PROPUESTA PARA LA VALORACION DE INMUEBLES URBANOS EN PH UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE MOSQUERA (CUNDINAMARCA) UTILIZANDO UN MODELO DE DECISION MULTICRITERIO

WILLIAM GERMAN GIL PINILLA
CODIGO. 20201117012

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
ESPECIALIZACION EN AVALUOS
FACULTAD DE INGENIERIA
BOGOTA. D.C.
2021

PROPUESTA PARA LA VALORACION DE INMUEBLES URBANOS EN PH UBICADOS EN EL MUNICIPIO DE MOSQUERA (CUNDINAMARCA) UTILIZANDO UN MODELO DE DECISION MULTICRITERIO

WILLIAM GERMAN GIL PINILLA
CODIGO. 20201117012

TRABAJO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN AVALÚOS

DIRECTOR
INGENIERO HERNANDO ACUÑA

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS
ESPECIALIZACION EN AVALUOS
FACULTAD DE INGENIERIA
BOGOTA. D.C.
2021

Tabla de contenido

INTRODUCCION 5

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 6

2. FORMULACION DEL PROBLEMA 9

3. OBJETIVOS 10

3.1 OBJETIVO GENERAL 10

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS 10

4. JUSTIFICACION 11

5. MARCO DE REFERENCIA 12

5.1 ANTECEDENTES 12

5.2 MARCO TEORICO 14

5.2.1 PROCESO ANALÍTICO JERARQUICO (AHP) 16

5.3 MARCO CONCEPTUAL 26

5.3.1 Variables explicativas 26

5.3.2 Normalización de variables 27

5.3.3 Agregación de vectores propios 28

5.3.4 Alternativas 28

5.3.5 Criterios 28

5.3.6 Multiplicación de matrices 29

5.4 MARCO LEGAL 30

5.5 MARCO GEOGRÁFICO 32

5.5.1 Localización 32

5.5.2 Aspectos socioeconómicos 33

5.5.3 Población 34

5.5.4 Características Climáticas y paisaje 36

6. DISEÑO DE LA INVESTIGACION 37

6.1 METODO 37

6.2 CLASE 37

6.3 HIPOTESIS 38

7. CARACTERIZACIÓN DE LA VIVIENDA EN PROPIEDAD HORIZONTAL DEL MUNICIPIO DE MOSQUERA 39

7.1 PROPIEDAD HORIZONTAL MUNICIPIO DE MOSQUERA 45
7.2 VARIABLES EXPLICATIVAS 49
7.2.1 SUPERFICIE 49
7.2.2 DISTRIBUCION INTERNA 49
7.2.3 ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL INMUEBLE 50
7.2.4 SERVICIOS EXTERNOS 50
7.2.5 LOCALIZACIÓN 52
8. APLICACIÓN DEL PROCESO ANALÍTICO JERARQUICO. (AHP) 53
8.1 JERARQUIA DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS 53
8.2 ENCUESTA 54
8.3 RESULTADOS DE LA ENCUESTA 59
8.4 APLICACIÓN DEL PROCESO AHP 60
8.5 OFERTAS DE MERCADO 65
8.5.1 VIVIENDA 1 66
8.5.2 VIVIENDA 2 68
8.5.3 VIVIENDA 3 70
8.5.4 VIVIENDA 4 72
8.5.5 VIVIENDA 5 74
9. AVALUO 84
10. CONCLUSIONES 85
11. BIBLIOGRAFIA 87

INTRODUCCION

El mercado inmobiliario en Colombia está en constante desarrollo lo que conlleva a que las personas que se dedican al oficio de la tasación de inmuebles urbanos busquen nuevas herramientas que los apoyen a tomar decisiones más asertivas al momento de emplear los métodos de valoración regulados por la Resolución 620 de 2008, además de dar cumplimiento a La Ley 1673 de 2013 que establece las responsabilidades y competencias de los valuadores en Colombia, por esta razón es deber del valuador, realizar informes valuatorios bien argumentados para prever el riesgo social.

Por otro lado, la investigación realizada en el presente documento es desarrollada con información obtenida del municipio de Mosquera (Cundinamarca), la cual fue escogida por la proximidad con la ciudad capital, cuyo municipio se ha convertido en una zona apetecida para vivir e invertir en finca raíz, que de acuerdo a estudios realizados por (CAMACOL, 2016) el municipio se encuentra entre los primeros puestos de preferencia para adquirir vivienda y que tiene relación con la escasez del suelo urbanizable y el aumento de valor del metro cuadrado en la ciudad de Bogotá.

Con la presente investigación se pretende aportar un modelo de consulta para aquellas personas interesadas en el oficio valuatorio, presentando una propuesta que busca explicar la formación del valor de la vivienda usada en propiedad horizontal de estrato medio-alto aplicado a los municipios aledaños a Bogotá y sustentada en una metodología de toma de decisiones, la cual será consultada de las técnicas que estudia la Evaluación Multicriterio (EMC), con el fin de dar soporte técnico a los informes presentados por los valuadores.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El avalúo inmobiliario en Colombia fue elaborado durante mucho tiempo a partir del conocimiento generado por experiencia y práctica de las personas, pero no estaba amparado en la ley. Es hasta finales de la década de los 80 que comienza a regularse el tema valuatorio desde el punto de vista normativo con la (Ley 9, 1989), la cual dicta normas de desarrollo municipal, compraventa y expropiación de bienes entre otros.

La entrada en vigencia de la resolución 620 del 23 de septiembre del 2008 (Instituto geografico Agustìn Codazzi) estableció los procedimientos para los avalúos ordenados dentro del marco de la (Ley 388, 1997) que recopila, desarrolla y da un soporte legal a las técnicas empleadas exponiendo los diferentes métodos valuatorios.

Con la ley 1673 del (2013) se empieza a regular y establecer las responsabilidades y competencias de los valuadores en Colombia para disminuir los riesgos sociales de “Inequidad, injusticia, trasparencia entre otros”.

Lo anterior conlleva a que las valuaciones además de tener el conocimiento y la experticia del valuador, también deben tener un soporte técnico y fundamento matemático al momento de utilizar los métodos valuatorios establecidos en la resolución 620 y para lograr esta base técnica es necesario la búsqueda de nuevas herramientas para elaborar modelos que sean capaces de explicar la realidad económica del mercado inmobiliario.

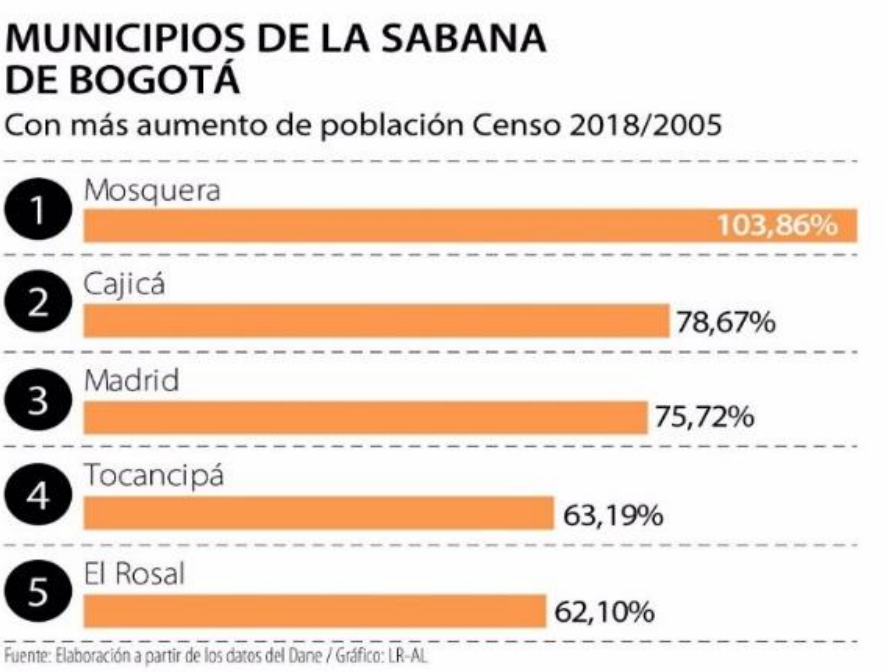
Ahora bien estos modelos deben incorporar la problemática del constante proceso de urbanización de las ciudades que ha provocado un desenfreno y necesariamente el traslado de las dinámicas propias de las ciudades a los municipios vecinos donde algunos grupos de personas buscan una mejor calidad de vida y los organismos gubernamentales no tienen la capacidad para enfrentar estos crecimientos inesperados, para villa “Estos movimientos poblacionales cuestionaron la capacidad de absorción física de los viejos núcleos urbanos y propiciaron los procesos de ensanche, incorporación de arrabales y creación de nuevas áreas sub urbanas” (villa, 2016)

De acuerdo a lo anterior se va a desarrollar un modelo que explique el valor de un inmueble aplicado a la realidad del municipio de Mosquera (Cundinamarca) debido a la problemática que actualmente afronta por el incremento de la tasa poblacional y su cercanía a la capital ya que es uno de los 116 municipios del departamento

de Cundinamarca que conforma la región metropolitana, ubicado en la provincia Sabana de Occidente, a 10 km de Bogotá.

Según las proyecciones del DANE (2018) se esperaba un crecimiento de la población del municipio del 33% entre los años 2005 y 2018, a una tasa promedio de 2,5% anual pero la realidad demográfica ha desbordado estos pronósticos, ya que de acuerdo a las cifras del último censo el crecimiento de su población ha sido del 103.86%. para el mismo periodo. (Grafico No. 1)

Gráfico No. 1. Ranking % de aumento de la Población de municipios de la sabana de Bogotá.



Fuente: https://www.larepublica.co/economia/el-nuevo-censo-poblacional-del-dane-consolida-a-las-ciudades-dormitorio-del-pais-2885537

La proximidad que tiene el municipio con la ciudad la ha convertido en una zona apetecida para vivir e invertir en finca raíz “el municipio se encuentra en el tercer puesto, con un 28,2% de preferencia, entre los lugares más deseados para adquirir vivienda después de Funza con un 34,5% y de Chía con un 29,6%” (CAMACOL, 2016) por tal razón el municipio adquiere importancia para el presente estudio además por la creciente demanda de vivienda que se puede explicar por la escasez de suelo urbanizable y el aumento del valor del metro cuadrado en Bogotá.

Por otra parte el regreso de los habitantes al municipio todas las noches en busca de un lugar donde descansar con la idea de una vida más sana y tranquila pero cerca de la ciudad central ha sido la base para el mercado inmobiliario en la sabana, que ha tomado como punto de partida la necesidad de búsqueda de las personas por un estilo de vida más cercano a la naturaleza lejos de la vida caótica de la ciudad, pero sin dejar de lado las características y los modos de vida que implica el habitar en la ciudad (Lindon, 2004).

Otras razones de igual peso tienen que ver con los espacios más amplios de las viviendas a un costo más bajo en comparación con Bogotá, que coincide con un ambiente más seguro y cómodo.

Lo anterior corrobora la importancia que adquiere el uso del suelo residencial en el municipio de Mosquera, justificando la necesidad de analizar el comportamiento de este tipo de uso tomando como nicho de mercado inmuebles usados en propiedad horizontal de estrato medio alto para el año 2021.

2. FORMULACION DEL PROBLEMA

Para la elaboración de un avalúo inmobiliario es necesaria la experticia y el conocimiento del mercado inmobiliario por parte del valuador, sin embargo, es igual de importante el estudio y el análisis de las metodologías empleadas haciendo alusión a los métodos valuatorios enlistados dentro de la Resolución 620 del Agustín Codazzi.

Lo anterior conlleva a que cualquiera que sea el método valuatorio utilizado por el valuador al momento de determinar el valor de un bien, debe tener en cuenta las variables explicativas que lo caracterizan como son el entorno social, económico y temporal en que se encuentra, por tal motivo este debe incluir variables cuantitativas y cualitativas dentro del informe (Guijarro&Aznar, 2005).

Las variables cualitativas deben estar soportadas en fundamentos matemáticos porque puede estar inmersa la subjetividad del valuador de acuerdo a la experticia y su conocimiento, debido a lo anterior, en esta investigación se aborda la pregunta ¿qué herramienta de cálculo puede ser utilizada para dar fundamento técnico a las variables subjetivas que incorporan la experticia y el conocimiento del valuador al momento de la elaboración de un informe valuatorio?

Además, reconociendo la importancia económica en la actividad inmobiliaria del municipio de Mosquera (Cundinamarca) y el impacto del valor de la vivienda en las condiciones socioeconómicas de su población se aborda la pregunta ¿Cuáles son las variables cualitativas y cuantitativas que influyen en mayor y menor grado para determinar el valor de la vivienda usada bajo régimen de propiedad horizontal de estrato medio-alto en el municipio de Mosquera para el año 2021?

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar una propuesta para la valoración de inmuebles urbanos usados en PH ubicados en el municipio de Mosquera (Cundinamarca.) de estrato medio-alto para el año 2021, utilizando un modelo de decisión multicriterio.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Definir desde la teoría, una herramienta de decisión multicriterio viable para elaborar un modelo de valoración aplicado a inmuebles en propiedad horizontal.

