entre la variable condición jurídica y el valor de la tasa de capitalización.

- Homocedasticidad:

$$H_0 = El\ modelo\ presenta\ homocedasticidad$$
$$H_a = El\ modelo\ presenta\ heterocedasticidad$$



Modelo: MODEL2
Variable dependiente: Valor_Tasa_de_Cap Valor Tasa de Cap

Test de la primera y segunda especificación del momento

DF	Chi-cuadrado	Pr > ChiSq
1	3.42	0.0642

Ilustración 41 Análisis de homocedasticidad. Fuente: Software SAS Studio con datos propios

Debido a que el valor P es inferior a la significancia del 0,15 el modelo presenta problemas de heteroscedasticidad. Lo cual indica que en la muestra la varianza no es mínima y por lo tanto no se pueden hacer suficientes interpretaciones con respecto los estimadores obtenidos.

8.5.4. Análisis inductores de valor

Como resultado del modelo econométrico seleccionado la variable condición jurídica es el inductor de valor para la tasa de capitalización de renta para las bodegas que se encuentra en Guarne, Rionegro y Marinilla sobre la Autopista Medellín Bogotá y las bodegas en la zona franca de Rionegro.

Si la bodega se encuentra en Propiedad Horizontal el valor de rentabilidad es en promedio de 0,56% mensual (intercepto). Por otro lado, si la bodega no se encuentra en Propiedad Horizontal la tasa de capitalización de renta disminuye en 0,065%, llegando a presentar una tasa de 0.50%

Lo anterior concuerda con el estudio de mercado y con las entrevistas realizadas a expertos, pues, como ya se ha mencionado, los beneficios de un parque industrial y de la zona franca, como seguridad, circuito cerrado de televisión, beneficios en pago de impuestos y derechos de copropiedad a bienes de uso común, generan interés en el mercado.

Para analizar el comportamiento de cada variable planteada en la hipótesis inicial se observó la correlación de Spearman de todas las variables respecto a la tasa de capitalización de renta.

Tabla 19 Correlación de Spearman entre variables

CORRELACIÓN SPEARMAN	
	Valor Tasa de Capitalización
D PH (Condición Jurídica en propiedad horizontal)	0,46
D Primaria (Autopista Medellín-Bogotá)	-0,06
Altura Metros	0,32
Área Construida o privada	0,22
D Cemento Reforzado (Piso en material Cemento reforzado)	0,31
D si Servicios (Servicios básicos completos)	0,37
Edad años	0,02
DE Excelente (Estado de conservación excelente)	0,33
DE Bueno (Estado de conservación bueno)	0,01
D Optimo (Equipamiento optimo)	0,51
D Bueno (Equipamiento bueno)	-0,23
D Parqueadero (Cuenta con parqueaderos)	0,18

- D_PH: Se correlaciona con la variable dependiente en un 46%. Tiene una relación lineal directa con la tasa de capitalización de renta. Lo anterior implica que una bodega sometida a propiedad horizontal incide positivamente en su rentabilidad. Esto se relaciona con la selección del mejor modelo, pues allí de acuerdo con su significancia, la variable inductora de valor es la condición jurídica.

  Es importante recordar que las bodegas que cumplen con ésta condición son los Parques Industriales o Tipología A1 y la Zona Franca de Rionegro o Tipología ZF.

- D_Primaria: Tiene una relación lineal indirecta. Su correlación es del -6%.

  Es decir, una bodega ubicada sobre la Autopista Medellín-Bogotá tiene una rentabilidad levemente menor, a una que se encuentre en otro tipo de vía.

Esta relación depende de un análisis muy característico de la zona de estudio; Por ejemplo la Zona Franca de Rionegro y el parque Industrial de Guarne se encuentran ubicados sobre vías secundarias, y, como ya se ha mencionado con anterioridad la Zona Franca y los parques industriales son los que tienen en promedio el valor de tasa de capitalización más altos.

Lo descrito anteriormente es un aspecto puntual, que explica el porqué de dicha relación.

- Altura_metros: Tiene una relación lineal positiva, lo anterior implica que a medida que incrementa la altura la bodega es más rentable. La correlación es del 32%.

  Esta relación se evidencia con la información de las estadísticas descriptivas, el 47% de los datos en la muestra tiene una altura promedio de 9,4 metros, contrario al 7% que tiene una altura de solo 3 metros. Las bodegas con altura de 9 metros o más pertenecen a Parques Industriales o A1 y tipología A2.
- Área construida o privada: El área construida o privada de la bodega tiene una relación lineal directa con la tasa de capitalización de renta, la correlación es del 22%.
- D Cemento Reforzado: El material del piso en cemento reforzado tiene una relación lineal directa con la tasa de capitalización de renta. El porcentaje de correlación es del 31%.

  Al analizar las estadísticas descriptivas 19 de los 30 puntos muestra de bodegas, el material del piso es en cemento reforzado, lo que a su vez coincide con las bodegas en parques industriales y en la zona franca de Rionegro.

- D si servicios: La presencia de servicios básicos completos tiene una relación lineal directa con la tasa de capitalización de renta. La correlación es del 37%.

  Esto se debe a que en la muestra, 28 bodegas tienen servicio de agua, luz y alcantarillado, y solo 2 bodegas de la tipología B1 (menos rentable comparativamente) no tienen los servicios básicos completos.

- Edad_años: Tienen una relación lineal directa con la tasa de capitalización, es decir a medida que aumenta la edad la bodega es más rentable. Su correlación tienen un porcentaje del 2%.

  Esta relación se debe a las características puntuales de la zona de estudio.

  Las bodegas en la Zona Franca de Rionegro tienen en promedio una edad constructiva de 25 años y son a su vez, las bodegas con la mejor rentabilidad.

  Lo anterior no implica que las bodegas con una vetustez de 1 año o menos no sean rentables, pues el Centro de Emprendimiento o Negocios de Rionegro es un parque industrial inaugurado en el año 2017 y presentó una tasa de capitalización de renta del 0.50% mensual.

  Es decir, la relación lineal directa del 2% entre la edad de la bodega y la tasa de capitalización está influenciada por las características puntuales de la Zona Franca de Rionegro.

- DE_Excelente: El estado de conservación excelente presenta una correlación lineal directa del 33% con la tasa de capitalización. Es decir, si las bodegas se encuentran en este estado de mantenimiento, las bodegas son más rentables.

- DE_Bueno: El estado de conservación bueno presenta una correlación lineal directa del 1% con la tasa de capitalización de renta.

De igual forma con el estado de conservación excelente, se entiende que si la bodega está en buen mantenimiento su estructura, acabados y espacios arquitectónicos, la rentabilidad va a aumentar.

Comparativamente con el estado de conservación excelente, el estado de conservación bueno no da la misma rentabilidad.

- D_Optimo: El equipamiento óptimo tiene una relación lineal directa con la tasa de capitalización. Su correlación es la más alta respecto a las demás variables, el porcentaje es del 51%.

  Las bodegas cuyo equipamiento es óptimo son las que se encuentran en la Zona Franca y en los parques industriales, puesto que poseen baños, oficinas, zonas de espacio común, cocinetas, etc.

- D_Bueno: El porcentaje de correlación es del -23%. El equipamiento bueno tiene una relación indirecta con la tasa. Es decir, si las bodegas solo cuentan con oficinas y baños, puede perder una rentabilidad hasta del 23%.

  Las bodegas de tipología A2 tienen un equipamiento bueno, esto también puede explicar el porqué del porcentaje de rentabilidad disminuye en relación a las tipologías A1 y ZF.

- D_Parqueadero: Si la bodega cuenta con parqueaderos o bahías comunales tiene un aumento en su rentabilidad hasta del 18%.

  Las bodegas que cuenta con parqueaderos o bahías son las pertenecientes a tipologías A1, A2 Y ZF.

Capítulo 9. Conclusiones

Las tasas de capitalización de renta mensual promedio de la tipología A1 (0,56%), A2 (0,52%), B1(0,45%) y ZF (0,58%) obtenidas para bodegas en este estudio, se encuentran en promedio entre los valores de las tasas efectivas manejadas por algunos bancos del país (AV Villas, BBVA, Banco de Bogotá, etc) en los CDT del segundo semestre del 2018. Este es un referente interesante para quienes estén interesados en la adquisición de activos inmobiliarios, pues además de generar renta estas propiedades también obtienen valorización con el paso de los años.

En particular, la rentabilidad calculada para los parques industriales varía dependiendo de cada Parque Industrial. Aunque en las encuestas realizadas se pudo conocer que este tipo de bodegas son más atractivas para inversionistas y compradores debido a condiciones de seguridad y bahías comunales, se puede concluir que su tasa de capitalización también depende de condiciones particulares o de beneficios que las diferencien. Esto se logra identificar por ejemplo si se compara la rentabilidad de una bodega en el Centro de Emprendimiento y Negocios de Rionegro (0,50% mensual) con el parque industrial Puerta de Oriente (0,69% mensual), ésta última se encuentra en el municipio de Guarne, está más cerca a Medellín, y está en un proceso de mayor consolidación que el recién inaugurado Centro de Emprendimiento y Negocios de Rionegro.

Por su lado, las bodegas independientes de tipología A2 no presentan bajos niveles de rentabilidad, sin embargo, no tienen el mismo comportamiento comparativamente que las bodegas pertenecientes a otras tipologías. Lo anterior puede estar relacionado al proceso de consolidación en el cual se encuentra la zona de estudio, pues, al analizar el mercado inmobiliario y la información directa obtenida en campo, se puede evidenciar que hay más oferta

de terrenos de uso múltiple industrial orientados a la construcción de grandes bodegas que suplan con las especificaciones o requerimientos necesarios según lo establecido en los POTs, para potencializar el sector económico en los municipios.

La rotación de una bodega de la tipología A2 puede superar los 6 meses, según los expertos se debe a que las bodegas se construyeron para clientes específicos y por consiguiente su rentabilidad promedio mensual de 0.52% debe considerarse bajo un alto nivel de riesgo.

En cuanto a las bodegas de tipología B1, la poca presencia en el sector y su bajo nivel de vacancia en las existentes (15%), influyen en que sea la tipología con la menor rentabilidad, debido a que por lo general se ubican en clúster y su estructura sencilla se dedica al almacenamiento de materiales de construcción y madera. A pesar de que comparativamente no es tan eficiente como una bodega en un parque industrial o en la zona franca puede ser de interés para pequeños y medianos inversionistas.

Las bodegas en la Zona Franca son las más rentables con un porcentaje de 0,58% mensual, aunque tienen beneficios tributarios, condiciones de seguridad, personal del SENA capacitándose en el mismo sector y diferentes áreas de bodegas dispuestas para los clientes, el proceso de inscripción de empresas dedicadas a la industria o almacenamiento es extenso, lo que puede generar en los clientes contrariedad al momento de adquirir una bodega. Sin embargo, para inversionistas interesados solo en comprar las bodegas, puede resultar provechoso. Es importante resaltar que lo anteriormente descrito solo es aplicable en la Zona Franca de Rionegro, pues fue objeto de estudio.

Finalmente, al realizar un análisis de la hipótesis inicial de los inductores, podemos ver que las variables que más aportan valor son la condición jurídica y el estado de equipamiento

óptimo. Las demás variables usadas en la tipología establecida, presentaron una relación lineal con la tasa de capitalización como; la altura, el área, el piso en material cemento reforzado, la presencia de servicios, el estado de conservación excelente y la presencia de parqueaderos. Mientras que las variables restantes disminuyen el porcentaje de rentabilidad; estado de equipamiento bueno (la bodega solo cuenta con baños y oficinas) y la ubicación sobre la Autopista Medellín Bogotá (caso puntual para las bodegas en la Zona Franca de Rionegro).

Por consiguiente las bodegas más rentables en el Oriente Antioqueño, en los municipios de Guarne, Marinilla y Rionegro sobre la Autopista Medellín-Bogotá y en los alrededores del Aeropuerto internacional José María Córdova son las que cumplan con lo siguiente; están sometidas a propiedad horizontal, altura de 9 metros o más, tienen un equipamiento óptimo, un excelente estado de conservación, piso en cemento reforzado, presencia de parqueaderos y de servicios públicos. Estas características constructivas y exógenas coinciden con los parques industriales y la Zona Franca de Rionegro.

Capítulo 10. Recomendaciones

El uso de un modelo econométrico para identificar la significancia de las variables sobre la tasa de capitalización de renta, es un elemento útil en este tipo de estudios, pues le permite al lector, inversionistas o futuros compradores y arrendatarios de bodegas en el sector, reconocer las propiedades que hacen de una bodega más óptima y rentable. Sin embargo, para obtener un análisis adecuado, es necesario determinar una muestra lo suficientemente grande.

En el caso del presente estudio, la variable de condición jurídica PH, es según el modelo econométrico resultante, el único inductor de valor. Las demás variables definidas no presentaron una significancia, por lo cual el nivel de ajuste de los datos es del 28%. Lo anterior

se debe a la variabilidad que existe en los 30 datos, que como ya se mencionó, no son suficientes para este tipo de análisis.

Es evidente, que para aumentar el tamaño de la muestra se debe ampliar el universo de estudio, para garantizar un correcto análisis del modelo econométrico. Además, de considerar solo un municipio objeto de análisis, pues la variabilidad del valor del suelo entre municipios afecta la significancia de los datos en el modelo.

Por último, la clasificación tipológica de las bodegas puede ser más sencilla, la variable sobre la presencia de servicios básicos no es de gran importancia en el sector, aunque tiene una relación lineal directa con la tasa de capitalización, la mayor cantidad de bodegas (28 en total) contaba con agua, luz y alcantarillado. En segundo lugar, se evidencia que la variable condición jurídica que no se había planteado inicialmente como inductor de valor, sin embargo de acuerdo al análisis realizado si lo es, por lo que la clasificación tipológica debe tener presente si la bodega pertenece o no a propiedad horizontal.

Lista de referencias

Acuerdo No. 002, Modificación de normas urbanisticas Plan de Ordenamiento Territorial de Rionegro (25 de Enero de 2018).

Acuerdo No. 003, Plan básico de Ordenamiento Territorial de Guarne (Mayo de 6 de 2015).

Acuerdo No. 098, Plan básico de Ordenamiento Territorial Marinilla (2007).

Alzate, D. (13 de Agosto de 2013). *Estimacion del indice de rentabilidad inmobiliaria sectorial-IRIS para vivienda urbana en el municipio de Medellin.* Obtenido de Repositorio Institucional: http://bdigital.unal.edu.co/39673/1/70500977.2014.pdf

Arias Bello, M. L., & Sánchez Serna, A. (2014). Bases de medición: correspondencia entre las Normas Internacionales de Información financiera, los estandares internacionales de valuación y el contexto actual colombiano. *Cuadernos de Contabilidad*, 25-53. Obtenido

de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-14722014000100002&lng=en&tlng=es.

Camacol. (2018). Actividad no residencial. Determinantes y perspectivas regionales. *Tendencias de la construcción. Economia y coyuntura sectorial*, 20-35.

CAMACOL. (2018). *Prospectiva Edificadora.* CAMACOL.

Colliers International. (2016). *Crecimiento. Desarrollos con mejores especificaciones.* Obtenido de Servicios inmobiliarios Colliers: http://www.colliers.com/es-co/colombia

Colliers International. (2018). *New Constructions. Industrial Report Market.* Bogotá: Colliers International.

Colprensa. (7 de Enero de 2018). *Invertir en finza raíz, una gran opción para el 2018.* Obtenido de Diario el país: https://www.elpais.com.co/

DANE. (27 de 08 de 2018). Obtenido de http://www.dane.gov.co/

Decreto 1420 (1998).

Departamento Nacional de Planeación. (2012). *Caracterización económica del municipio de Guarné, Antioquia.* Guarné. Obtenido de http://www.guarne-antioquia.gov.co/Transparencia/BancoDocumentos/Caracterizaci%C3%B3n%20Econ%C3%B3mica.pdf

Dobb, M. (2004). *Teorías del valor y de la distribución desde Adan Smith: ideologia y teoría económica.* Argentina: Edición en Castellano por Siglo XXI.

Gómez, I., Pinzón, G., Bustamante, L., Sandoval, L., & Soler, S. (2009). Sistemas Valuatorios en Colombia. En I. Durán, *Modelos de Valoración inmobiliaria en Iberoamérica* (págs. 91-133). Madrid: Madrid Instituto de Estudios Fiscales.

González, P., Turmo de Padura, J., & Villaronga, E. (2006). *La valoración inmobiliaria. Teoria y práctica.* España: La ley.

Granados, M. (15 de 09 de 2018). *Modelos de regresión lineal múltiple.* Obtenido de Documentos de Tranajo en Economia Aplicada: https://www.ugr.es/~montero/matematicas/regresion_lineal.pdf

Gujarati, D., & Porter, D. (2010). *Econometría.* New York: McGraw-Hill/Interamericana Editores.

John Lang Lasalle. (2017). *Industrial Market Report.* Bogotá: John Lang Lasalle.

La Lonja inmobiliaria de Medellín y Antioquia. (2018). *Análisis inmobiliario Edición 177.* Medellín: La Lonja.

Ley 1673 (2013).

Ley 388 (1997).

Ley 769 (6 de Agosto de 2002).

Martinez, D., Albin, J., Calabeiro, J., Pena, T., Rivera, F., & Blanco, V. (2009). El criterio de Información de Akaike en la obtención de Modelos Estadisticos de rendimiento. *Conference XX Jornadas de Paralelismo*, 439-443.

Martínez, I. (1998). Modelos eonométricos aplicados a la valoración de bienes inmuebles rústicos. *Berceo*, 181-212.

Medrano, J., Perlaza, M., & Fuentes, H. J. (2011). Estimación de tasas de capitalización de rentas de vivienda urbana estrato 3 sometidas al régimen de propiedad horizontal en Bogotá mediante modelos econométricos. *GEOMATICA UD*, 115-128.

Mora Ardila, L. (2012). *Corredor Industrial de Occidente.* Bogotá: Univerasidad Nacional.

Planeación, D. N. (7 de 8 de 2018). Obtenido de Departamento Nacioanl de Planeación: https://www.dnp.gov.co/DNPN/Paginas/default.aspx

Portillo, F. (14 de 09 de 2018). *Instroducción a la econometría.* Obtenido de Universidad de la Riona: https://www.unirioja.es/cu/faporti/ieTEMA01.pdf

Resolución No. 0070 (4 de Febrero de 2011).

Resolución No. 620 (23 de Septiembre de 2008).

Stock, J., & Watson, M. (2012). *Introducción a la Econometría.* Madrid: PERASON EDUCACIÓN.

Teubal, M. (2006). La renta de la tierra en la economía política clásica: David Ricardo. *Nera Año 9*, 122-132.

Torres, J. E. (2012). *Estudio sobre el mercado de arrendamiento de vivienda en Colombia.* Banco Interamenticano de negocios.

VALORAR. (27 de Julio de 2018). *VALORAR Es saber*. Obtenido de http://valorar.com/

Vargas, A., & Rocha, J. (2016). Valoración de inmuebles comerciales mediante la aplicación del método de capitalización directa y el método de flujos de caja descontados. *UPB Investigación & Desarrollo, 2*, 87-104.