- Identificar los determinantes principales y complementarios que inciden en el valor de la vivienda en PH usada de estrato medio-alto del municipio de Mosquera (Cundinamarca) para el año 2021.

- Realizar una descripción de Los factores que inciden en el mercado inmobiliario y proporcionar una visión general de la situación de la vivienda usada en PH de estrato medio alto del municipio de Mosquera (Cundinamarca).

4. JUSTIFICACION

Esta investigación a diferencia de otras es de carácter metodológico porque busca valorar activos con un método de decisión multicriterio y aplicarlo a un caso real en el municipio de Mosquera (Cundinamarca) para activos inmobiliarios usados en propiedad horizontal de estrato medio-alto para el año 2021. Estos inmuebles aparentemente son semejantes por la condición de estar en propiedad horizontal, sin embargo, también tienen marcadas características que pueden afectar su valor.

La valoración multicriterio es de gran interés para el profesional en la vida real y adquiere cada vez más importancia porque al momento de valorar un activo inmobiliario se debe seguir un proceso lógico para identificar las variables cuantitativas y cualitativas que determinan el valor de un inmueble y soportarlos técnicamente con la matemática. y la estadística.

De otra parte, el trabajo es pertinente porque sirve a su lector como punto de referencia para determinar el valor de un conjunto de inmuebles con características semejantes ya que aborda la problemática económica y social que se genera por la creciente migración de las personas a los municipios que conforman la región metropolitana de Bogotá y la sabana, además nos permitirá tener un panorama del comportamiento del valor para este nicho de mercado.

También se debe tener en cuenta para el año 2021 la incertidumbre generada por la pandemia del covid- 19 que afecta el comportamiento de la economía podría generar perdida en el valor de los inmuebles dependiendo principalmente del tiempo que dure la situación y se puede ver afectado el comportamiento del PIB, la tasa de desempleo, entre otros. Además de comprobar si estos fenómenos económicos, sociales y legislativos influyen positivamente o negativamente en el valor de los inmuebles.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 ANTECEDENTES

La valoración de los activos inmobiliarios, tiene como fin determinar el valor del bien considerando los atributos y las variables explicativas que lo caracterizan, las cuales deben tener fundamento matemático con lenguaje simple y claro que permita a su lector entenderlo y realizar un seguimiento a los procedimientos y formulas empleadas.

El Dr. Jerónimo Aznar define la valoración como “una ciencia aplicada que tiene como objetivo la determinación del valor de un bien, teniendo en cuenta los elementos de comparación, características o variables explicativas que lo caracterizan, el entorno económico- temporal en que se encuentra, mediante la utilización de un método contrastado de cálculo aplicado por un tasador profesional, y que permita al experto incorporar tanto el conocimiento objetivo y las variables cuantitativas como el conocimiento subjetivo y las variables cualitativas”.

Los procedimientos empleados en la valuación tienen una tendencia a la automatización por todas aquellas herramientas tecnológicas que en la actualidad se tienen disponibles, sin embargo, no se puede llegar al punto de mecanizar el proceso valorativo porque se corre el riesgo de perder la esencia del valuador con respecto a sus conocimientos, intuición y la experticia que acumula a través de los años.

De acuerdo a lo anterior, en esta investigación se presenta una herramienta de decisión multicriterio cuyo objetivo original es la ayuda a la toma de decisiones en el mundo empresarial conocida con las siglas MCDM (Múltiple criteria Decisión Making).

Existe toda una teoría de la decisión que es definida como “un método para la toma de decisiones el cual se caracteriza por hacer elecciones de forma coherente cuando se presentan varias opciones ante un problema dado.” (conecta software, 2021)

La teoría de las decisiones tiene sus inicios en el siglo XVII con una obra publicada en 1670 llamada (pensamientos) del autor francés Blaise Pascal en cuya obra define la idea del valor esperado que se presenta cuando el ser humano se

enfrenta a una situación que tiene la posibilidad de ser resuelta con varias acciones, a su vez cada una de ellas tiene varios resultados asociados a una probabilidad diferente y según el autor se ejecuta un procedimiento que consiste en identificar los posibles resultados de las acciones luego determinar los valores positivos o negativos y por medio de un proceso lógico y matemático elige la acción que proporciona el mayor valor esperado.

En 1738, Daniel Bernoulli publicó un documento denominado (Exposición de una nueva Teoría sobre la medida del riesgo) en donde define por primera vez la función de utilidad como una función real que mide la satisfacción obtenida por un consumidor cuando disfruta vía consumo de cierta cantidad de bienes.

Abraham Wald en 1939 introduce componentes importantes en la teoría de la decisión como son las funciones de perdida y la función de riesgo, sin embargo, es hasta 1947 que se le da el nombre de la teoría de la toma de decisiones por Herbert alexander simón quien simplifico todo el enfoque clásico y los modelos económicos de dicha teoría en su libro "Administrative Behavior "que es considerado el aporte más valioso a la toma de decisiones.

"En su obra argumentó un concepto que define a la figura del empresario con un carácter individual, único, que toma decisiones en función de aumentar las ganancias y beneficios de su compañía mediante un enfoque basado en la consideración de múltiples factores para elegir qué es lo mejor. Esto con el fin de evitar que las decisiones incorrectas influyan de manera considerable en la economía, pues demostró que estas afectaban de forma directa aspectos como el aumento de precios en el mercado y la calidad de los productos." (Stuyvesant, 2019)

Los métodos de decisión tienen sus inicios en el año 1961 con Charnes y Cooper con el que aparece el primer método de decisión multicriterio discreto "método ELECTRE."

En los años 70 se desarrollan aspectos del método de programación por metas con trabajos de autores como Ignizio y Lee, En esta década aparece el método STEM de los autores Geoffrion y Feinberg en 1972. Los autores Keeney y Raïffa elaboran el método MAUT EN 1976.

El profesor tomas Saaty elabora los dos métodos más utilizados en la decisión multicriterio como son el método AHP en el año 1980 y el método ANP en el año

2003. En la última década se han elaborado 1216 publicaciones y aproximadamente 143 conferencias.

Los modelos multicriterio aplicados a la valoración fueron desarrollados por los doctores Jerónimo Aznar Bellver y Francisco Guijarro Martínez de la universidad de valencia en el año 2006, en su obra " Nuevos métodos de valoración modelos multicriterio" donde aplican algunos métodos multicriterio para la valoración de inmuebles urbanos y rurales, maquinaria y equipos, intangibles, inmuebles patrimoniales, futbolistas y empresas en marcha en países latinoamericanos como argentina, chile, Colombia, ecuador, Perú, España y Venezuela.

En la última década se han llevado trabajos de valoración multicriterio a varios congresos panamericanos de la valuación UPAV y entre ellas resaltan ponencias como: El ingeniero Luis Alberto Bernales Ghachaman "comparación entre un modelo econométrico y un modelo multicriterio aplicados en Bogotá en el año 2016". El ingeniero Francesco Cavallí Papa "valoración de inmueble rural utilizando AHP" año 2017.El ingeniero Juan Guillermo Rueda "Valoración de activos ambientales" en Tijuana año 2018.

5.2 MARCO TEORICO

En la actualidad necesitamos herramientas que nos sirvan para introducir además de lo tangible también lo intangible al momento de determinar el valor de los bienes y además que nos sirvan en el ámbito globalizado de la economía que nos genera incertidumbre ya que se presentan gran número de alternativas por esta razón necesitamos instrumentos que nos ayuden a la toma de decisiones los cuales los encontramos en la metodología de decisión multicriterio que proviene de la teoría de la decisión.

En la valoración de activos surge la necesidad de tener métodos operativos, en la actualidad existe un número importante de ellos los cuales los podemos clasificar en dos grupos que son los comparativos y los sintéticos.

Los métodos comparativos determinan el valor de un activo problema, como su nombre indica, comparándolo con otros activos similares de los cuales si se conoce su valor por haber sido objeto de una transacción reciente. La comparación se realiza utilizando las características o variables explicativas de los distintos activos. Los métodos más conocidos dentro de este gran grupo son los Sintéticos

(Origen, Extremos, Ratios y Bari céntrico), el método Beta o de las funciones de distribución y el método estadístico o econométrico. (Guijarro&Aznar, 2005)

De los métodos sintéticos los más comúnmente utilizados Ratios y Bari céntrico persiguen obtener un ratio que relacione el valor con cada variable explicativa, esto es representa la cantidad de valor por cada unidad de la variable explicativa. El producto del ratio obtenido por la cuantía de la variable explicativa en el activo a valorar dará el valor del activo buscado. Estos métodos junto a la facilidad de aplicación presentan una serie de inconvenientes a tener en cuenta como son que se obtiene un valor por cada variable explicativa, además cada valor obtenido es proporcional a la correspondiente variable y finalmente presuponen que el experto dispone una información de partida compuesta por activos parecidos al a valorar, que han sufrido una transacción reciente y de los cuales conoce el valor de la transacción, así como una serie de variables explicativas del precio y la cuantificación de las mismas (Guijarro&Aznar, 2005).

Tabla No. 1. Métodos de valoración

MÉTODO		ECUACIÓN	ECUACIÓN SIMPLIFICADA
COMPARATIVOS	Origen	$V = \frac{V_M + V_m}{X_M + X_m} X$	$V = a_1 X$
	Extremos	$V = V_m + \frac{(V_M - V_m)(X - X_m)}{(X_M - X_m)}$	$V = a_2 X + b$
	Ratios	$V = \frac{\frac{V_1}{X_1} + \frac{V_2}{X_2} + ... + \frac{V_n}{X_n}}{n} X$	$V = a_3 X$
	Baricéntrico	$V = \frac{V_1 + V_2 + ... + V_n}{X_1 + X_2 + ... + X_n} X$	$V = a_4 X$
	Beta	$V = V_B - (X_B - V_f)\sqrt{\frac{(V_B - V_A)(V_B - V_M)}{(X_B - X_A)(X_B - X_M)}}$	$V = V_B - a_5 X$
	Econométrico	$V = f(x_1, x_2, \ldots x_n)$	$V = f(x_i)$
ANALÍTICOS	Capitalización	$V = \sum_{i=1}^{n} \frac{R_i}{(1+r)^n}$	$V = \frac{R}{r}$
	Objetivo-subjetivo	$V = \sum_{i=1}^{n} \frac{FC_i}{(1+r)^n}$	$V = \frac{FC}{r}$

Siendo

V_i = Valores de los testigos y del activo a valorar

X_i = Variables explicativas

R_i = Renta producida por el bien a valorar

FC_i = Flujos de caja producidas por el bien a valorar

r = Tasa de actualización

Fuente: Libro Nuevos Métodos de Valoración Guijarro y Aznar 2006.

Los métodos de la tabla No. 1 de (Guijarro&Aznar, 2005) son utilizados en la valoración presentan algunos inconvenientes porque en todos los casos el valorador necesita partir de datos cuantificados de las variables explicativas lo que conlleva a que sean difíciles de utilizar y sustentar. Entre otros problemas a nivel particular de cada uno de los métodos nombrados con anterioridad.

Estas desventajas de los métodos tradicionales explican la necesidad nuevos modelos que complementan los existentes con el fin de aportar nuevas soluciones a los problemas en la práctica de la valoración y una solución son los métodos multicriterio que son una herramienta de ayuda a los enfoques de mercado, costos e ingresos.

Existen varios métodos de decisión multicriterio empleados en la valoración de activos tangibles e intangibles, los cuales se dividen en cuatro grupos que abarcan la mayoría como son:

- Métodos de ponderación de variables. (Critic, Entropía, Ordenación simple)

- Métodos de Valoración multicriterio con información cuantitativa (Modelo de la Suma ponderada, modelo de programación por metas)

- Métodos de valoración con información cualitativa (Proceso Analítico Jerárquico).
- Modelos de valoración compuestos (multicriterio bietápico, multicriterio trietápico).

5.2.1 PROCESO ANALÍTICO JERARQUICO (AHP)

El proceso analítico jerárquico (Analytic Hierarchy process, (AHP) fue propuesto por el profesor Thomas L. Saaty en el año 1980 el cual, es aplicado en casi todos los entornos donde es necesario tomar decisiones complejas. Para el presente trabajo se ha tomado la determinación de utilizar esta herramienta ya que tiene algunas cualidades que la hacen funcional al momento de valorar inmuebles urbanos en propiedad horizontal.

El proceso (AHP) permite a diferencia de otros métodos abordar situaciones en donde el tasador tiene mínima información cuantitativa y limitada normalmente al precio de algunas ofertas y transacciones. También en casos que se obtiene información cualitativa la cual tiene un alto grado de dificultad para incorporar a un modelo además que incluyen apreciaciones subjetivas del experto.

El potencial del método, como distintos autores han evidenciado, se debe a que se adecua a distintas situaciones, su cálculo es sencillo por softwares existentes y puede utilizarse tanto individualmente como en grupo. En esencia, puede afirmarse que AHP es un método de selección de alternativas (estrategias, inversiones, etc.) en función de usa serie de criterios y variables, las cuales suelen estar en conflicto, para ello pondera tanto los criterios como las distintas alternativas utilizando las matrices de comparación pareadas y la escala fundamental para comparaciones por pares. (Guijarro&Aznar, 2005).