Wooldridge, J. (2009). *Introducción a la econometría. Un enfoque moderno.* Cengage Learning.

Anexos

Anexo A Diseño de las Entrevistas

Modelo Entrevista a Inmobiliarios sobre el comportamiento del mercado inmobiliario:

El objetivo de esta encuesta fue determinar las variables que afectan el valor de renta y venta para las bodegas que se encuentran en el corredor vial de Marinilla, Guarne y alrededores del Aeropuerto internacional José María Córdova.

La encuesta estuvo conformada por 12 preguntas, cada pregunta se calificó de 1 a 5, en donde 1 es la menor importancia y 5 es la mayor importancia.

1. El suelo suburbano son aquellas áreas ubicadas dentro del suelo rural, en las que se mezclan los usos del suelo y las formas de vida del campo y la Ciudad, diferentes a las clasificadas como áreas de expansión urbana. ¿Considera ud. que la ubicación de una bodega en suelo suburbano afecta la tasa de capitalización de renta?
2. ¿La ubicación de la bodega, respecto a una vía principal afecta la tasa de capitalización de renta?
3. ¿El área es una variable que afecta la tasa de capitalización de renta para una bodega?
4. ¿Afecta a la tasa de capitalización, la presencia de parqueaderos en el inmueble?
5. Si la bodega cuenta con equipamientos como: oficinas, detectores de humo, generador de energía, entre otros, ¿Afectan la tasa de capitalización de renta para una bodega?
6. El material del piso (cemento reforzado, baldosa o cemento sin reforzar) ¿Es una variable que afecta la tasa de capitalización de renta para las bodegas?
7. ¿Considera que la altura de la bodega es un factor determinante para la tasa de capitalización de renta?

8. La condición jurídica (PH o NPH). ¿Afecta la tasa de capitalización de renta para una bodega?
9. ¿La vetustez es considerada una variable que afecta la tasa de capitalización de renta?
10. ¿El estado de conservación es una variable que afecte la tasa de capitalización de renta para una bodega?
11. La cercanía con el aeropuerto internacional José María Córdova ¿Afecta la tasa de capitalización de renta para una bodega del sector?
12. La presencia de todos los servicios públicos primarios ¿Afecta la tasa de capitalización de renta para las bodegas?

Modelo Entrevista a Expertos sobre el comportamiento del mercado inmobiliario:

El objetivo de esta entrevista fue reconocer el comportamiento de las bodegas en el mercado inmobiliario de la zona de estudio.

1. Teniendo en cuenta que los municipios de Guarne, Rionegro y Marinilla hacen parte del corredor Oriental Industrial en Antioquia. ¿Cuál ha sido el comportamiento del mercado inmobiliario de bodegas para el presente año, en comparación con anteriores?
    a) Bueno
    b) Regular
    c) No ha participado
2. ¿Cuál municipio sobre el corredor de la autopista Bogotá-Medellín, tiene mayor cantidad de Venta y arriendo de bodegas?
    a) Marinilla
    b) Rionegro

c) Guarne

3. ¿Cuál es la influencia de la Zona Franca de Rionegro en el mercado inmobiliario del sector?
   a) Alta
   b) Regular
   c) Baja
4. ¿Cuál es la influencia de los parques industriales en el mercado inmobiliario del sector?
   a) Alta
   b) Regular
   c) Baja
5. ¿Cuál es la importancia de las ventas y arriendo de bodegas independientes sobre el corredor vial Bogotá-Medellín?
   a) Alta
   b) Regular
   c) Baja
6. ¿Qué es lo mínimo con lo cual debe contar una bodega en ese corredor?
   a) Mezanine y baños
   b) Oficinas y baños
7. Las bodegas B1 son aquellas que no cuentan con oficinas, parqueaderos, sistemas de seguridad ni circuito cerrado de televisión. Se encuentran en vías secundarias o terciarias. ¿Cuál es su participación en el mercado inmobiliario de oriente?
   a) Alta

b) Regular

c) Baja

8. ¿Qué tasa de rentabilidad conoce?

Anexo B Identificación de los puntos muestra

ID	Tipología	Descripción	Imagen
1	A1	Se trata de una bodega con Tasa Observada del mercado. Área Privada: 1653 m^2 Equipamiento: Optimo; cuenta con oficinas, seguridad las 24 horas, puerta camión, tanque de reserva de agua, baños y parqueaderos. Altura de 10 metros. Piso en cemento reforzado. Parque industrial Brizuela.	 Fuente: www.fincaraiz.com
2	A1	Se trata de una bodega con Tasa Observada del mercado. Área Privada: 585 m^2 Equipamiento: Optimo; cuenta con oficinas, seguridad las 24 horas, puerta camión, y baños. Altura de 8 metros. Piso en cemento reforzado. Parque industrial Puerta de Oriente.	 Fuente: www.fincaraiz.com
3	A1	Se trata de una bodega con Tasa Observada del mercado. Área Privada: 812 m^2 Equipamiento: Optimo: cuenta con oficinas, seguridad las 24 horas, energía trifásica, baños, puerta camión y parqueaderos. Altura de 10 metros. Piso en cemento reforzado. Parque industrial Rosendal.	 Fuente: Propia

ID	Tipología	Descripción	Imagen
4	A1	Área Privada: 1850 m^2 Equipamiento: Optimo, cuenta con oficinas, seguridad las 24 horas, baños, energía trifásica, líneas de vida para trabajo en alturas, parqueaderos. Altura de 14 metros. Piso en cemento reforzado. Parque industrial Guarne.	 Fuente: Propia
5	A1	Área Privada: 415 m^2 Equipamiento: Optimo; cuenta con oficina, seguridad las 24 horas, parqueadero privado, baños y bahías comunales para visitantes. Altura de 10 metros. Piso en cemento reforzado. Centro empresarial y de negocios.	 Fuente: www.fincaraiz.com
6	A1	Área Privada: 1836 m^2 Equipamiento: Optimo; cuenta con seguridad las 24 horas, parqueaderos, puerta camión, oficinas, recepción, líneas de vida para trabajo en alturas y baños Altura de 14 metros. Piso en cemento reforzado. Parque industrial de Guarne.	 Fuente: Propia

ID	Tipología	Descripción	Imagen
7	A1	Área Privada: 610 m^2 Equipamiento: Optimo; cuenta con seguridad privada, oficinas, mezanine para posterior oficinas y baños. Altura de 14 metros. Piso en cemento. Parque industrial puerta de oriente.	 Fuente: www.metrocuadrado.com
8	A1	Área Privada: 1124 m^2 Equipamiento: Optimo; cuenta con oficinas, seguridad privada 24 horas, recepción, parqueaderos, energía trifásica y baños. Altura de 11 metros. Piso en cemento. Parque industrial Brizuela	 Fuente: www.bodegasdeoriente.com
9	A1	Área Privada: 450 m^2 Equipamiento: Optimo, cuenta con oficinas, esquinera, cuenta con seguridad privada, parqueaderos y baños. Altura de 10 metros. Piso en cemento reforzado. Centro empresarial y de negocios.	 Fuente: www.bodegasdeoriente.com

ID	Tipología	Descripción	Imagen
10	A1	Área Privada: 620 m^2 Equipamiento: Optimo, cuenta con oficinas, esquinera, seguridad privada 24 horas, parqueaderos y baños. Altura de 10 metros. Piso en cemento reforzado. Parque industrial Rosendal.	 Fuente: www.bodegasdeoriente.com
11	A1	Área Privada: 1280 m^2 Equipamiento: Optimo, cuenta con oficinas, seguridad privada 24 horas, parqueaderos y baños. Altura de 10 metros. Piso en cemento reforzado. Parque industrial Rosendal.	 Fuente: Propia
12	A2	Área Privada: 536 m^2 Equipamiento: Optimo, cuenta con oficinas, seguridad privada 24 horas, parqueaderos y baños. Altura de 8 metros. Piso en cemento reforzado. Parque industrial Bodex.	 Fuente: Propia

ID	Tipología	Descripción	Imagen
13	A2	Área Construida: 5500 m^2 Área de Terreno: 87577 m^2 Equipamiento: Optimo, cuenta con oficinas, caseta de seguridad, cocineta, patio de maniobras, subestación eléctrica, parqueaderos y baños. Altura de 12 metros. Piso en cemento reforzado.	 Fuente: www.fincaraiz.com
14	A2	Área Construida: 1140 m^2 Área de Terreno: 12880 m^2 Equipamiento: Optimo, cuenta con oficinas, caseta de seguridad, cocineta, subestación eléctrica, parqueaderos y baños. Altura de 12 metros. Piso en cemento reforzado.	 Fuente: www.bodegasdeoriente.com
15	A2	Área Construida: 4479 m^2 Área de Terreno: 44952 m^2 Equipamiento: Optimo, cuenta con oficinas, caseta de seguridad y portería, patio de maniobras, parqueaderos y baños. Altura de 15 metros. Piso en cemento reforzado.	 Fuente: Propia

ID	Tipología	Descripción	Imagen
16	A2	Área Construida: 795 m^2 Área de Terreno: 2415 m^2 Equipamiento: Optimo, cuenta con oficinas, seguridad privada 24 horas, parqueaderos y baños. Altura de 10 metros. Piso en cemento reforzado.	 Fuente: Propia
17	A2	Área Construida: 1950 m^2 Área de Terreno: 32932 m^2 Equipamiento: Bueno, cuenta con oficinas, parqueaderos y baños. Altura de 9 metros. Piso en cemento reforzado	 Fuente: www.fincaraiz.com
18	A2	Área Construida: 2546 m^2 Área de Terreno: 18587 m^2 Equipamiento: Bueno, cuenta con oficinas, parqueaderos y baños. Altura de 12 metros. Piso en cemento reforzado	 Fuente: Propia

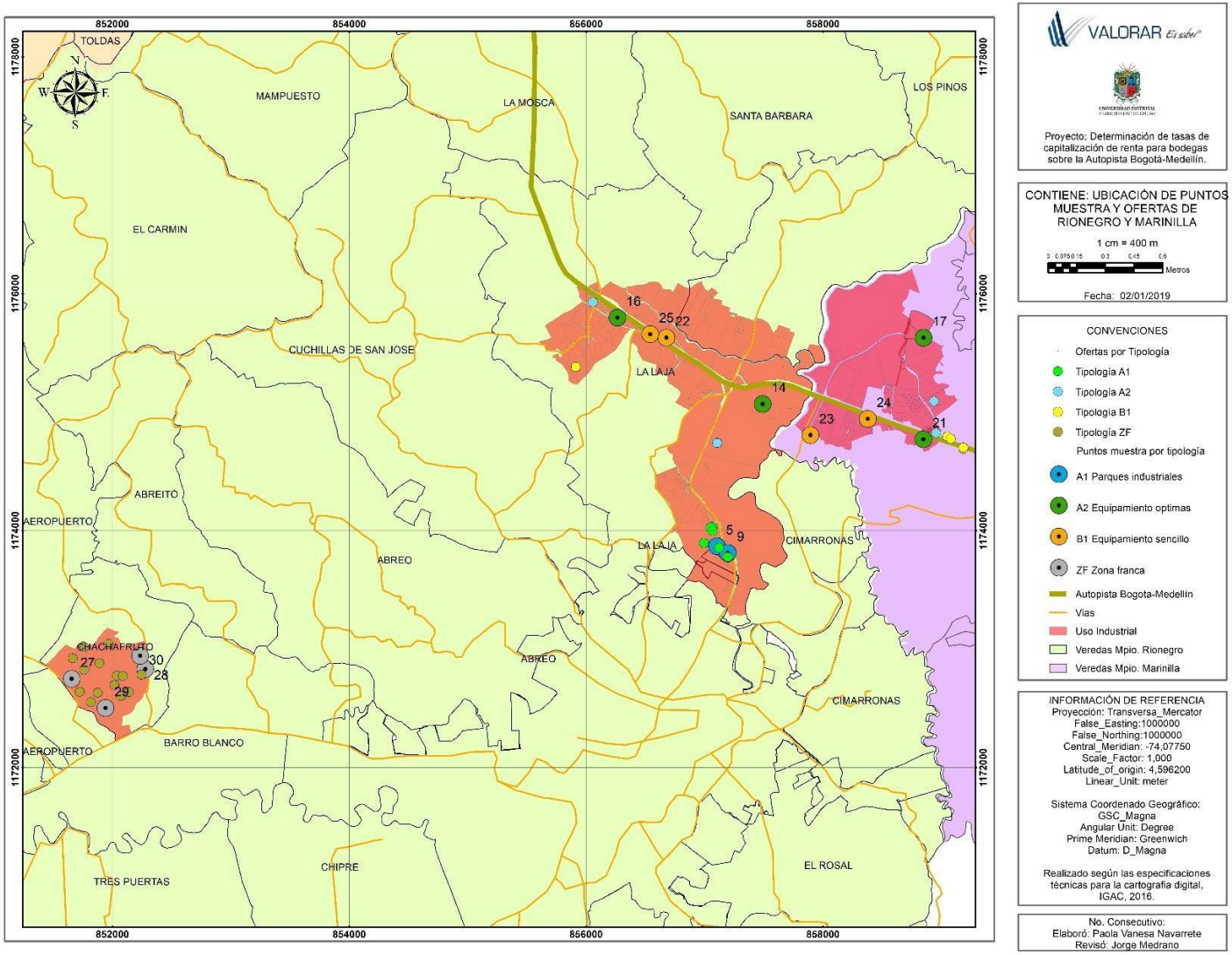
ID	**Tipología**	**Descripción**	**Imagen**
19	A2	Área Construida: 178 m^2 Área de Terreno: 3912 m^2 Equipamiento: Bueno, cuenta con oficinas, parqueaderos y baños. Altura de 7 metros. Piso en cemento reforzado	 Fuente: Google maps.
20	A2	Área Construida: 1617 m^2 Área de Terreno:5337 m^2 Equipamiento: Optimo, cuenta con oficinas, subestación eléctrica, parqueaderos y baños. Altura de 12 metros. Piso en cemento reforzado	 Fuente: www.fincaraiz.com
21	A2	Área Construida: 1618 m^2 Área de Terreno: 16917 m^2 Equipamiento: Bueno, cuenta con oficinas, parqueaderos y baños. Altura de 14 metros. Piso en cemento reforzado	 Fuente: Propia

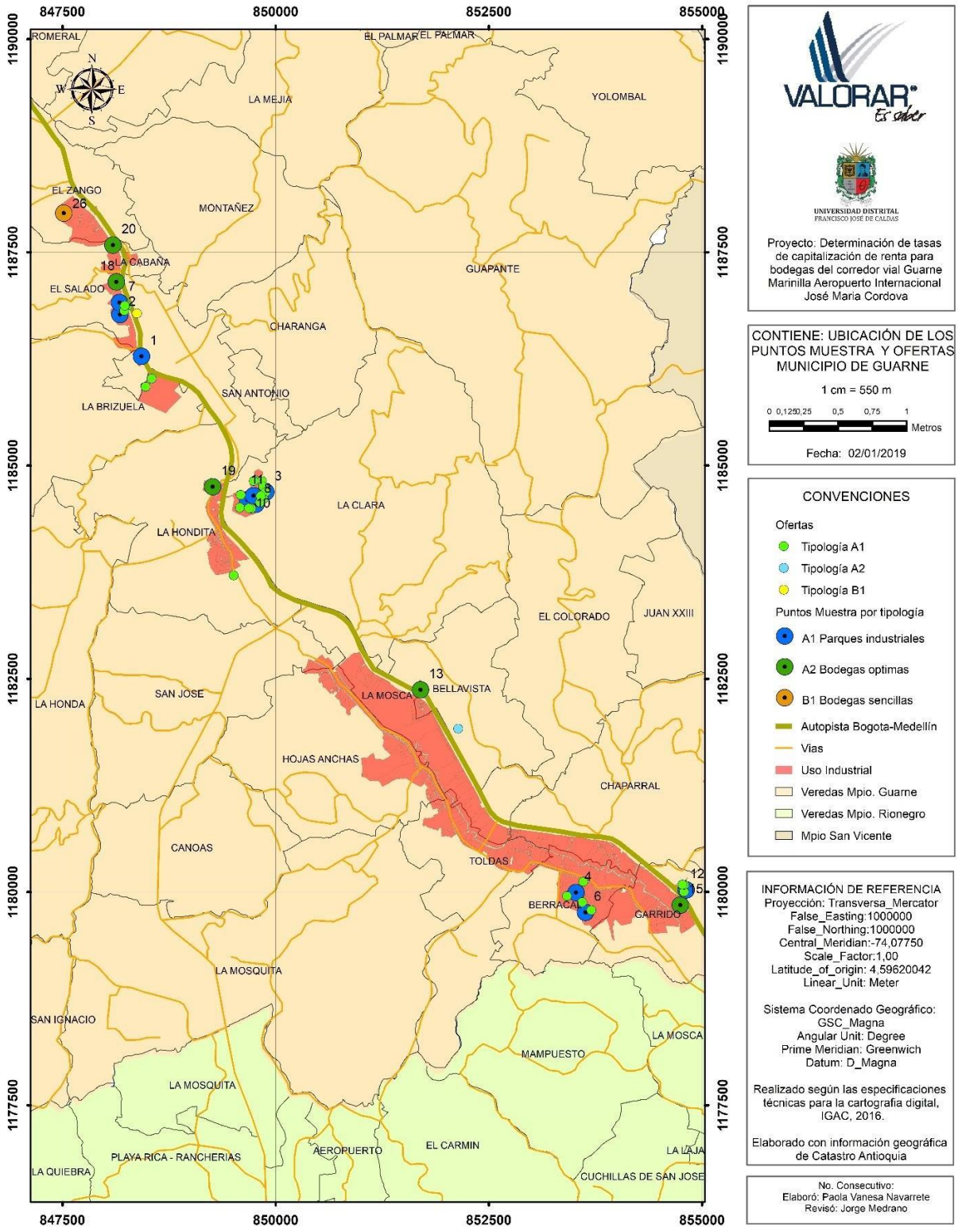
ID	**Tipología**	**Descripción**	**Imagen**
22	B1	Área Construida: 510 m^2 Área de Terreno: 3463 m^2 Equipamiento: Regular, cuenta con baños. Altura de 3 metros. Piso en cemento.	 Fuente: Google maps
23	B1	Área Construida: 706 m^2 Área de Terreno: 1839 m^2 Equipamiento: Regular, cuenta con baños y mezanine. Altura de 6 metros. Piso en cemento.	 Fuente: Google maps
24	B1	Área Construida: 296 m^2 Área de Terreno: 5096 m^2 Equipamiento: Bueno, cuenta oficinas, parqueaderos y baños. Altura de 4 metros. Piso en cemento reforzado	 Fuente: Propia

ID	Tipología	Descripción	Imagen
25	B1	Área Construida: 555 m^2 Área de Terreno: 193 m^2 Equipamiento: Bueno, cuenta con oficinas y baños. Altura de 6 metros. Piso en cemento.	 Fuente: www.bodegasdeoriente.com
26	B1	Área Construida: 159 m^2 Área de Terreno: 2682 m^2 Equipamiento: Regular, cuenta con baños. Altura de 6 metros. Piso en cemento.	 Fuente: www.bodegasdeoriente.com
27	ZF	Área Privada: 301 m^2 Equipamiento: Optimo, cuenta con oficinas, cocineta, seguridad 24 horas, parqueaderos y baños. Altura de 8 metros. Piso en cemento reforzado Zona Franca de Rionegro.	 Fuente: Propia

ID	**Tipología**	**Descripción**	**Imagen**
28	ZF	Área Privada: 412 m^2 Equipamiento: Optimo, cuenta con oficinas, cocineta, seguridad 24 horas, parqueaderos y baños. Altura de 8 metros. Piso en cemento reforzado Zona Franca de Rionegro.	 Fuente: Propia
29	ZF	Área Privada: 1805 m^2 Equipamiento: Optimo, cuenta con oficinas, cocineta, seguridad 24 horas, parqueaderos y baños. Piso en cemento reforzado Zona Franca de Rionegro.	 Fuente: Propia
30	ZF	Área Privada:1002 m^2 Equipamiento: Optimo, cuenta con oficinas, cocineta, seguridad 24 horas, parqueaderos y baños. Piso en cemento reforzado Zona Franca de Rionegro.	 Fuente: Propia

Anexo C Ubicación de los puntos muestra y puntos ofertas del municipio de Rionegro, Marinilla y Guarne.