5.2.1.1 Fundamentos del modelo AHP

Este método tiene una serie de fundamentos psicológicos, matemáticos y empíricos se explican de la siguiente manera.

- Los fundamentos psicológicos se basan en estudios de varios psicólogos donde se evidencia que la mente humana está muy bien diseñada para realizar comparaciones pareadas y le dificulta cuando tiene que realizar comparaciones con mayor número de elementos. Para solucionar este problema el profesor saaty propone una escala del 1 al 9 que se adapta a la forma más simple de comparación entre dos elementos.

Tabla No.2. Tabla fundamental de comparación de pares

VALOR	DEFINICIÓN	COMENTARIOS
1	Igual importancia	El criterio A es igual de importante que el criterio B
3	Importancia moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B
5	Importancia grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente al criterio A sobre el B
7	Importancia muy grande	El criterio A es mucho mas importante que el B
9	Importancia extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el B esta fuera de toda duda
2,4,6 y 8	Valores intermedios entre los anteriores, cuando es necesario matizar	
Recíprocos de lo anterior	Si el criterio A es de importancia grande frente al criterio B las notaciones serían las siguientes. Criterio A frente a criterio B 5/1 Criterio B frente a crierio A 1/5	

Fuente: Nuevos métodos de valoración. Modelos multicriterio.(Jerónimo Aznar y Francisco Guijarro)

- Los fundamentos matemáticos son indispensables en el modelo ya que se desarrolla a través de matrices por esa razón debe cumplir con las siguientes propiedades de acuerdo a lo expuesto por el profesor Saaty:

  • Reciprocidad: Si aij = x, entonces aji = 1/x, con 1/ 9 ≤ x ≤ 9.

  • Homogeneidad: Si los elementos i y j son considerados igualmente importantes entonces
  aij = aji = 1
  además, aii = 1 para todo i.

  • Consistencia: Se satisface que ajk * akj = aij para todo 1 ≤ i, j, k ≤ n.

- Los fundamentos empíricos están presentes en un sinnúmero de aplicaciones ya que es un método utilizado en todos los campos donde sea necesaria la toma de decisiones, entre ellos tenemos la valoración,

economía, relaciones internacionales, tecnología, marketing, planificación urbana, ética, aplicaciones ambientales, etc.

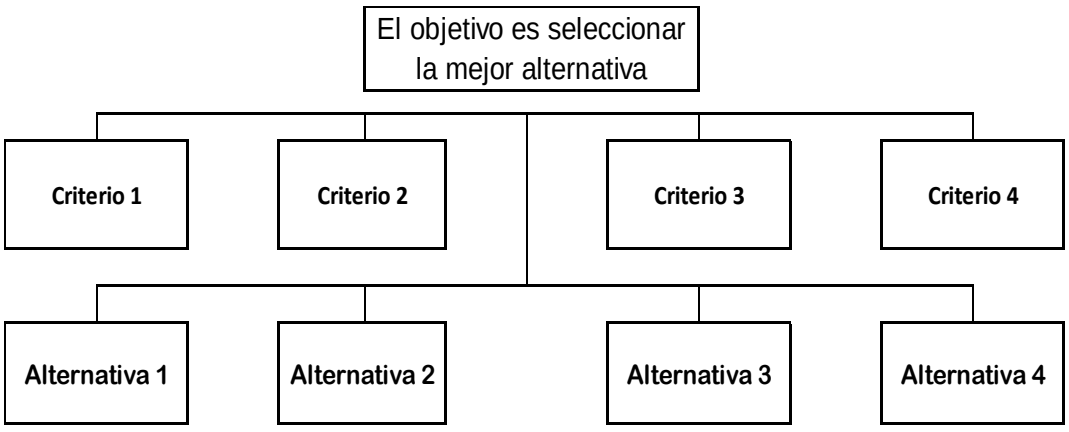
5.2.1.2 Desarrollo del método

1) Se parte del interés que puede tener un decisor en seleccionar la más interesante, entre un conjunto de alternativas (estrategias, inversiones, activos, etc.) (Guijarro&Aznar, 2005).

2) Se define qué criterios se van a utilizar para determinar la selección, esto es, cuáles son las características que pueden hacer más deseable una alternativa sobre otra. (Guijarro&Aznar, 2005).

   Vamos a desarrollar el método con un ejemplo que presenta el Dr. Jerónimo Aznar donde tenemos un objetivo el cual es determinar la mejor alternativa partiendo de cuatro 4 criterios y 4 alternativas.

Gráfico No. 2. Jerarquía para un proceso de ayuda a la toma de decisiones



Fuente: Nuevos métodos de valoración. Modelos multicriterio. (Jerónimo Aznar y Francisco Guijarro)

3) Conocidas las alternativas y definidos los criterios(características), debe primero procederse a ordenar y ponderar el diferente interés de cada uno de los criterios en la selección de las alternativas. (Guijarro&Aznar, 2005)
Se debe tener en cuenta la escala fundamental por pares propuesta por el profesor Saaty en 1980.

Se puede observar que en el primer cuadro de la tabla No. 3 donde cruzan el criterio 1 de la columna con el criterio 1 de la fila obtenemos 1/1 ya que es una igualdad, en el cuadro donde se cruzan el criterio 1 de la columna con el criterio 2 de la fila nos da como resultado de 5/1 lo cual significa que el criterio 1 es más fuerte que el criterio 2, que se identifica con el número 5 en la escala, de esta manera se van realizando las comparaciones pareadas entre los criterios.

Tabla No. 3. Selección de alternativas

	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4
criterio 1	1/1	5/1	5/1	7/1
criterio 2	1/5	1/1	1/1	3/1
criterio 3	1/5	1/1	1/1	3/1
criterio 4	1/7	1/3	1/3	1/1

IGUAL	MODERADA	FUERTE	MUY FUERTE	EXTREMA
1	3	5	7	9

Fuente: Nuevos métodos de valoración. Modelos multicriterio. (Jerónimo Aznar y Francisco Guijarro)

4) Conocida la ponderación de los criterios se pasa a ponderar las distintas alternativas en función de cada criterio. (Guijarro&Aznar, 2005).
Se debe tener en cuenta la escala fundamental por pares propuesta por el profesor Saaty en 1980. Realizamos las comparaciones pareadas entre cada alternativa para cada uno de los criterios obteniendo cuatro matrices.

Tabla. No. 4. Tabla comparaciones pareadas

CRITERIO 1	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Alternativa 1	1/1	1/4	4/1	1/6
Alternativa 2	4/1	1/1	4/1	1/4
Alternativa 3	1/4	1/4	1/1	1/5
Alternativa 4	6/1	4/1	5/1	1/1

CRITERIO 2	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Alternativa 1	1/1	2/1	5/1	1/1
Alternativa 2	1/2	1/1	3/1	2/1
Alternativa 3	1/5	1/3	1/1	1/4
Alternativa 4	1/1	1/2	4/1	1/1

CRITERIO 3	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Alternativa 1	1/1	1/3	1/7	1/5
Alternativa 2	3/1	1/1	1/5	1/3
Alternativa 3	7/1	5/1	1/1	3/1
Alternativa 4	5/1	3/1	1/1	1/1

CRITERIO 4	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3	Alternativa 4
Alternativa 1	1/1	1/3	1/4	1/3
Alternativa 2	3/1	1/1	1/2	1/1
Alternativa 3	4/1	2/1	1/1	2/1
Alternativa 4	3/1	1/1	1/2	1/1

Fuente: Nuevos métodos de valoración. Modelos multicriterio. (Jerónimo Aznar y Francisco Guijarro)

Construida la matriz de comparaciones pareadas se calcula su eigenvector. Dado A, un vector v distinto de cero es un eigenvector de A si para cierto escalar λ se Cumple.

$A^* v = \lambda * v$

El escalar λ (que puede ser cero) se llama eigenvalor de A asociado con el eigenvector v. Las raíces reales del polinomio característico de una matriz son los eigenvalores de esta matriz. Se determinan resolviendo el polinomio.

$\det(A - \lambda * I) = 0$

Un vector v es un eigenvector de A correspondiente a un eigenvalor λ sí y solo si v es una solución no trivial del sistema.

$(A - \lambda * I)^* v = 0$

El cálculo se realiza multiplicando la matriz por ella misma, se suman las filas, y se normaliza por la suma cada uno de los elementos, con lo que obtenemos una matriz columna. Esta matriz columna es el eigenvector aproximado de la matriz inicial. Se repite la operación anterior (multiplicación de la matriz resultante por sí misma, obtención del vector

propio) hasta que el eigenvector obtenido no se diferencie del anterior hasta la cuarta cifra decimal, con lo que ya se habrá conseguido una aproximación suficiente del eigenvector buscado (Guijarro&Aznar, 2005)

5) Con los dos procesos anteriores 3 y 4 se obtienen dos matrices, una matriz columna nx1 con la ponderación de criterios (siendo n el número de criterios) y otra matriz mxn de las ponderaciones de las alternativas para cada criterio (siendo m el número de alternativas). (Guijarro&Aznar, 2005)

$$\begin{bmatrix} 0.1160 & 0.3790 & 0.0553 & 0.0849 \\ 0.2470 & 0.2900 & 0.1175 & 0.2895 \\ 0.0600 & 0.0740 & 0.5650 & 0.2895 \\ 0.5770 & 0.2570 & 0.2622 & 0.0425 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.6348 \\ 0.1514 \\ 0.1514 \\ 0.0624 \end{bmatrix}$$

Fuente: Nuevos métodos de valoración. Modelos multicriterio. (Jerónimo Aznar y Francisco Guijarro.

6) El producto de ambas matrices dará una matriz columna mx1 que indica la ponderación de las alternativas en función de todos los criterios y del peso o importancia de estos.

El vector columna final nos indica el peso de cada alternativa y por tanto nos permite elegir la mejor:

$$\begin{array}{ll} \text{Alternativa 1} = & \\ \text{Alternativa 2} = & \\ \text{Alternativa 3} = & \\ \text{Alternativa 4} = & \end{array} \begin{bmatrix} 0.1447 \\ 0.2366 \\ 0.1712 \\ 0.4475 \end{bmatrix}$$

Fuente: Nuevos métodos de valoración. Modelos multicriterio. (Jerónimo Aznar y Francisco Guijarro.

En conclusión, del ejemplo, se observa que la mejor alternativa es la número 4 porque tiene la ponderación más alta con el 0.4475.

5.2.1.3 Cálculo de la consistencia de la matriz de la comparación pareada

Los valores obtenidos en la matriz deben ser consistentes y deben cumplir con las propiedades de reciprocidad, homogeneidad y consistencia, presentamos las fórmulas para realizar la verificación que son tomadas de lo expuesto por el profesor Saaty en 1980.

En primer lugar, se normalizan los elementos de la matriz A por la suma de su columna correspondiente. (1)

$$A_{normalizada} = \left[\frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^{n} a_{kj}} \right] \qquad (1)$$

Sumamos sus filas. (2)

$$\frac{a_{11}}{\sum_{n=1}^{n} a_{n1}} + \frac{a_{12}}{\sum_{n=1}^{n} a_{n2}} + \ldots + \frac{a_{1n}}{\sum_{n=1}^{n} a_{nn}} = b_1$$

$$\frac{a_{21}}{\sum_{n=1}^{n} a_{n1}} + \frac{a_{22}}{\sum_{n=1}^{n} a_{n2}} + \ldots + \frac{a_{2n}}{\sum_{n=1}^{n} a_{nn}} = b_2 \qquad (2)$$

$$\vdots$$

$$\frac{a_{n1}}{\sum_{n=1}^{n} a_{n1}} + \frac{a_{n2}}{\sum_{n=1}^{n} a_{n2}} + \ldots + \frac{a_{nn}}{\sum_{n=1}^{n} a_{nn}} = b_n$$

El conjunto de bi promediados forma un vector columna que se llama vector medio de sumas. (3)

$$B = \left[\frac{b_1}{n}, \frac{b_2}{n}, \ldots, \frac{b_n}{n} \right]^T \qquad (3)$$

El resultado de la matriz original A multiplicado por el vector medio de sumas B suministra una matriz columna denominada vector fila total C. (4)

$$A * B = C = [c_1, c_2, \ldots, c_n]^T \qquad (4)$$

Se realiza la división entre las matrices vector fila total [cn] y vector medio de sumas [bn], y como resultado se obtiene el vector columna D. (5)

$$C / B = D \qquad (5)$$

se suman y promedian sus elementos de los cuales resulta λmax. (6)

$$\lambda_{max} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{n} \qquad (6)$$

Obtenida la λmax se determina el Índice de consistencia (CI). (7)

$$CI = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} \qquad (7)$$

El resultado del CI se compara con los valores aleatorios de CI que son el valor que debería obtener el CI si los juicios numéricos introducidos en la matriz fueran aleatorios dentro de la escala, como se muestran en la tabla No 5.

Tabla No. 5. Valores de la consistencia aleatoria en función del tamaño de la matriz

Tamaño de la matriz (n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Consistencia aleatoria	0,00	0,00	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Fuente: Libro Nuevos Métodos de Valoración (Saaty, 1980)

En función de n que es el tamaño de la matriz se elige la consistencia aleatoria, el cociente entre el CI calculado y la consistencia aleatoria proporciona el Ratio de Consistencia RC. (8)

$$RC = \frac{CI}{\text{Consistencia aleatoria}} \qquad (8)$$

Se estima que existe consistencia cuando no se superan los porcentajes los cuales dependen del tamaño de la matriz n como se ilustra en la tabla No. 6.

Tabla No. 6. Valores de la consistencia aleatoria en función del tamaño de la matriz

Tamaño de la matriz (n)	Ratio de consistencia
3	5%
4	9%
5 o mayor	10%

Fuente: Nuevos métodos de valoración. Modelos multicriterio. (Jerónimo Aznar y Francisco Guijarro)

Si en una matriz se supera el ratio de consistencia máximo, hay que revisar las ponderaciones o bien proceder a incrementar su consistencia mediante la programación por metas (González-Pachón y Romero, 2003).

5.3 MARCO CONCEPTUAL

El objetivo del marco conceptual es mostrar algunos conceptos de importancia para el desarrollo del trabajo y la explicación del modelo multicriterio que facilitan la comprensión de los conceptos y teorías que se plantean.

5.3.1 Variables explicativas

La valoración de bienes depende de sus características y estas reciben el nombre de variables explicativa las cuales, se clasifican en dos grupos que son las variables directas y las inversas.

Las variables explicativas directas son aquellas que varían en el mismo sentido que el valor del bien (si la variable aumenta el valor también), un ejemplo en la valoración de inmuebles urbanos es el área del bien ya que al ser cada vez mayor su valor también aumenta.

Las variables explicativas inversas son aquellas donde el valor va en sentido contrario a la variable, aunque estas son en menor cantidad a las directas también se presentan, ejemplo en la valoración urbana tenemos la distancia del inmueble al centro de la ciudad (entre más retirado del centro el valor del bien disminuye) y al incluir estas variables en algunos métodos de valoración es necesario transformarlas en directas.

Transformar la variable explicativa inversa (xi) a directa se realiza sustituyendo por (1/xi), aunque tiene el inconveniente que no puede ser utilizarla cuando su valor es cero. La otra manera de sustituir la variable explicativa inversa (xi) es por la diferencia con la constante (k) y se obtiene (k-xi), en valoración presenta el inconveniente que según la constante k elegida cambia el resultado.

La conveniencia de convertir las variables explicativas inversas en directas utilizadas en método de decisión multicriterio como el AHP, se debe a que las comparaciones pareadas entre elementos, presentan mayor dificultad cuando se realiza con una variable inversa.

Las variables explicativas también se dividen en cuantitativas y cualitativas, las primeras son aquellas que vienen expresadas por cantidades medibles. Las variables cualitativas toman cada vez mayor importancia en la valoración de los

bienes en sociedades avanzadas por teste motivo se deben tener en cuenta, sin embargo, presentan dificultad al momento de cuantificarlas.

El autor Miller en 1956 hizo un estudio donde determinó que el ser humano tiene mayor dificultad cuando tiene que realizar comparaciones entre varios elementos, sin embargo, cuando esta comparación se realiza entre dos elementos en función de una característica determinada, el cerebro humano funciona de forma eficiente y en esencia es el punto de partida del método AHP.

5.3.2 Normalización de variables

Los métodos multicriterio exigen la normalización de la información que consiste en unificar las unidades de medida para hacer la comparación de elementos, es decir que, al utilizar variable expresadas en metros, kilogramos, pesos, etc. Lógicamente las unidades no pueden ser comparables ya que producen error y afectan el resultado**.**

La manera de solucionar este inconveniente es uniformizar la información de tal manera que la unidad en que viene expresada la variable no afecte el resultado y el Dr. Aznar lo define como el procedimiento por el cual el valor de las variables se transforma y queda comprendido en el intervalo (0 – 1)

Existen tres métodos de normalización que son por el ideal, por el rango y por la suma sin embargo en esta investigación vamos a utilizar el método de normalización por suma que consiste en tomar el cociente de cada elemento por la suma de los elementos de cada criterio, esto es por la suma de los elementos de la columna en que está ubicado el elemento a normalizar, cuya formula general es:

$$x_{ij}\ Normalizado = \frac{x_{ij}}{\sum_{i\ 1}^{n} x_{ij}}$$

El intervalo de los valores normalizados es:

$$0 \leq x_{ij} \leq 1 \quad si \quad x_{ij} \succ 0$$

La cualidad positiva de la normalización por la suma es que conserva la proporcionalidad.

5.3.3 Agregación de vectores propios

La agregación de vectores propios es un proceso utilizado en la aplicación AHP y consiste en la determinación de un vector propio único que se establece de calcular la media geométrica de varios vectores que fueron obtenidos de la construcción de las matrices de comparación pareada con datos de los expertos con las opiniones dadas a las alternativas planteadas sobre algún tema, ejemplo en la valoración de un bien.

5.3.4 Alternativas

Las denominadas alternativas en el modelo general se corresponderán en valoración con el conjunto de activos comparables (fincas o parcelas en el caso agrario, inmuebles urbanos en valoración urbana, etc.), cuyos precios y elementos de comparación o variables explicativas se conocen, más el activo a valorar. (Guijarro&Aznar, 2005).

5.3.5 Criterios

Los denominados atributos o criterios en el modelo general equivalen con lo que denominamos en valoración elementos de comparación o variables explicativas, que son aquellos elementos o variables que explican el precio. (Guijarro&Aznar, 2005).

5.3.6 Multiplicación de matrices

En los modelos multicriterio AHP es necesario utilizar esta operación matemática donde Dos matrices A y B son multiplicables si el número de columnas de A coincide con el número de filas de B**.**

$M_{m \times n} \times M_{n \times p} = M_{m \times p}$

El elemento c_{ij} de la matriz producto se obtiene multiplicando cada elemento de la fila i de la matriz A por cada elemento de la columna j de la matriz B y sumándolos (Superprof, 2021)

$$A \cdot B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 3 & 0 & 0 \\ 5 & 1 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \cdot 1 + 0 \cdot 1 + 1 \cdot 1 & 2 \cdot 0 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 1 & 2 \cdot 1 + 0 \cdot 1 + 1 \cdot 0 \\ 3 \cdot 1 + 0 \cdot 1 + 0 \cdot 1 & 3 \cdot 0 + 0 \cdot 2 + 0 \cdot 1 & 3 \cdot 1 + 0 \cdot 1 + 0 \cdot 0 \\ 5 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 1 & 5 \cdot 0 + 1 \cdot 2 + 1 \cdot 1 & 5 \cdot 1 + 1 \cdot 1 + 1 \cdot 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 3 \\ 7 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

5.4 MARCO LEGAL

NORMAS	DESCRIPCION	ESPECIALIDAD
LEY 388 DE 1997. (Julio 18)	La ley 388 entrega los lineamientos para que los gobiernos locales definan sus propios regímenes del uso del suelo y sus instrumentos de planeación, ordenar el desarrollo urbano y atender asuntos como vivienda y espacio público entre otros. Esta ley materializa una serie de principios que habían en la constitución sobre ordenamiento del territorio, los intereses colectivos prevalecen sobre los individuales y la preservación del medio ambiente.	**Artículo 13**. El componente urbano del plan de ordenamiento territorial es un instrumento para la administración del desarrollo y la ocupación del espacio físico clasificado como suelo urbano y suelo de expansión urbana, que integra políticas de mediano y corto plazo, procedimientos e instrumentos de gestión y normas urbanísticas.
DECRETO 422 Del 2000. (Marzo 8)	El Decreto 422 de 2000 establece, entre varias cosas, los criterios a los que deben sujetarse los valuadores para determinar el valor comercial de los inmuebles y los datos mínimos que deben contener los informes finales. Además, determina la composición del registro nacional de valuadores y cuáles son las entidades que deben llevar la lista de Los profesionales en el ejercicio de la actividad valuatoria. Finalmente, le otorga a la Superintendencia Industria y Comercio funciones en referencia a la lista de profesionales valuadores del país.	**Artículo 1.** Criterios a los que deben sujetarse los avalúos. Sin perjuicio de las disposiciones legales referidas al Instituto Geográfico Agustín Codazzi y a otras autoridades catastrales, los avalúos observarán los siguientes criterios: Objetividad, Certeza de fuentes, Transparencia, Integridad y suficiencia Independencia y profesionalidad. **Artículo 2°.** Contenido mínimo del informe de avalúo. En desarrollo de los criterios consagrados en el artículo 1° del presente decreto, los avalúos deberán incluir al menos los siguientes elementos: Indicación de la clase de avalúo que se realiza y la justificación de por qué es el apropiado para el propósito pretendido, Explicación de la metodología utilizada. Identificación y descripción de los bienes o derechos avaluados, precisando la cantidad y estado o calidad de sus componentes. Los valores de referencia o unitarios que se utilicen y sus fuentes. Las cantidades de que se compone el bien o derecho valorado, que se utilizaron para realizar los cálculos. El valor resultante del avalúo. La vigencia del avalúo, que no podrá ser inferior a un año.
LEY 675 DEL 2001. (Agosto 4)	Esta ley somete la propiedad horizontal a un régimen y se derogan los regímenes existentes antes del año 2001, la importancia del régimen de propiedad horizontal es que da la posibilidad a los constructores de vender unidades individuales de un edificio, una casa, un centro comercial etc. Ya que cada unidad tendrá un numero de folio de matricula diferente, también se definen los limites entre bienes privados y bienes comunes	**Artículo 16**. IDENTIFICACIÓN DE LOS BIENES PRIVADOS O DE DOMINIO PARTICULAR. Los bienes privados o de dominio particular, deberán ser identificados en el reglamento de propiedad horizontal y en los planos del edificio o conjunto. La propiedad sobre los bienes privados implica un derecho de copropiedad sobre los bienes comunes del edificio o conjunto, en proporción con los coeficientes de copropiedad. En todo acto de disposición, gravamen o embargo de un bien privado se entenderán incluidos estos bienes y no podrán efectuarse estos actos en relación con ellos, separadamente del bien de dominio particular al que acceden.

NORMAS	DESCRIPCION	ESPECIALIDAD
RESOLUCION 620 DEL 2008 "IGAC". (23 sep.)	La resolución 620 tiene como fin tener procedimientos unificados, claros y actualizados para que las personas que se encarguen de realizar los avalúos especiales puedan contar con un marco único para su ejecución. La resolución abarca temas específicos de avalúos como son definiciones de los métodos para realizar avalúos, Aplicación de los métodos, procedimientos específicos de avalúos, cálculos del efecto plusvalía y otras disposiciones referentes al calculo para los avalúos.	**ARTÍCULO 18.** AVALÚOS DE BIENES SOMETIDOS AL RÉGIMEN DE PROPIEDAD HORIZONTAL. El avalúo se practicará únicamente para las áreas privadas que legalmente existan, teniendo en cuenta los derechos provenientes de los coeficientes de copropiedad. En los bienes que están sometidos al régimen de propiedad horizontal, la identificación debe hacerse en dos sentidos: 1. Conformidad del régimen de propiedad con las normas generales. Las cubiertas son bienes comunes, así se hayan establecido como área privada. 2. La conformidad de las áreas existentes con las establecidas en el régimen de propiedad horizontal. 3. Cuando el bien se refiera a parqueaderos o garajes es necesario establecer si tienen restricciones tales como servidumbres, o se refieren a bienes comunes de uso exclusivo, que aun cuando influyen en el avalúo, no se les debe asignar valor independiente. 4. Los bienes comunes son inseparables de las áreas de derecho privado, lo que restringe su comercialización independiente y esto influye en su valor comercial, así estos sean de uso exclusivo.
LEY 1673 DEL 2013. (Nov. 22)	La Ley 1673 de 2013 establece las actitudes, competencias y responsabilidades del ejercicio profesional de la realización de avalúos en el país. Allí se especifican los requisitos académicos y demás aspectos que deben tener los valuadores certificados para la realización de este tipo de estudios.	**CAPITULO 1:** Objeto y Ámbito de la aplicación**.** **Artículo 1**. Objeto. La presente ley tiene como objeto regular y establecer responsabilidades y competencias de los valuadores en Colombia para prevenir riesgos sociales de inequidad, injusticia, ineficiencia, restricción del acceso a la propiedad, falta de transparencia y posible engaño a compradores y vendedores o al Estado. Igualmente la presente ley propende por el reconocimiento general de la actividad de los valuadores. La valuación de bienes debidamente realizada fomenta la transparencia y equidad entre las personas y entre estas y el Estado colombiano. **Artículo 2**. Ámbito de Aplicación. A partir de la entrada en vigencia de esta ley, quienes actúen como valuadores, tasadores y demás términos que se asimilen a estos utilizados en Colombia, se regirán exclusivamente por esta ley y aquellas normas que la desarrollen o la complementen, para buscar la organización y unificación normativa de la actividad del avaluador, en busca de la seguridad jurídica y los mecanismos de protección de la valuación.
ACUERDO No. 32 DEL 2013-PBOT MOSQUERA (CUND). (Dic.23)	El plan básico de ordenamiento territorial se define como el conjunto de objetivos, directrices, políticas, estrategias, metas, programas , actuaciones y normas adoptadas para orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo.	**Artículo 20.** El modelo de ordenamiento y ocupación del territorio expresa la especialización de las dinámicas, actividades e infraestructuras requeridas para el logro delos objetivos estratégicos de desarrollo. El modelo de ordenamiento territorial articula tres componentes o condiciones de desarrollo territorial: 1. El desarrollo industrial de la Sabana Occidente; 2. Las presiones hacia la conurbación en los límites con Bogotá y Funza; 3.actividad urbana residencial y su relación con la región occidente. **Artículo 33.** Las actuaciones urbanísticas están referidas a las normas del Plan Básico de Ordenamiento Territorial o de los instrumentos que lo desarrollen, que asignan y autorizan aprovechamientos urbanísticos de usos y edificabilidad y las normas generales que definen la estructura urbana de soporte a tales aprovechamientos.