VALORAR Es saber

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Proyecto: Determinación de tasas de capitalización de renta para bodegas del corredor vial Guarne Marinilla Aeropuerto Internacional José María Cordova

CONTIENE: UBICACIÓN DE LOS PUNTOS MUESTRA Y OFERTAS MUNICIPIO DE GUARNE

1 cm = 550 m

0 0,125 0,25 0,5 0,75 1 Metros

Fecha: 02/01/2019

CONVENCIONES

Ofertas

- Tipología A1
- Tipología A2
- Tipología B1

Puntos Muestra por tipología

- A1 Parques industriales
- A2 Bodegas optimas
- B1 Bodegas sencillas
- Autopista Bogota-Medellín
- Vias
- Uso Industrial
- Veredas Mpio. Guarne
- Veredas Mpio. Rionegro
- Mpio San Vicente

INFORMACIÓN DE REFERENCIA
Proyección: Transversa_Mercator
False_Easting:1000000
False_Northing:1000000
Central_Meridian:-74,07750
Scale_Factor:1,00
Latitude_of_origin: 4,59620042
Linear_Unit: Meter

Sistema Coordenado Geográfico:
GSC_Magna
Angular Unit: Degree
Prime Meridian: Greenwich
Datum: D_Magna

Realizado según las especificaciones técnicas para la cartografia digital, IGAC, 2016.

Elaborado con información geográfica de Catastro Antioquia

No. Consecutivo:
Elaboró: Paola Vanesa Navarrete
Revisó: Jorge Medrano

Anexo D Avalúos de los puntos muestra por el método del mercado

COMPARACION DE MERCADO VENTA PUNTO MUESTRA 4

Direccion	arriendo/guarne/autopista_medellin_bogota-det-
Area	1850
Piso	1



No.	TIPO DE INMUEBLE	DIRECCIÓN	VALOR PEDIDO	VALOR DEPURADO	AREA PRIVADA O CONSTR.(m2)	Bodega	Edad	V/r m2 area privada Integral	OBSERVACIONES
1	Bodega	Parque Industrial Guarne	$ 9.765.000.000	$ 9.667.350.000	3.100,00	-	-	$ 3.118.500	http://www.bodegasdeoriente.com/es/bodega-en-venta/guarne-antioquia/26A3
2	Bodega	Parque Industrial Guarne	$ 9.300.000.000	$ 9.207.000.000	3.100,00	-	-	$ 2.970.000	http://www.redinmobiliariamls.com/guarne/autopista-guarne/2/214596?utm_source=casas.mitula.com.co&utm_med

PROMEDIO	$ 3.044.250
DES ESTAN	$ 105.005
COEF VARIA	3,45%
LIMITE INFERIOR	$ 2.939.245
LIMITE SUPERIOR	$ 3.149.255
VALOR ADOPTADO	**$ 2.939.000**

JUSTIFICACION DE VALOR

Las ofertas corresponden a bodegas de similares especificaciones pertenecientes al mismo parque industrial del cual hace parte el inmueble objeto de avalúo. El valor asignado corresponde al limite inferior debido a la diferencia de área entre el punto muestra y las ofertas.

COMPARACION DE MERCADO ARRIENDO PUNTO MUESTRA 4

Direccion	arriendo/guarne/autopista_medellin_bogota-det-
Area	1850
Piso	1



No.	TIPO DE INMUEBLE	DIRECCIÓN	VALOR PEDIDO ARRIENDO	AREA PRIVADA O CONSTR.(m2)	Bodega	Edad	V/r m2 area privada Integral	OBSERVACIONES	TELÉFONO FUENTE
1	Bodega	Parque Industrial Guarne	$ 25.000.000	1.830,00	-	-	$ 13.661	http://www.metrocuadrado.com/inmueble/arriendo-bodega-guarne/2364-8907	
2	Bodega	Parque Industrial Guarne	$ 27.853.500	1.850,00	-	-	$ 15.056	es.com/Propiedad/arrendamos-bodega-municipio-guarne-antioquia-2489-m2-	

PROMEDIO	$ 14.359
DES ESTAN	$ 986
COEF VARIA	6,87%
LIMITE INFERIOR	$ 13.372
LIMITE SUPERIOR	$ 15.345
VALOR ADOPTADO	**$ 14.000**

JUSTIFICACION DE VALOR

Las ofertas corresponden a bodegas de similares especificaciones pertenecientes al mismo parque industrial del cual hace parte el inmueble objeto de avalúo. El valor asignado corresponde al redondeo del promedio en razón a la simetría de las ofertas comparables.

COMPARACION DE MERCADO VENTA PUNTO MUESTRA 5

Dirección	http://ayharrendamientos.com/arriendo/detalle/bodega-en-venta-aeropuerto-rionegro/2864
Área	415
Piso	1



No.	TIPO DE INMUEBLE	DIRECCIÓN	VALOR PEDIDO	VALOR DEPURADO	AREA PRIVADA O CONSTR.(m2)	Bodega	Edad	V/r m2 área privada Integral	OBSERVACIONES	TELÉFONO FUENTE
1	Bodega	Parque Empresarial Rionegro	$ 1.395.365.000	$ 1.325.596.750	414,00	27,0	1	$ 3.201.925	https://www.icasas.com.co/inmueble/998256	
2	Bodega	Parque Empresarial Rionegro	$ 1.348.750.000	$ 1.335.262.500	415,00	22,0	1	$ 3.217.500	https://www.icasas.com.co/inmueble/998284	3137194282

PROMEDIO	$ 3.209.712
DES ESTAN	$ 11.014
COEF VARIA	0,34%
LIMITE INFERIOR	$ 3.198.699
LIMITE SUPERIOR	$ 3.220.726
VALOR ADOPTADO	**$ 3.210.000**

JUSTIFICACION DE VALOR

Las ofertas corresponden a bodegas de similares especificaciones pertenecientes al mismo parque industrial del cual hace parte el inmueble objeto de avalúo. El valor asignado corresponde al redondeo del promedio en razón a la simetría de las ofertas comparables.

COMPARACION DE MERCADO ARRIENDO PUNTO MUESTRA 5

Dirección	en-venta-aeropuerto-rionegro/2864
Área	415
Piso	1
Edad	1



No.	TIPO DE INMUEBLE	DIRECCIÓN	VALOR PEDIDO ARRIENDO	AREA PRIVADA O CONSTR.(m2)	Bodega	Edad	V/r m2 área privada Integral	OBSERVACIONES	TELÉFONO FUENTE
1	Bodega	Parque Empresarial Rionegro	$ 8.000.000	465,00	-	1	$ 17.204	https://co.tixuz.com/inmuebles/venta/terreno/arriendo-de-	
2	Bodega	Parque Empresarial Rionegro	$ 6.500.000	415,00	-	1	$ 15.663	degasdeoriente.com/es/bodega-en-arriendo/rioneg	

PROMEDIO	$ 16.433
DES ESTAN	$ 1.090
COEF VARIA	6,63%
LIMITE INFERIOR	$ 15.343
LIMITE SUPERIOR	$ 17.524
VALOR ADOPTADO	**$ 16.000**

JUSTIFICACION DE VALOR

Las ofertas corresponden a bodegas de similares especificaciones pertenecientes al mismo parque industrial del cual hace parte el inmueble objeto de avalúo. El valor asignado corresponde al redondeo del promedio en razón a la simetría de las ofertas comparables.

COMPARACION DE MERCADO VENTA PUNTO MUESTRA 8

Dirección	http://www.bodegasdeoriente.com/es/bodega-en-arriendo/guarne-antioquia/26A28
Área	1124
Piso	1



No.	TIPO DE INMUEBLE	DIRECCIÓN	VALOR PEDIDO	VALOR DEPURADO	AREA PRIVADA O CONSTR.(m2)	Bodega	Edad	V/r m2 area privada Integral	OBSERVACIONES	TELÉFONO FUENTE
1	Bodega	Parque Empresarial Rosendal	$ 2.300.000.000	$ 2.070.000.000	1.150,00	-	-	$ 1.800.000	https://www.fincaraiz.com.co/bodega-en-venta/guarne/centro_guarne-det-3100026.aspx	4484824
2	Bodega	Parque Empresarial Rosendal	$ 2.090.000.000	$ 2.069.100.000	1.100,00	-	-	$ 1.881.000	https://www.icasas.com.co/inmueble/1004789	

PROMEDIO	$ 1.840.500
DES ESTAN	$ 57.276
COEF VARIA	3,11%
LIMITE INFERIOR	$ 1.783.224
LIMITE SUPERIOR	$ 1.897.776
VALOR ADOPTADO	**$ 1.841.000**

JUSTIFICACION DE VALOR

Las ofertas corresponden a bodegas de similares especificaciones pertenecientes al mismo parque industrial del cual hace parte el inmueble objeto de avalúo. El valor asignado corresponde al redondeo del promedio en razón a la simetría de las ofertas comparables.