Fuente. Constitución Política de Colombia

5.5 MARCO GEOGRÁFICO

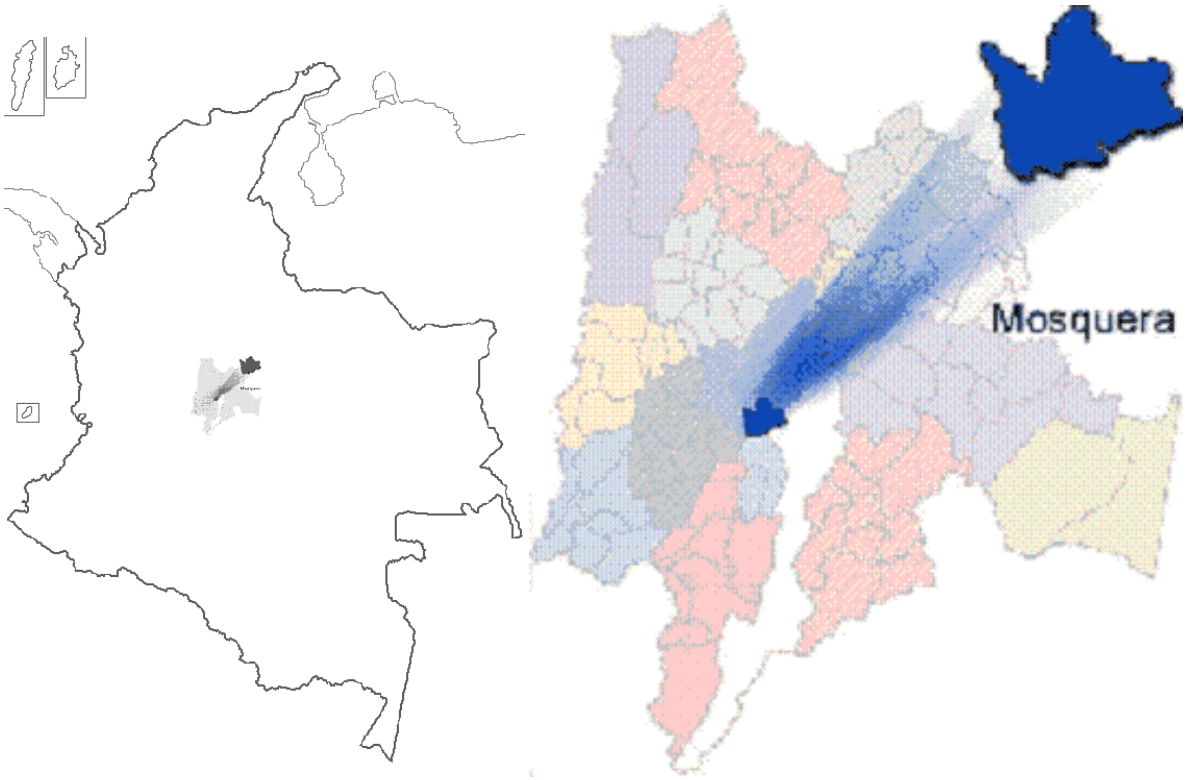
5.5.1 Localización

Mosquera se localiza en la Provincia de la Sabana Occidente, en el departamento de Cundinamarca. Fundado el 27 de septiembre de 1861.

Extensión total: 107 km2 Km2
Extensión área urbana: 7.67 Km2 Km2
Extensión área rural: 99.33 Km2 Km2
Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 2516 Mts
Distancia de referencia: a 10 Km de Bogotá D.C. (FARIAS, 2018)

Mosquera limita con el municipio de Soacha por el sur, con el municipio de Bojacá por el occidente, con los municipios de Madrid y Funza por el norte, y con Bogotá D.C. por el oriente.

Gráfico No.4. Municipio de Mosquera



Fuente: http://httpwwwbloggercomcreate-blogdo-dany.blogspot.com/2011/08/mapas.html

5.5.2 Aspectos socioeconómicos

El sector tradicional del municipio es la agricultura ya que alberga grandes haciendas que se dedican a esta actividad además de poseer excelentes tierras con cultivos de productos que se destacan como lechuga, coliflor, apio, zanahoria, arveja y papa, estos cultivos en los últimos años se han tecnificado, también existen el cultivo intensivo de flores.

En ganadería se explota la raza Holstein y Normanda, para lechería y carnes, y en menor escala la cría y ceba de especies menores como cerdos y pollos. la existencia de recursos naturales no renovables de interés económico como son las canteras, en donde permanentemente se extraen materiales para la construcción de vías del orden regional, departamental, y con preferencia para el suministro a la capital de la República. (FARIAS, 2018)

El municipio cuenta con una localización estratégica por su cercanía a Bogotá, con un relieve plano y un buen clima; lo que ha favorecido la instalación de varias industrias del orden nacional, principalmente en la troncal de occidente, que le ha permitido al municipio contar con recursos económicos para su propia dinámica económica ya que también contribuye con empleo para la población del municipio.

El sector de comercio y servicios depende en gran parte por el suministro de Bogotá.
Aunque el municipio también ha tenido un desarrollo importante de establecimientos comerciales, entre ellos cuenta con almacenes, belleza, depósitos, confecciones, droguerías, computo, telefonía, ferreterías, supermercados, papelerías, restaurantes, servicios mecánicos y automotriz, servicios públicos, sector financiero, profesionales que prestan asesorías, etc.

El sector educativo es una fuente generadora de empleo, actualmente cuenta con establecimientos de educación oficial y privada, como también el sector de la salud, a través de las E.P.S y de las ARS, que contribuye con la generación de empleo. El sector de la construcción ha venido jalonando el empleo por el alto número de nuevas urbanizaciones con buen índice ocupacional de los habitantes de Mosquera.

Grafico No. 5. Principales actividades en Mosquera

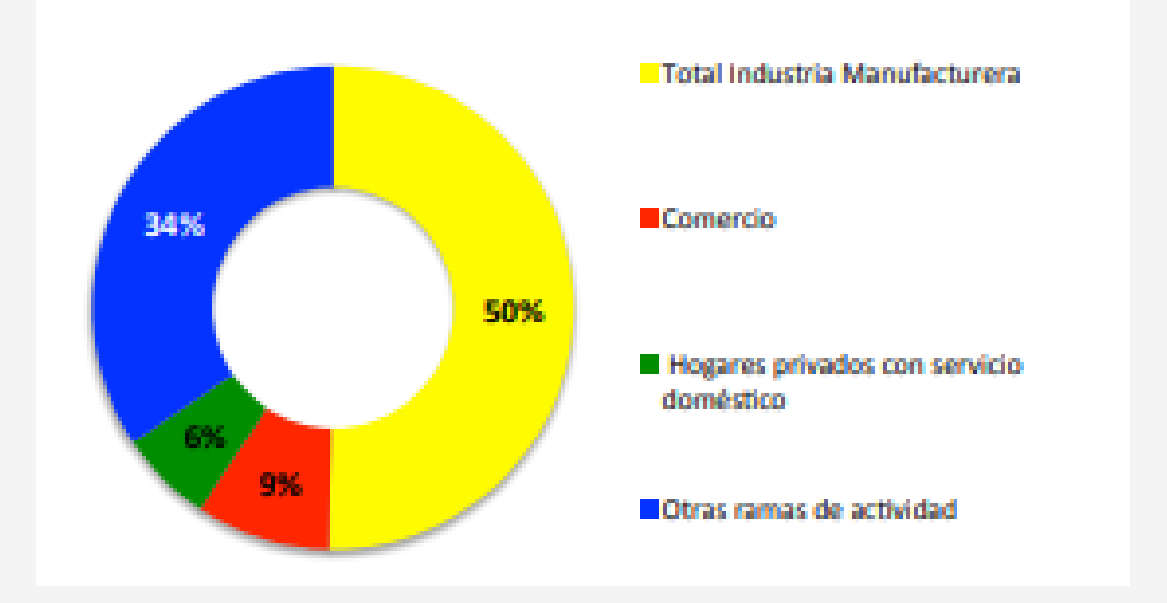


Imagen recuperada de: https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/Fichas%20Caracterizacion%20Territorial/Cmarca_Mosquera%20ficha.pdf

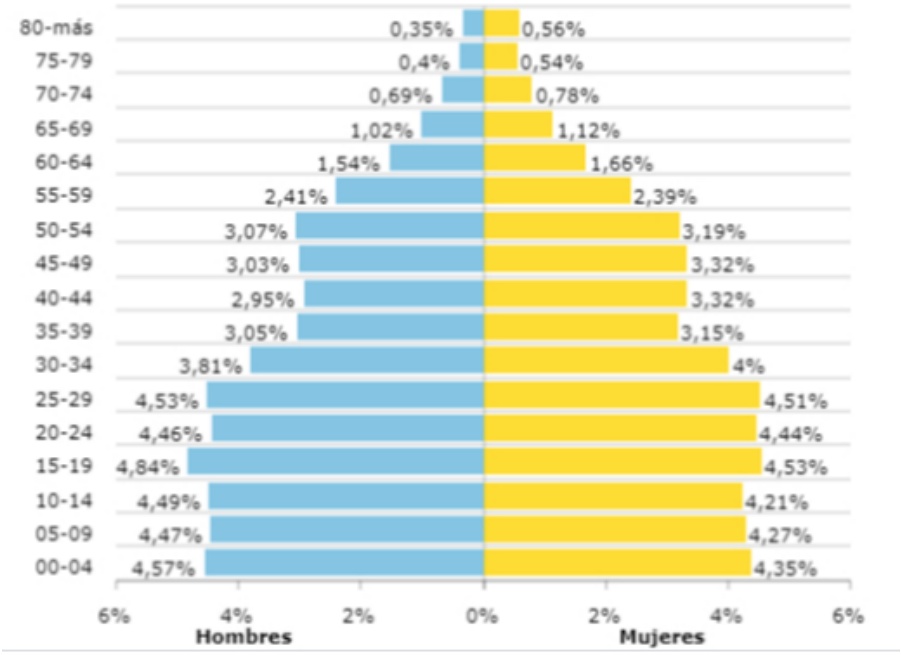
5.5.3 Población

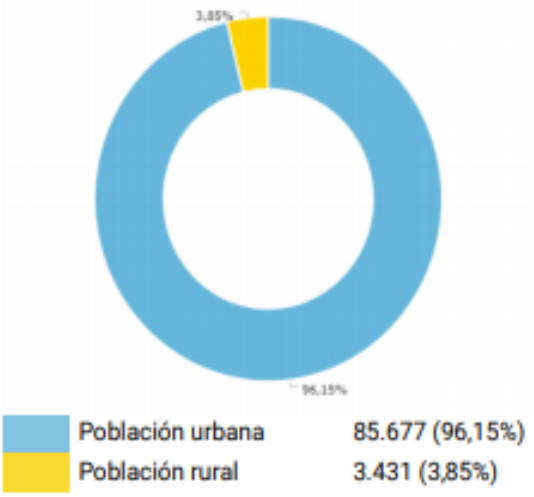
Hoy en día, Mosquera ha pasado de una proyección del censo del DANE de 2005 para 2019 de 91.282 a una realidad dada con el último Censo del DANE de 2018 de 127.460 habitantes aproximadamente. Esto hace que se superen las proyecciones poblacionales; debido al, asentamiento y licenciamiento de grandes planes parciales y proyectos urbanísticos que han aumentado considerablemente la población residente en el municipio, muchos de ellos provenientes de la ciudad de Bogotá. La razón es ser un municipio con servicios cercanos y que para el sector de la economía industrial se estableció un lugar firme, aunque actualmente el crecimiento de la industria no se ha expandido, si se ha fortalecido

Las migraciones de bogotanos hacia la Sabana inducen su crecimiento poblacional en 29,1%, cuando hace quince años lo hacían en 18,8%. Esa variación indica a todas luces una profundización en las relaciones de metropolización con los municipios de la Sabana que, comparada con el impacto de las demás zonas del país, es de una magnitud muy considerable pues, en efecto, el crecimiento

poblacional del resto de los municipios de Cundinamarca es inducido en un 7% por las migraciones de bogotanos mientras que los del resto del país lo son en apenas el 1,1% (DANE, CENSO, 2018)

Gráfico No.6. Pirámide poblacional y población por área s municipio de Mosquera



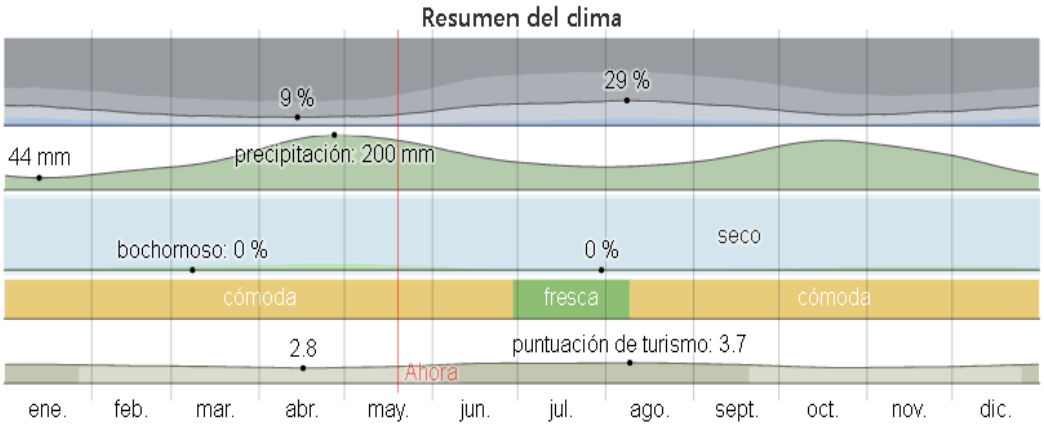


Fuente: *DANE - Proyecciones de población - 2018*

5.5.4 Características Climáticas y paisaje

El municipio de Mosquera. se encuentra a una altitud de 2546 m s. n. m., el área se encuentra clasificada como bosque seco montañoso bajo, con una precipitación media anual de 640 mm. durante el transcurso del año, la temperatura generalmente varía de *7 °C* a *20 °C*, con temperatura más baja de *3 °C* y un máximo de *22 °C*.