COMPARACION DE MERCADO ARRIENDO PUNTO MUESTRA 8

Dirección	http://www.bodegasdeoriente.com/es/bodega-en-arriendo/guarne-antioquia/26A28
Área	1124
Piso	1



No.	TIPO DE INMUEBLE	DIRECCIÓN	VALOR PEDIDO ARRIENDO	AREA PRIVADA O CONSTR.(m2)	Bodega	Edad	V/r m2 area privada Integral	OBSERVACIONES	TELÉFONO FUENTE
1	Bodega	Parque Empresarial Rosendal	$ 12.441.000	1.131,00	-	-	$ 11.000	https://www.orientamos.com/bodega/arriendo/guarne/guarne/13606	4449400
2	Bodega	Parque Empresarial Rosendal	$ 12.000.000	1.134,00	-	-	$ 10.582	https://www.orientamos.com/bodega/arriendo/guarne/guarne/12113	4449400

PROMEDIO	$ 10.791
DES ESTAN	$ 296
COEF VARIA	2,74%
LIMITE INFERIOR	$ 10.495
LIMITE SUPERIOR	$ 11.087
VALOR ADOPTADO	**$ 11.000**

JUSTIFICACION DE VALOR

Las ofertas corresponden a bodegas de similares especificaciones pertenecientes al mismo parque industrial del cual hace parte el inmueble objeto de avalúo. El valor asignado corresponde al redondeo del promedio en razón a la simetría de las ofertas comparables.

COMPARACION DE MERCADO VENTA PUNTO MUESTRA 10

Direccion	
Area	620
Piso	1

arriendo/guarne-antioquia/26A37



No.	TIPO DE INMUEBLE	DIRECCIÓN	VALOR PEDIDO	VALOR DEPURADO	AREA PRIVADA O CONSTR.(m2)	Bodega	Edad	V/r m2 area privada Integral	OBSERVACIONES	TELÉFONO FUENTE
1	Bodega	Parque Empresarial Rosendal	$ 1.300.000.000	$ 1.300.000.000	510,00	-	-	$ 2.549.020	https://casas.trovit.com.co/listing/bodega-en-venta-guarne-	
2	Bodega	Parque Empresarial Rosendal	$ 2.200.000.000	$ 1.980.000.000	700,00	-	-	$ 2.828.571	com.co/bodega-en-venta/guarne/parque_industrial_rosendal-det-	

PROMEDIO	$ 2.688.796
DES ESTAN	$ 197.673
COEF VARIA	7,35%
LIMITE INFERIOR	$ 2.491.123
LIMITE SUPERIOR	$ 2.886.469
VALOR ADOPTADO	**$ 2.689.000**

JUSTIFICACION DE VALOR

Las ofertas corresponden a bodegas de similares especificaciones pertenecientes al mismo parque industrial del cual hace parte el inmueble objeto de avalúo. El valor asignado corresponde al redondeo del promedio en razón a la simetría de las ofertas comparables.

COMPARACION DE MERCADO ARRIENDO PUNTO MUESTRA 10

Direccion	
Area	620
Piso	1

arriendo/guarne-antioquia/26A37



No.	TIPO DE INMUEBLE	DIRECCIÓN	VALOR PEDIDO ARRIENDO	AREA PRIVADA O CONSTR.(m2)	Bodega	Edad	V/r m2 area privada Integral	OBSERVACIONES	TELÉFONO FUENTE
1	Bodega	Parque Empresarial Rosendal	$ 9.000.000	620,00	-	-	$ 14.516	os.com/bodega/arriendo/guarne/vereda-la-clarita/12990	
2	Bodega	Parque Empresarial Rosendal	$ 8.000.000	540,00	-	-	$ 14.815	https://www.orientamos.com/bodega/arriendo/guarne/guarne/13100	

PROMEDIO	$ 14.665
DES ESTAN	$ 211
COEF VARIA	1,44%
LIMITE INFERIOR	$ 14.454
LIMITE SUPERIOR	$ 14.877
VALOR ADOPTADO	**$ 14.500**

JUSTIFICACION DE VALOR

Las ofertas corresponden a bodegas de similares especificaciones pertenecientes al mismo parque industrial del cual hace parte el inmueble objeto de avalúo. El valor asignado corresponde al redondeo del promedio en razón a la simetría de las ofertas comparables.

COMPARACION DE MERCADO VENTA PUNTO MUESTRA 12

Direccion	Parque Empresarial Bodex
Area	530
Piso	1
Edad	-



No.	TIPO DE INMUEBLE	DIRECCIÓN	VALOR PEDIDO	VALOR DEPURADO	AREA PRIVADA O CONSTR.(m2)	Bodega	Edad	V/r m2 area privada Integral	OBSERVACIONES	TELÉFONO FUENTE
1	Bodega	Parque Empresarial Bodex	$ 950.000.000	$ 855.000.000	350,00	-	1	$ 2.442.857	http://www.bodegasdeoriente.com/es/bodega-en-venta/guarne-antioquia/26A14	
2	Bodega	Parque Empresarial Bodex	$ 1.800.000.000	$ 1.782.000.000	750,00	-	1	$ 2.376.000	https://casas.trovit.com.co/listing/local-comercial-de-750-m2-en-venta-guarne-colombia.Bh1f111BJgX	

PROMEDIO	$ 2.409.429
DES ESTAN	$ 47.275
COEF VARIA	1,96%
LIMITE INFERIOR	$ 2.362.153
LIMITE SUPERIOR	$ 2.456.704
VALOR ADOPTADO	**$ 2.409.000**

JUSTIFICACION DE VALOR

Las ofertas corresponden a bodegas de similares especificaciones pertenecientes al mismo parque industrial del cual hace parte el inmueble objeto de avalúo. El valor asignado corresponde al redondeo del promedio en razón a la simetría de las ofertas comparables.

COMPARACION DE MERCADO ARRIENDO PUNTO MUESTRA 12

Direccion	Parque Empresarial Bodex
Area	536
Piso	1
Edad	-



No.	TIPO DE INMUEBLE	DIRECCIÓN	VALOR PEDIDO ARRIENDO	AREA PRIVADA O CONSTR.(m2)	Bodega	Edad	V/r m2 area privada Integral	OBSERVACIONES	TELÉFONO FUENTE
1	Bodega	Parque Empresarial Bodex	$ 13.500.000	900,00	-		$ 15.000	http://www.bodegasdeoriente.com/es/bodega-en-arriendo/guarne-antioquia/26A15	

PROMEDIO	$ 15.000
DES ESTAN	-
COEF VARIA	-
LIMITE INFERIOR	-
LIMITE SUPERIOR	-
VALOR ADOPTADO	**$ 15.000**

JUSTIFICACION DE VALOR

Las ofertas corresponden a bodegas de similares especificaciones pertenecientes al mismo parque industrial del cual hace parte el inmueble objeto de avalúo. El valor asignado corresponde al redondeo del promedio en razón a la simetría de las ofertas comparables.

COMPARACION DE MERCADO VENTA PUNTO MUESTRA 27

Direccion	Bodega 175
Area	301
Piso	2
Edad	25



No.	TIPO DE INMUEBLE	DIRECCIÓN	VALOR PEDIDO	VALOR DEPURADO	AREA PRIVADA O CONSTR.(m2)	Bodega	Edad	V/r m2 area privada Integral	BSERVACIONE	TELÉFONO FUENTE
1	Bodega	Zona Franca	$ 850.000.000	$ 841.500.000	351,00	-	25	$ 2.397.436	https://www.fincaraiz.com.co/bodega-en-venta/rionegro/zona_fr	
2	Bodega	Zona Franca	$ 850.000.000	$ 841.500.000	338,00	-	25	$ 2.489.645	https://inmueble.mercadolibre.com.co/MCO-486419101-vendo-	

PROMEDIO	$ 2.443.540
DES ESTAN	$ 65.202
COEF VARIA	2,67%
LIMITE INFERIOR	$ 2.378.339
LIMITE SUPERIOR	$ 2.508.742
VALOR ADOPTADO	**$ 2.509.000**

JUSTIFICACION DE VALOR

Las ofertas corresponden a bodegas de similares especificaciones pertenecientes al mismo parque industrial del cual hace parte el inmueble objeto de avalúo. El valor asignado corresponde al valor del limite superior, debido a la ubicación de las bodegas dentro de la zona franca.

COMPARACION DE MERCADO ARRIENDO PUNTO MUESTRA 27

Direccion	https://www.icasas.com.co/inmueble/596586
Area	301
Piso	2
Edad	25



No.	TIPO DE INMUEBLE	DIRECCIÓN	VALOR PEDIDO ARRIENDO	AREA PRIVADA O CONSTR.(m2)	Bodega	Edad	V/r m2 area privada Integral	OBSERVACIONES	TELÉFONO FUENTE
2	Bodega	Zona Franca	$ 5.000.000	339,00	-	25	$ 14.749	adolibre.com.co/MCO-464288983-bodega-en-arriendo-en-rionegro-vereda-chachafruto-_JM	
3	Bodega	Zona Franca	$ 5.000.000	306,00	-	25	$ 16.340	https://www.acrecer.com/propiedad/AC-21762	

PROMEDIO	$ 15.545
DES ESTAN	$ 1.125
COEF VARIA	7,24%
LIMITE INFERIOR	$ 14.420
LIMITE SUPERIOR	$ 16.669
VALOR ADOPTADO	**$ 16.000**

JUSTIFICACION DE VALOR

Las ofertas corresponden a bodegas de similares especificaciones pertenecientes al mismo parque industrial del cual hace parte el inmueble objeto de avalúo. El valor asignado corresponde al redondeo del promedio en razón a la simetría de las ofertas comparables.

COMPARACION DE MERCADO VENTA PUNTO MUESTRA 29

Dirección	Bodega 207
Área	1805
Piso	2
Edad	24



No.	TIPO DE INMUEBLE	DIRECCIÓN	VALOR PEDIDO	VALOR DEPURADO	AREA PRIVADA O CONSTR.(m2)	Bodega	Edad	V/r m2 área privada Integral	BSERVACIONE	TELÉFONO FUENTE
1	Bodega	Zona Franca	$ 3.500.000.000	$ 3.465.000.000	1.331,00			$ 2.603.306	https://www.fincaraiz.com.co/bodega-en-venta/rjone	3216180677
2	Bodega	Zona Franca	$ 3.120.000.000	$ 2.964.000.000	1.040,00			$ 2.850.000	https://www.bodegasyproyectos.com/property/bodegas-	3002430470

PROMEDIO	$ 2.726.653
DES ESTAN	$ 174.439
COEF VARIA	6,40%
LIMITE INFERIOR	$ 2.552.214
LIMITE SUPERIOR	$ 2.901.092
VALOR ADOPTADO	**$ 2.552.000**

JUSTIFICACION DE VALOR

Las ofertas corresponden a bodegas de similares especificaciones pertenecientes al mismo parque industrial del cual hace parte el inmueble objeto de avalúo. El valor asignado corresponde al redondeo del límite inferior debido a la diferencia del área entre las ofertas y el punto muestra.

COMPARACION DE MERCADO ARRIENDO PUNTO MUESTRA 29

Dirección	Bodega 207
Área	1805



No.	TIPO DE INMUEBLE	DIRECCIÓN	VALOR PEDIDO ARRIENDO	AREA PRIVADA O CONSTR.(m2)	Bodega	Edad	V/r m2 área privada Integral	OBSERVACIONES	TELÉFONO FUENTE
1	Bodega	Zona Franca	$ 20.972.000	1.498,00	-	24	$ 14.000	https://inmueble.mercadolibre.com.co/MCO-464738775-renta-bodegas-zona-franca-rionegro-zfrn- JM	3164716778
3	Bodega	Zona Franca	$ 18.690.000	1.335,00	-	25	$ 14.000	https://inmueble.mercadolibre.com.co/MCO-464738789-renta-bodegas-zona-franca-	3164716778

PROMEDIO	$ 14.000
DES ESTAN	$ 0
COEF VARIA	0,00%
LIMITE INFERIOR	$ 14.000
LIMITE SUPERIOR	$ 14.000
VALOR ADOPTADO	**$ 14.000**

JUSTIFICACION DE VALOR

Las ofertas corresponden a bodegas de similares especificaciones pertenecientes al mismo parque industrial del cual hace parte el inmueble objeto de avalúo. El valor asignado corresponde al redondeo del promedio en razón a la simetría de las ofertas comparables.

COMPARACION DE MERCADO VENTA PUNTO MUESTRA 30

Direccion	Bodega 172
Area	1002
Piso	2
Edad	25



No.	TIPO DE INMUEBLE	DIRECCIÓN	VALOR PEDIDO	VALOR DEPURADO	AREA PRIVADA O CONSTR (m2)	Bodega	Edad	V/r m2 area privada Integral	BSERVACIONE	TELÉFONO FUENTE
1	Bodega	Zona Franca	$ 2.500.000.000	$ 2.450.000.000	975,00	-	25	$ 2.512.821	w.fincaraiz.com.co/bodega-en-venta/rione	
2	Bodega	Zona Franca	$ 2.500.000.000	$ 2.500.000.000	1.100,00	-	25	$ 2.272.727	https://inmueble.mercadolibre.com.co/MCO-	

PROMEDIO	$ 2.392.774
DES ESTAN	$ 169.772
COEF VARIA	7,10%
LIMITE INFERIOR	$ 2.223.002
LIMITE SUPERIOR	$ 2.562.545
VALOR ADOPTADO	**$ 2.563.000**

JUSTIFICACION DE VALOR

Las ofertas corresponden a bodegas de similares especificaciones pertenecientes al mismo parque industrial del cual hace parte el inmueble objeto de avalúo. El valor asignado corresponde al redondeo del limite superior debido a la ubicación de la bodega.

COMPARACION DE MERCADO ARRIENDO PUNTO MUESTRA 30

Direccion	Bodega 192 Manzana 8
Area	975
Piso	1
Edad	25



No.	TIPO DE INMUEBLE	DIRECCIÓN	VALOR PEDIDO ARRIENDO	AREA PRIVADA O CONSTR.(m2)	Bodega	Edad	V/r m2 area privada Integral	OBSERVACIONES	TELÉFONO FUENTE
1	Bodega	Zona Franca	$ 20.000.000	1.200,00	-	25	$ 16.667	http://www.metrocuadrado.com/inmueble/arriendo-bodega-rionegro/4384-421	
2	Bodega	Zona Franca	$ 22.680.000	1.381,00		25	$ 16.423	https://www.orientamos.com/bodega/arriendo/rionegro/rionegro/10612	

PROMEDIO	$ 16.545
DES ESTAN	$ 172
COEF VARIA	1,04%
LIMITE INFERIOR	$ 16.372
LIMITE SUPERIOR	$ 16.717
VALOR ADOPTADO	**$ 16.500**

JUSTIFICACION DE VALOR

Las ofertas corresponden a bodegas de similares especificaciones pertenecientes al mismo parque industrial del cual hace parte el inmueble objeto de avalúo. El valor asignado corresponde al redondeo del promedio en razón a la simetría de las ofertas comparables.

Anexo E Tasas calculadas con información de entrevistas a expertos

TASA CALCULADA POR MEDIO DE LAS ENTREVISTAS A EXPERTOS PUNTO MUESTRA 13

Descripción	El valor asignado corresponde al promedio de los datos por metro cuadrado resultado de la entrevista a expertos
Area Construida	5.500
Area Terreno	87.577
Piso	1
Edad	7

	Valor Adoptado expertos	Valor m2 Integral
Venta	$ 13.566.850.000	$ 2.466.700
Arriendo	$ 74.250.000	$ 13.500

Tasa Observada
0,55%



TASA CALCULADA POR MEDIO DE LAS ENTREVISTAS A EXPERTOS PUNTO MUESTRA 14

Descripción	El valor asignado corresponde al promedio de los datos por metro cuadrado resultado de la entrevista a expertos
Area Construida	1.140
Area Terreno	12.880
Piso	2 a 3
Edad	5

	Valor Adoptado expertos	Valor m2 Integral
Venta	$ 2.736.000.000	$ 2.400.000
Arriendo	$ 14.820.000	$ 13.000

Tasa Observada
0,54%



TASA CALCULADA POR MEDIO DE LAS ENTREVISTAS A EXPERTOS PUNTO MUESTRA 15

Descripción	El valor asignado corresponde al promedio de los datos por metro cuadrado resultado de la entrevista a expertos
Area Construida	4.479
Area Terreno	44.952
Piso	3 a 4
Edad	3

	Valor Adoptado expertos	Valor m2 Integral
Venta	$ 12.989.100.000	$ 2.900.000
Arriendo	$ 65.841.300	$ 14.700

Tasa Observada
0,51%



TASA CALCULADA POR MEDIO DE LAS ENTREVISTAS A EXPERTOS PUNTO MUESTRA 16

Descripción	El valor asignado corresponde al promedio de los datos por metro cuadrado resultado de la entrevista a expertos
Area Construida	4.479
Area Terreno	44.952
Piso	3 a 4
Edad	3

	Valor Adoptado expertos	Valor m2 Integral
Venta	$ 12.393.393.000	$ 2.767.000
Arriendo	$ 67.185.000	$ 15.000

Tasa Observada
0,54%



TASA CALCULADA POR MEDIO DE LAS ENTREVISTAS A EXPERTOS PUNTO MUESTRA 17

Descripción	El valor asignado corresponde al promedio de los datos por metro cuadrado resultado de la entrevista a expertos
Area Construida	1.950
Area Terreno	32.932
Piso	3 a 4
Edad	3

	Valor Adoptado expertos	Valor m2 Integral
Venta	$ 4.046.250.000	$ 2.075.000
Arriendo	$ 21.450.000	$ 11.000

Tasa Observada
0,53%



TASA CALCULADA POR MEDIO DE LAS ENTREVISTAS A EXPERTOS PUNTO MUESTRA 18

Descripción	El valor asignado corresponde al promedio de los datos por metro cuadrado resultado de la entrevista a expertos
Area Construida	4.479
Area Terreno	44.952
Piso	3 a 4
Edad	3

	Valor Adoptado expertos	Valor m2 Integral
Venta	$ 11.645.400.000	$ 2.600.000
Arriendo	$ 61.586.250	$ 13.750

Tasa Observada
0,53%



TASA CALCULADA POR MEDIO DE LAS ENTREVISTAS A EXPERTOS PUNTO MUESTRA 19

Descripción	El valor asignado corresponde al promedio de los datos por metro cuadrado resultado de la entrevista a expertos
Area Construida	178
Area Terreno	3.912
Piso	2
Edad	4

	Valor Adoptado expertos	Valor m2 Integral
Venta	$ 445.000.000	$ 2.500.000
Arriendo	$ 2.225.000	$ 12.500