Gráfico No. 7. Resumen del clima municipio de Mosquera



fuente: weather spark
https://es.weatherspark.com/y/23358/Clima-promedio-en-Mosquera-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o#Sections-Clouds

La importancia paisajística de la Laguna de la Herrera, tanto del cuerpo del agua como de los sectores secos, ha sido reconocida como un lugar hermoso, debido a gran riqueza de fauna silvestre principalmente aves y una flora catalogada como única.

Sin embargo, se inició la desecación paulatina de los bajos y la canalización de las aguas de la laguna, además se empezaron a implementar obras que cambiaron el aspecto de la laguna y en el cuerpo de agua, aumentando de forma considerable los Juncos y vegetación flotante.

En la actualidad la superficie de la laguna se encuentra cubierta por diferentes especies de vegetación acuática, como también ha perdido profundidad debido a la acumulación de sedimentos. A pesar de todo, la laguna contiene actualmente un paisaje único con zonas secas y de pantano, donde sobreviven especies de flora y fauna que hacen del área un lugar importante para el desarrollo de actividades de recreación. (Pagina Web de la Alcaldia Municipal de mosquera Cundinamarca, 2020)

6. DISEÑO DE LA INVESTIGACION

6.1 METODO

En el campo de la investigación existen varios métodos para llegar a resolver el objetivo que se ha planteado en esta investigación, en ese sentido se va utilizar el método cualitativo-cuantitativo.

La intención del método cualitativo, busca en un principio entender la realidad social que se presenta con la migración de personas de la ciudad de Bogotá a municipios vecinos de la sabana teniendo en cuenta la problemática que esta conlleva, de esta manera extraer información de la realidad social a través de estadísticas, ofertas de mercado entre otras y cuantificarlas en un modelo utilizando la herramienta de decisión multicriterio, para llegar a una aproximación del valor de una vivienda bajo régimen de propiedad horizontal en estrato 4 del municipio de Mosquera (Cundinamarca).

6.2 CLASE

La clase investigativa planteada para el desarrollo del trabajo es experimental-transversal. Este enfoque experimental se explica porque el investigador controla el aumento o disminución de las variables y su efecto en las conductas observadas ya que, a través de una herramienta de decisión multicriterio, se busca obtener la cantidad de variables que mejor explican la variable dependiente en nuestro modelo.

También se presenta la clase transversal porque la recolección de la información para aplicar en el modelo, es la muestra de una población en un momento determinado que nos permitirá extraer conclusiones a cerca del fenómeno que se presenta.

¿Cuáles son las variables cualitativas y cuantitativas que influyen en mayor y menor grado para determinar el valor de la vivienda usada bajo régimen de propiedad horizontal de estrato cuatro en el municipio de Mosquera para el año 2021?

6.3 HIPOTESIS

Bogotá, al ser la capital, principal eje y motor económico del país, atrae mucha población de diferentes regiones. Sin embargo, es más caro vivir en la capital y mayor el nivel de vida, unido a la escasez de suelo y altos precios de la vivienda, por lo cual, muchos habitantes encuentran en los municipios aledaños una alternativa y opción que se acomode más a sus ingresos y de allí su decisión para vivir en estos municipios. (Observatorio de desarrollo económico, 2015)

Dado lo anterior surge el hipo tesis que los determinantes del valor de la vivienda de estrato medio-alto en el municipio de Mosquera está asociado al gusto de las personas con las siguientes variables cualitativas:

- Los espacios amplios y la distribución de la unidad habitacional como mínimo 2 baños, 3 habitaciones y acabados, entre otros.

- El costo de la vivienda más bajo en comparación con Bogotá, además de contar con espacios semejantes.

- El ambiente apacible y cómodo siendo el principal motor de la migración hacia la Sabana de Occidente.

- Con la adquisición de una propiedad en el municipio también se obtiene una vida más sana y natural.

- El entorno más seguro a comparación de la caótica ciudad de Bogotá.

- Un costo de vida más económico que la capital.

7. CARACTERIZACIÓN DE LA VIVIENDA EN PROPIEDAD HORIZONTAL DEL MUNICIPIO DE MOSQUERA.

El Municipio de Mosquera está compuesto por centros urbanos satelitales, ubicados a lo largo de la variante Fontibón - Facatativá.

La zona urbana central del municipio se encuentra conformada por el sector histórico y de conservación, además de los barrios localizados cerca de las vías que conducen al municipio de Funza, este sector se compone por 31 barrios (Alcaldia Mosquera, 2000).

Tabla No. 7. Zona Urbana Central

1.Barrios Cartagenita	17. Urbanización Villa María III etapa.
2.Minipilla.	18. Barrio El Dorado.
3.Barrio el Carmen.	19. Urbanización Villa Nueva
4.Barrio el Bremen.	20. Urbanización Maipore
5.Barrio Rubí I Sector.	21. Urbanización Villa del Rocío
6.Barrio Rubí II Sector	22. Urbanización La Cabaña
7.Urbnizacion Villa María	23. Urbanización Villa Marcela.
8.Barrio La Esperanza	24. Barrio Serrezuelita
9.Unidad Residencial El Cabrero.	25. Barrio La Cumbre.
10.Urbanizacon Las Villas	26.Puerta Grande.
11.Barrio Iregui I Sector.	27.Altos de Santa Ana.
12.Barrio Iregui II Sector.	28. Villa Sajonia.
13. Urbanización Villa Yenny	29. Villa María IV.
14. Urbanización El Provenir Centro	30. Villa María II.
15. Urbanización Villa del Sol	31. Centro.
16. Urbanización Santa Ana	

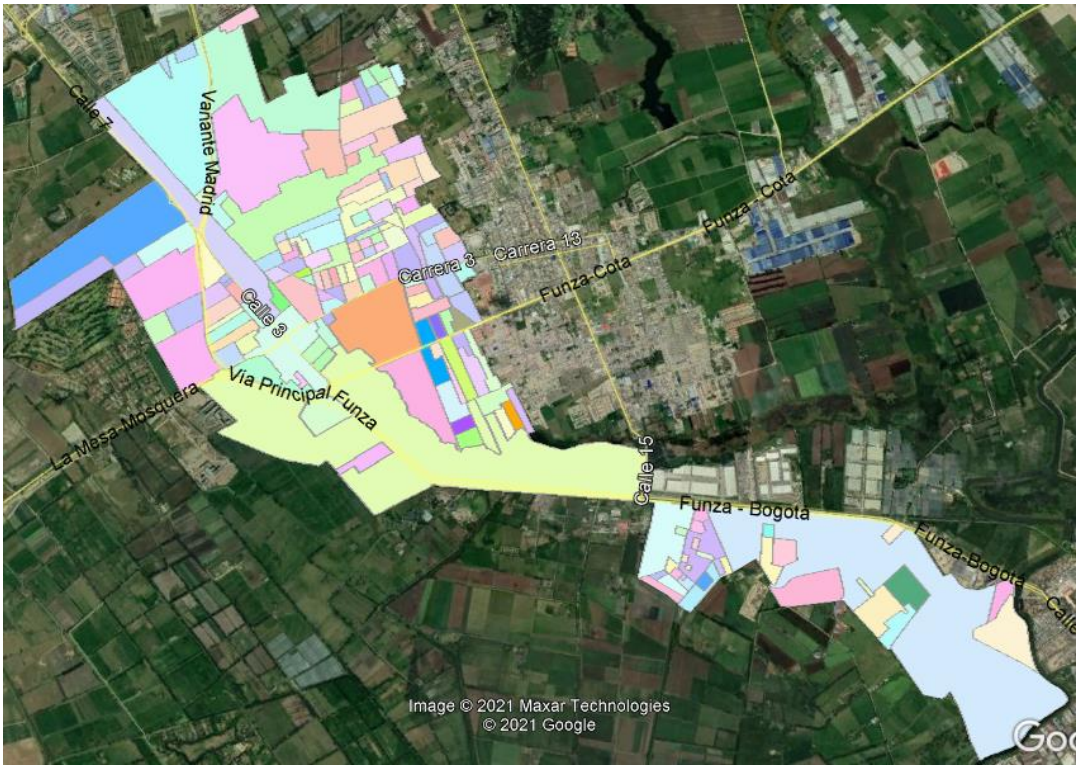
Otra zona urbana al occidente del centro histórico del municipio denominada (El Diamante) se encuentra conformada por 4 barrios:

1. Villa Cety
2. El Diamante Occidental.
3. El Diamante Oriental.
4. El lucero.

La zona urbana localizada al lado occidental del río Bogotá está conformada por 6 barrios, los cuales fueron inicialmente asentamientos subnormales.

1. Planadas.
2.El porvenir II.
3. Sabana.
4. El Porvenir I
5. Managua.
6. El Cerrito.

Gráfico No. 8. División del perímetro urbano de Mosquera por barrios



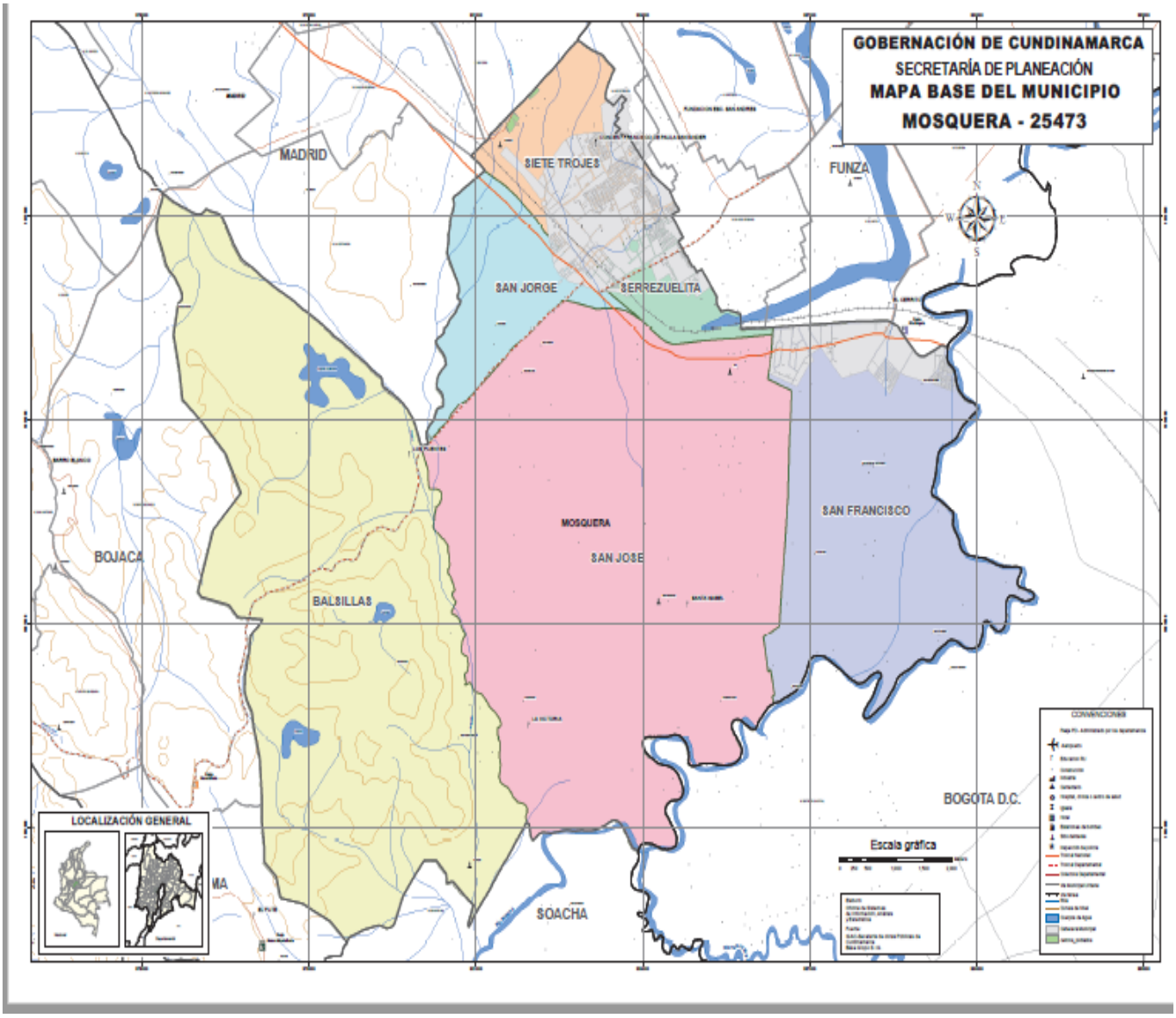
fuente: Datos abiertos. Alcaldía municipal de Mosquera Cundinamarca. https://www.datos.gov.co/Ordenamiento-Territorial/DIVISI-N-DEL-PER-METRO-URBANO-DE-MOSQUERA-CUNDINAM/ynd9-fe4t

En el municipio cuenta con seis veredas.