Tasa Observada
0,50%



TASA CALCULADA POR MEDIO DE LAS ENTREVISTAS A EXPERTOS PUNTO MUESTRA 20

Descripción	El valor asignado corresponde al promedio de los datos por metro cuadrado resultado de la entrevista a expertos
Area Construida	1.617
Area Terreno	5.339
Piso	1 a 2
Edad	7

	Valor Adoptado expertos	Valor m2 Integral
Venta	$ 4.096.669.500	$ 2.533.500
Arriendo	$ 21.021.000	$ 13.000

Tasa Observada
0,51%



TASA CALCULADA POR MEDIO DE LAS ENTREVISTAS A EXPERTOS PUNTO MUESTRA 21

Descripción	El valor asignado corresponde al promedio de los datos por metro cuadrado resultado de la entrevista a expertos
Area Construida	1.618
Area Terreno	16.917
Piso	1 a 2
Edad	8

	Valor Adoptado expertos	Valor m2 Integral
Venta	$ 3.357.350.000	$ 2.075.000
Arriendo	$ 17.798.000	$ 11.000

Tasa Observada
0,53%



TASA CALCULADA POR MEDIO DE LAS ENTREVISTAS A EXPERTOS PUNTO MUESTRA 22

Descripción	El valor asignado corresponde al promedio de los datos por metro cuadrado resultado de la entrevista a expertos
Area Construida	510
Area Terreno	3.463
Piso	1
Edad	15

	Valor Adoptado expertos	Valor m2 Integral
Venta	$ 994.500.000	$ 1.950.000
Arriendo	$ 4.590.000	$ 9.000

Tasa Observada
0,46%



TASA CALCULADA POR MEDIO DE LAS ENTREVISTAS A EXPERTOS PUNTO MUESTRA 23

Descripción	El valor asignado corresponde al promedio de los datos por metro cuadrado resultado de la entrevista a expertos
Area Construida	706
Area Terreno	1.839
Piso	2
Edad	16

	Valor Adoptado expertos	Valor m2Integral
Venta	$ 1.882.902.000	$ 2.667.000
Arriendo	$ 8.825.000	$ 12.500

Tasa Observada
0,47%



TASA CALCULADA POR MEDIO DE LAS ENTREVISTAS A EXPERTOS PUNTO MUESTRA 24

Descripción	El valor asignado corresponde al promedio de los datos por metro cuadrado resultado de la entrevista a expertos
Area Construida	296
Area Terreno	5.096
Piso	2
Edad	10

	Valor Adoptado expertos	Valor m2 Integral
Venta	$ 809.116.000	$ 2.733.500
Arriendo	$ 3.404.000	$ 11.500

Tasa Observada
0,42%



TASA CALCULADA POR MEDIO DE LAS ENTREVISTAS A EXPERTOS PUNTO MUESTRA 25

Descripción	El valor asignado corresponde al promedio de los datos por metro cuadrado resultado de la entrevista a expertos
Area Construida	555
Area Terreno	193
Piso	2
Edad	10

	Valor Adoptado expertos	Valor m2 Integral
Venta	$ 1.147.185.000	$ 2.067.000
Arriendo	$ 5.550.000	$ 10.000

Tasa Observada
0,48%



TASA CALCULADA POR MEDIO DE LAS ENTREVISTAS A EXPERTOS PUNTO MUESTRA 26

Descripción	El valor asignado corresponde al promedio de los datos por metro cuadrado resultado de la entrevista a expertos
Area Construida	159
Area Terreno	2.682
Piso	1
Edad	8

	Valor Adoptado expertos	Valor m2 Integral
Venta	$ 331.276.500	$ 2.083.500
Arriendo	$ 1.431.000	$ 9.000

Tasa Observada
0,43%



Anexo F Tasas observadas en el mercado directo

TASA OBSERVADA PUNTO MUESTRA 1

Dirección 1 https://www.bodegasyoficinasweb.com.co/propiedad/bodega-de-1653-mts2-en-arriendo-guarne/

Dirección 2 https://www.bodegasyoficinasweb.com.co/propiedad/bodega-de-1653-mts2-en-arriendo-guarne-

Área 1653

Piso 1



	Valor Oferta	Valor depurado	Valor m2	
Venta	$ 4.500.000.000	$ 4.455.000.000	$ 2.695.099,82	**Tasa Observada**
Arriendo	$ 22.500.000	$ 22.500.000,00	$ 13.611,62	0,50%

TASA OBSERVADA PUNTO MUESTRA 2

Dirección venta/guarne/unidad_industrial_cerrada_dos_

Área 585

Piso 1



	Valor Oferta	Valor depurado	Valor m2	
Venta	$ 1.500.000.000	$ 1.485.000.000	$ 2.538.461,54	**Tasa Observada**
Arriendo	$ 9.300.000	$ 9.300.000,00	$ 15.897,44	0,63%

TASA OBSERVADA PUNTO MUESTRA 3

Dirección venta/guarne/guarne_cerca_aeropuerto-det-
Área 812
Piso 1

	Valor Oferta	Valor depurado	Valor m2
Venta	$ 1.500.000.000	$ 1.485.000.000	$ 1.828.817,73
Arriendo	$ 9.000.000	$ 9.000.000,00	$ 11.083,74

Tasa Observada
0,61%



TASA OBSERVADA PUNTO MUESTRA 6

Dirección arriendo/guarne-antioquia/26A73
Área 1836
Piso 1

	Valor Oferta	Valor depurado	Valor m2	
Venta	$ 5.499.000.000	$ 5.224.050.000	$ 2.845.343,14	Tasa Observada
Arriendo	$ 26.000.000	$ 26.000.000,00	$ 14.161,22	0,50%



TASA OBSERVADA PUNTO MUESTRA 7

Dirección enta-bodega-guarne/700-M2142364
Área 610
Piso 1



	Valor Oferta	Valor depurado	Valor m2	
Venta	$ 1.850.000.000	$ 1.831.500.000	$ 3.002.459,02	**Tasa Observada**
Arriendo	$ 12.000.000	$ 12.000.000,00	$ 19.672,13	0,66%

TASA OBSERVADA PUNTO MUESTRA 9

Dirección https://www.bodegasdeoriente.com/es/bodega-en-arriendo/rionegro-antioquia/26A30
Área 450
Piso 1



	Valor Oferta	Valor depurado	Valor m2	
Venta	$ 1.600.000.000	$ 1.440.000.000	$ 3.200.000,00	**Tasa Observada**
Arriendo	$ 7.200.000	$ 7.200.000,00	$ 16.000,00	0,50%

TASA OBSERVADA PUNTO MUESTRA 11

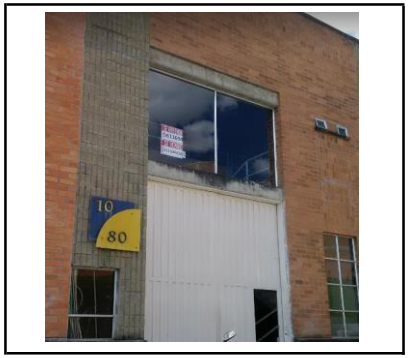
Dirección	venta/guarne/guarne-det-3589020.aspx
Área	1280
Piso	1



	Valor Oferta	Valor depurado	Valor m2	
Venta	$ 1.720.000.000	$ 1.702.800.000	$ 1.330.312,50	Tasa Observada
Arriendo	$ 10.300.000	$ 10.300.000,00	$ 8.046,88	0,60%

TASA OBSERVADA PUNTO MUESTRA 28

Dirección	Salida de Campo, Bodega 80
Área	412
Piso	3
Edad	1



	Valor Oferta	Valor depurado	Valor m2	Valor adoptado
Venta	$ 1.200.000.000	$ 1.140.000.000	$ 2.766.990,29	$ 2.767.000
Arriendo	$ 6.000.000	$ 6.000.000,00	$ 14.563,11	$ 14.500

Tasa Observada
0,524%

Anexo G Resumen de las tasas de capitalización

Id. Punto Muestra	Tipología	Tipo de Tasa	Tasa Mensual	Tasa Anual
1	A1	Observada	0,50%	6,23%
2	A1	Observada	0,63%	7,77%
3	A1	Observada	0,61%	7,51%
4	A1	Estimada	0,44%	5,35%
5	A1	Estimada	0,50%	6,14%
6	A1	Observada	0,50%	6,14%
7	A1	Observada	0,65%	8,14%
8	A1	Estimada	0,60%	7,41%
9	A1	Observada	0,50%	6,16%
10	A1	Estimada	0,54%	6,66%
11	A1	Observada	0,60%	7,50%
12	A2	Estimada	0,60%	7,50%
13	A2	Estimada	0,55%	6,76%
14	A2	Estimada	0,54%	6,70%
15	A2	Estimada	0,51%	6,25%
16	A2	Estimada	0,54%	6,70%
17	A2	Estimada	0,54%	6,70%
18	A2	Estimada	0,53%	6,56%
19	A2	Estimada	0,50%	6,16%
20	A2	Estimada	0,51%	6,33%
21	A2	Estimada	0,53%	6,54%

Id. Punto Muestra	Tipología	Tipo de Tasa	Tasa Mensual	Tasa Anual
22	B1	Estimada	0,46%	5,66%
23	B1	Estimada	0,47%	5,78%
24	B1	Estimada	0,42%	5,15%
25	B1	Estimada	0,48%	5,91%
26	B1	Estimada	0,43%	5,28%
27	ZF	Estimada	0,64%	7,93%
28	ZF	Estimada	0,53%	6,49%
29	ZF	Observada	0,55%	6,79%
30	ZF	Estimada	0,63%	7,77%