1.Vereda Siete trojes
2.Vereda San Francisco
3.Vereda San Jorge
4.Vereda San José
5.Vereda Balsillas
6.Vereda Serrezuelita

El municipio también tiene un barrio rural denominado el Charquito y un centro poblado llamado Sector de Los Puentes.

Gráfico No. 9. Mapa base del municipio de Mosquera



Fuente: Gobernación de Cundinamarca

El municipio de Mosquera limita con Bogotá y por su cercanía ha sentado relaciones de índole económico y social, siendo este, uno de los 116 municipios que conforman la región metropolitana de Bogotá y Cundinamarca creada por reforma constitucional el pasado 6 de junio del 2020, Gobertus citada por (Puentes, 2020) define a "la Región Metropolitana como una nueva figura de asociatividad regional para que entre Bogotá y municipios aledaños de Cundinamarca se pueda dar una planeación organizada a largo plazo.

El objetivo de esta reforma es garantizar la ejecución de planes y programas de desarrollo integral entre el Distrito Capital y un área metropolitana con los municipios circunvecinos y una región con otras entidades territoriales de carácter departamental y total mente voluntaria, esto quiere decir que ningún municipio podrá imponer su voluntad sobre los demás y no habrá un municipio núcleo.

La vida real nos ha demostrado que Bogotá y Cundinamarca son interdependientes y no se no planea el desarrollo de forma articulada, por esta razón la urbanización del municipio de Mosquera se desarrolló como una periferia de la capital.

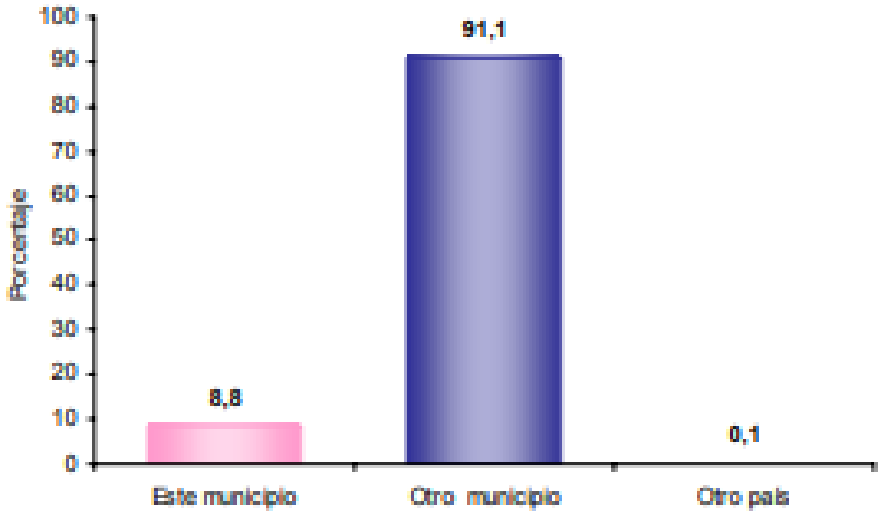
Horacio Capel define la periferia como "el espacio de la heterogeneidad, en el cual coinciden diversos actores sociales, con objetivos diversos, con estrategias variadas y por lo mismo no es un territorio libre del conflicto", en el caso del municipio de Mosquera la urbanización no se originó como un lugar de invasión, sino que se formó con vivienda formal de personas de clase media que provienen principalmente de la capital con estilos de vida diferentes a las personas que son originarios del municipio con relaciones fundamentadas en la cortesía diaria formando el espacio de heterogeneidad social que nombra Capel.

En la figura se observa la distribución de la población que habita el municipio de Mosquera, donde el 8.8% de las personas son oriundas del municipio, el 91.5% provienen de otros municipios principalmente de la capital y un 0.1% provienen de otros países, sin embargo, este último se ha incrementado debido a la migración de las personas con nacionalidad venezolana, los cuales buscan en el municipio un estilo de vida más económico a comparación de la capital.

Este fenómeno del aumento en la población proveniente de otros municipios se debe en gran medida por la expansión y desplazamiento de las actividades industriales y de bodegaje a lo largo de la vía transversal de la sabana de occidente

(Funza- Mosquera- Madrid) y también por la autopista Medellín creando lazos de interdependencia entre Bogotá y los municipios de la región sabana de occidente. Otro factor que han contribuido al traslado de las personas desde Bogotá ha sido los escases del suelo por consiguiente el aumento del valor del metro cuadrado del terreno y el alto costo de vida como impuestos, servicios públicos, entre otros.

Gráfico No. 10. Grafica. Distribución de población según lugar de nacimiento



Fuente: Secretaría de infraestructura y obras públicas.

Lo anterior ha hecho que la sabana de occidente se convierta en una zona atractiva para la vivienda y la industria desencadenando una valorización importante del suelo principalmente en el municipio de Mosquera ya que es "uno de los municipios que posee una mayor actividad industrial en todo el departamento de Cundinamarca, cuenta con 16 parques industriales, en los que se localizan unas 450 empresas. Las empresas que se ubican en el municipio se enfocan en construcción, fibra óptica, equipos petroleros y autopartes". (ministerio de trabajo, 2011).

Según la secretaría de infraestructura y obras públicas, el 91% de la población del municipio de Mosquera proviene de otro municipio o de la ciudad de Bogotá de igual manera se da una movilidad laboral del 55% de la población la cual debe desplazarse a diario para trabajar en otro municipio aledaño o principalmente a Bogotá, esto se genera por otro fenómeno conocido como ciudades dormitorio.

La ciudad dormitorio es un asentamiento ubicado en la periferia de una ciudad, donde se encuentran precios bajos del suelo, oportunidades económicas más rentables para cada uno de sus habitantes, atractivos sociales, ambientales, culturales y habitacionales, sin ser un territorio de empleo, educación y salud, lo que conlleva a cada uno de sus nuevos habitantes a desplazarse a otros municipios o a la ciudad, para desarrollar algunas actividades. (Guzman, 2015)

El municipio de Mosquera se está consolidando como una ciudad dormitorio por ciertas características ya que es un lugar el cual, un gran número de sus pobladores duermen y comparten con sus familias y se desplazan en las mañanas a la ciudad para trabajar, estudiar o realizar diversas actividades, esto demuestra que esta parte de la población migró desde Bogotá por los siguientes factores:

- Localización espacial por su cercanía a la capital.
- Menor valor del metro cuadrado de terreno en el municipio que se traduce en espacios más amplios de la unidad habitacional.
- Mejor calidad de vida con un entorno más tranquilo, seguro, cómodo y una vida más sana.
- Crecimiento económico del municipio con mayor infraestructura a nivel educativo, servicios públicos y servicios de salud, entre otros.

Lo anterior explica la migración de personas con ingresos medios y altos desde la capital al municipio de Mosquera y que se evidencia en la siguiente Tabla de Relación de propiedades por estrato socioeconómico ya que hace una década era casi nula la existencia de propiedades que pertenecen a los estratos 4, 5 y 6 sin embargo , en el estudio desarrollado por Secretaría de infraestructura y obras públicas para el año 2019, las propiedades de estrato 5 y 6 han tenido un crecimiento del 0.4% con 148 unidades y el crecimiento de las propiedades en estrato 4 si han tenido un aumento significativo del 5.5% con 1940 unidades que son el punto de estudio en esta investigación.

Tabla No. 7. Relación de propiedades por estrato socioeconómico

Estrato	No. De Propiedades	Porcentaje
Residencial 1	3.577	10,2%
Residencial 2	7.879	22,5%
Residencial 3	14.952	42,6%
Residencial 4	1.940	5,5%
Residencial 5	52	0,1%
Residencial 6	96	0,3%
No Residencial	6.568	18,7%
Total general	**35.064**	**100%**

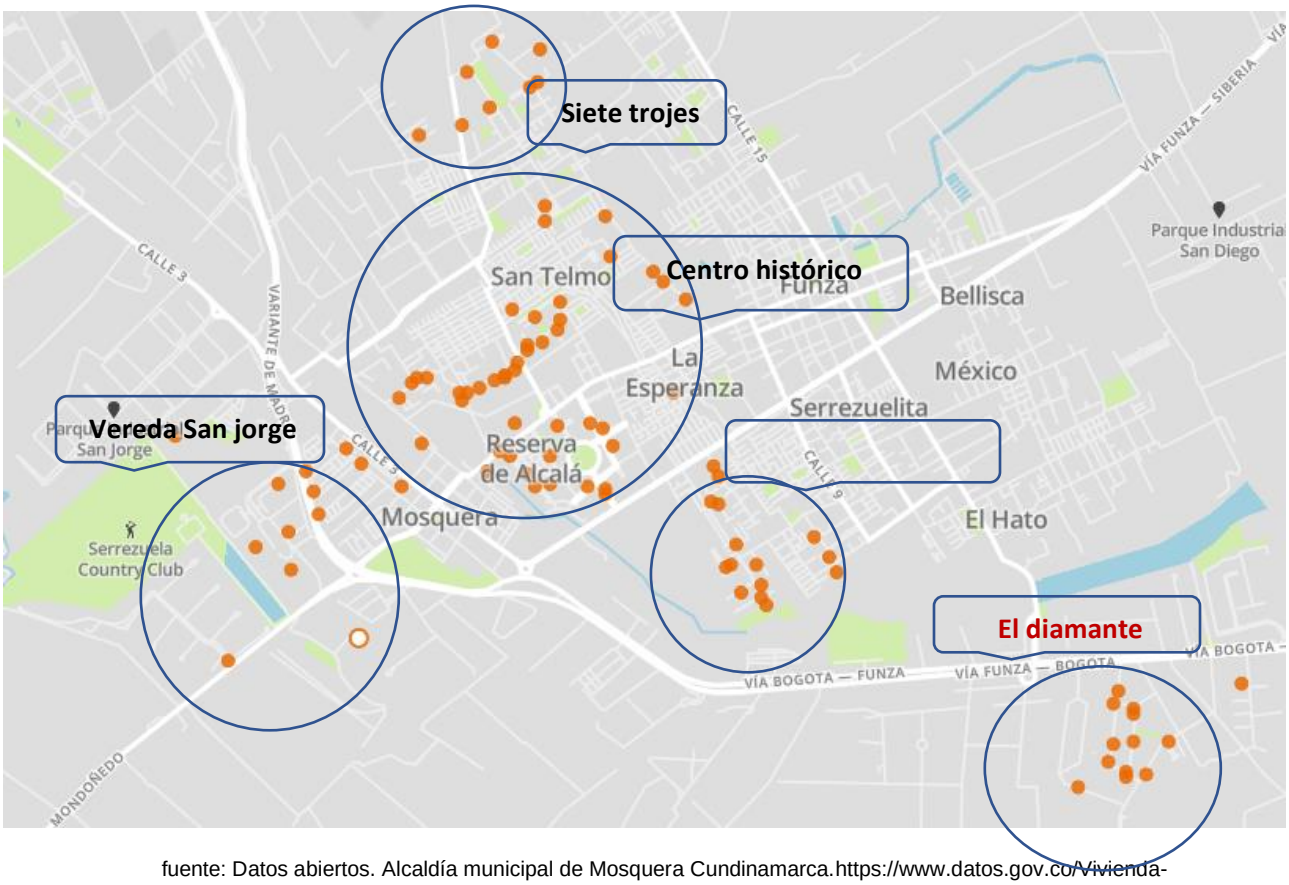
Fuente: Secretaría de infraestructura y obras públicas de Mosquera.

7.1 PROPIEDAD HORIZONTAL MUNICIPIO DE MOSQUERA

El régimen de propiedad horizontal se expide con la Ley 675 del 2001, y define el conjunto cerrado como un "desarrollo inmobiliario conformado por varios edificios, levantados sobre uno o varios lotes de terreno que comparten áreas y servicios de uso como vías internas, zonas verdes, estacionamientos, porterías, entre otros".

Un estudio desarrollado por el municipio de Mosquera para el año 2019 referente a la propiedad horizontal muestra en el siguiente mapa la concentración de cinco puntos de desarrollo urbanístico bajo este régimen, siendo el más importante el centro histórico , seguido del sector denominado el diamante , otro sector importante que en la actualidad está siendo desarrollada con propiedad horizontal vertical bien planificada es en la vereda san Jorge, también tenemos el sector de serrezuelita y por último la vereda de siete trojes.

Gráfico No. 11. Propiedad horizontal de Mosquera



fuente: Datos abiertos. Alcaldía municipal de Mosquera Cundinamarca.https://www.datos.gov.co/Vivienda-Ciudad-y-Territorio/PROPIEDAD-HORIZONTAL-DEL-MUNICIPIO-DE-MOSQUERA/7nqq-3qnk

Los conjuntos de vivienda en propiedad horizontal de estratos cuatro que son el punto de estudio de esta investigación, se encuentran ubicados principalmente en tres puntos de desarrollo que se observan en el grafico No.11 denominados centro histórico, el diamante y Vereda San Jorge. Dentro de estos puntos se tienen las siguientes unidades residenciales:

a) Centro histórico:
   - Club residencial attalea.
   - Conjunto residencial Campiñas del sol
   - Conjunto residencial sol de la sabana.
   - Quintas del Márquez.
   - Conjunto residencial panorama.
   - Conjunto residencial Alcalá
   - Conjunto residencial reservas de mayorca.
   - Conjunto residencial palo alto.

b) Vereda San Jorge:
   - Ciudadela Novaterra.
   - Ciudad del sol.
   - Hacienda Alcalá.
   - Parque residencial sol creciente.
   - Conjunto residencial panorama del campo.
   - Ciudadela puerta del sol.

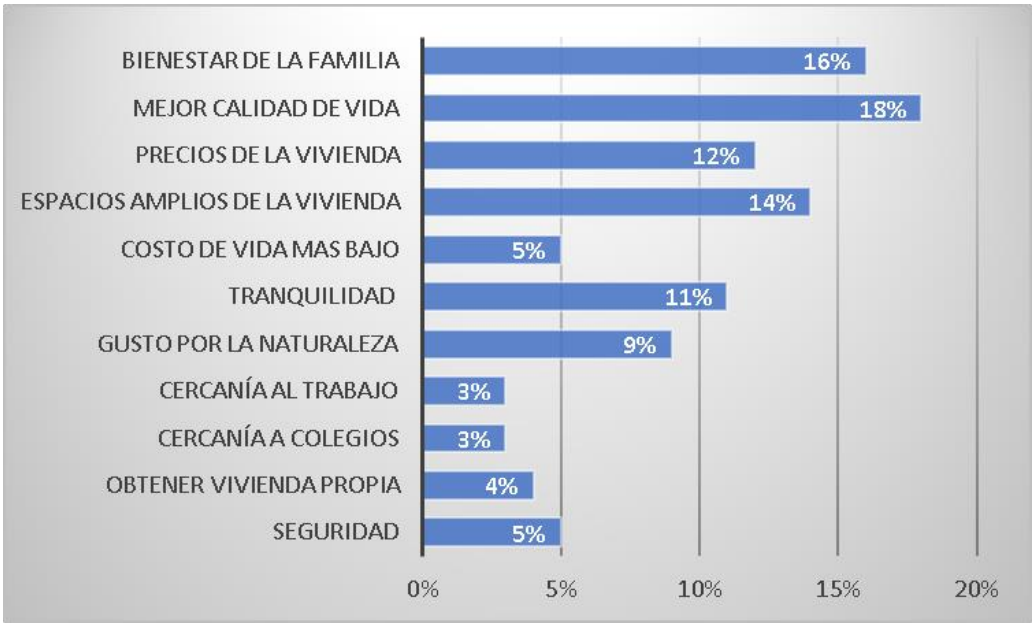
c) Sector el Diamante.
   - Camelias del Diamante.
   - Conjunto residencial Sarazota.
   - Conjunto residencial parques del diamante.
   - Conjunto residencial andria.

Con la construcción de viviendas de estratos medio y altos en el municipio generan nuevas necesidades inmobiliarias como la adecuación y la construcción de equipamientos, vías y toda clase de infraestructura para satisfacer las necesidades de la población nueva y oriunda del municipio.

Lo anterior conlleva a que el municipio desarrolle algunas ventajas y desventajas económicas, sociales y ambientales, debido al incremento acelerado de la población por la migración de las personas desde la capital en busca de unas mejores oportunidades y una mayor calidad de vida obligando al municipio a incrementar su perímetro urbano.

Estos conceptos se pueden contrastar con la información obtenida de las entrevistas realizadas a 8 personas que habitan en cada una de los conjuntos de estrato 4, esto con el fin de obtener las causas que los motivaron a salir de la capital y establecer su residencia en el municipio de Mosquera. La entrevista indagó 11 causales, en donde cada uno de las personas seleccionó en orden de primero a once que causa fue la más importante a la de menor importancia según su punto de vista

Gráfico No. 12. Entrevistas a residentes de Mosquera en conjuntos residenciales estrato 4 provenientes de Bogotá



Fuente. Elaboración propia.

Una vez recopilada la información podemos observar que la mayoría de las personas entrevistadas de clase media-alta, coinciden en que la causa que más los animó a salir de Bogotá es la búsqueda de una mayor calidad de vida debido al deterioro que se presenta en la ciudad y que es confirmado con la segunda causa que obtuvo la mayor puntuación con la búsqueda del bienestar de la familia, pensando principalmente en los hijos con un estilo de vida más sano, seguro y tranquilo.

En otro plano, pero no menos importante está la búsqueda de viviendas con espacios más amplios a precios más bajos en comparación a viviendas con las mismas características en la ciudad, además con una aproximación a la naturaleza con aire más puro y vista al paisaje de la sabana lo que se ha convertido en el gancho de venta para las constructoras que desarrollan vivienda de estratos medio-altos en el municipio.

Las causas con menor puntuación tienen que ver con aquellas personas que salieron de Bogotá por la cercanía al trabajo ya que laboran en los parques industriales de la sabana de occidente o por cercanía a colegios.

7.2 VARIABLES EXPLICATIVAS

Del análisis de la anterior información se definen las variables explicativas que pueden determinar el precio de los inmuebles residenciales de estrato medio-alto en PH del municipio de Mosquera Cundinamarca.

7.2.1 SUPERFICIE

La superficie del inmueble recoge el número de metros cuadrados construidos de área privativa por tratarse de inmuebles bajo régimen de propiedad horizontal. Es una variable cuantitativa ya que se expresa en metros cuadrados, además de ser una variable directa porque a mayor superficie aumenta directamente el valor del inmueble.

7.2.2 DISTRIBUCION INTERNA

Es una variable que corresponde a la manera de organizar de forma acertada y funcional las dependencias de habitabilidad dentro del área privativa del inmueble en propiedad horizontal

- **Habitaciones.** Representa el número de habitaciones dentro del inmueble y dentro de la presente investigación se toma el estudio como una habitación.

- **Baños.** Representa el número de baños en caso de existir más de uno dentro del inmueble.

- **Otras dependencias**: Informa si la vivienda cuenta con dependencias adicionales a las básicas como son patios, terrazas, depósitos, balcones y en el presente estudio la zona de lavandería se tendrá en cuenta como otra dependencia en aquellos inmuebles que la tienen afuera de la cocina.

7.2.3 ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL INMUEBLE

Variable cualitativa que se relaciona con la vida útil del inmueble teniendo en cuenta las buenas condiciones de habitabilidad y calidad de los acabados. También se va a tener en cuenta la estructura, además de la vetustez del inmueble los cuales influyen directamente en el valor del inmueble:

- **Edad (años):** Evidencia el tiempo transcurrido desde la construcción hasta el periodo actual del predio, se mide en años, es una variable de tipo cuantitativa.

- **Estructura:** Se define como el conjunto de elementos que cumplen la función de resistir las cargas y dar soporte a la edificación cumpliendo con las condiciones de estabilidad y equilibrio.

- **Calidad en acabados:** Se refiere a la calidad de los materiales utilizados y los acabados en pisos, cielos rasos, enchapes, entre otros.

- **Fachada:** Describe la apariencia física de la parte externa de la edificación. La cual expresa las características y el estilo de la misma.

7.2.4 SERVICIOS EXTERNOS

Esta variable hace referencia a todos aquellos elementos y servicios adicionales externos con que cuenta el inmueble que ofrecen bienestar y calidad de vida para el disfrute de todos los habitantes de la propiedad horizontal. En la actualidad, los propietarios buscan viviendas cuenten con zonas amplias y puntos de encuentro para poder estrechar vínculos con los vecinos.

Estos elementos toman importancia en los nuevos proyectos que se están desarrollando en la sabana de occidente ya que de acuerdo a las entrevistas con las personas que salen de la ciudad de Bogotá lo hacen con la finalidad de obtener un mayor bienestar de la familia y principalmente de los hijos.

- **Ascensores:** para los edificios residenciales juegan un papel importante en cuanto a comodidad de los habitantes y comercialización del mismo.

- **Zonas Húmedas:** Son elementos que hacen parte de la recreación y mejoran la calidad de vida de los habitantes de la propiedad horizontal y se han vuelto una exigencia del mercado para los inmuebles de estratos medios y altos a pesar de que los costos de mantenimiento son elevados y por consiguiente incrementa el valor de la administración.

- **Gimnasio:** Es un elemento exigido por la comunidad por bienestar y salud que ya es tenido en cuenta al momento de adquirir un inmueble de estrato medio y alto.

- **Canchas deportivas Y Zonas verdes:** Son elementos que hacen parte de la propiedad horizontal para la práctica de deportes y zonas de esparcimiento de los habitantes además de enlucimiento del conjunto residencial.

- **Zonas sociales**: Teniendo en cuenta lo dispuesto en el código de policía y el reglamento de propiedad horizontal en los cuales prohíben los ruidos ocasionados por las reuniones sociales en los inmuebles, es necesario tener un espacio para las celebraciones de los habitantes con unas normas establecidas y que no perturben la tranquilidad de las demás personas mejorando la convivencia en la propiedad horizontal. Entre ellos tenemos los salones sociales, el BBQ, cafetería, salones de proyección etc.

- **Recepción y portería:** Es un sitio que puede impactar positivamente a las personas que visitan la propiedad horizontal además de ser el punto más importante en cuanto a seguridad del conjunto.

- **Parqueaderos:** Este elemento puede ser de naturaleza jurídica privada, de uso exclusivo o comunal, además su exigencia es prácticamente obligatoria en los estratos medios y altos porque las familias poseen como mínimo un vehículo para su movilidad, como también son de mayor preferencia aquellos conjuntos que poseen parqueaderos para visitantes y para personas de movilidad reducida.

7.2.5 LOCALIZACIÓN

Esta variable es cualitativa y se refiere a la ubicación del inmueble en determinado espacio geográfico que afecta en gran medida el valor del inmueble porque al tener una ubicación privilegiada mejora su comercialización.

- **Orientación**. determina si el inmueble cuenta con vista al exterior con mayor luminosidad y la vista al paisaje de la sabana de Bogotá que es una característica muy valorada por el comprador o por el contrario con vista a un espacio interior.

- **Micro ubicación**: se concentra en la ubicación inmediata dentro de la propiedad horizontal, en el caso de una construcción vertical los pisos altos son más apetecidos siempre y cuando el edificio cuente con ascensor, como también influye la ventilación y la luminosidad del inmueble de acuerdo a su ubicación, además que la mayoría prefiere una calle residencial lejos del ruido producido por el tráfico y poca polución.

- **Macro Ubicación**: Se refiere a la ubicación de la propiedad horizontal dentro del municipio o región donde los compradores prefieren un entorno urbano bien desarrollado, cerca de instalaciones comerciales y dotacionales como colegios, universidades, hospitales, entidades prestadoras de salud y fácil conexión al transporte público con vías de acceso en buen estado de conservación e incluso en medio de la naturaleza con vista al paisaje y aire puro.

8. APLICACIÓN DEL PROCESO ANALÍTICO JERARQUICO. (AHP)

El proceso analítico jerárquico aplicado a la valoración fue desarrollado por Jerónimo Aznar Bellver y Francisco Guijarro Martínez en su obra “nuevos métodos de valoración” del año 2006, donde se propone tomar las variables explicativas y agruparlas en bloques y considerar diferentes jerarquías con un nivel de variables primarias o meta variables que agrupan variables secundarias que a su vez pueden dividirse en unas terciarias y así sucesivamente.

8.1 JERARQUIA DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS

La aplicación de (AHP) en la presente investigación es desarrollada a inmuebles urbanos en PH del municipio de Mosquera de estrato medio-alto para lo cual, se propone una estructura de variables en dos niveles jerárquicos así:

Tabla No. 8. Modelo de decisión multicriterio

VARIABLES EXPLICATIVAS DE JERARQUIA PRIMARIA	VARIABLES EXPLICATIVAS DE JERARQUIA SECUNDARIA
SUPERFICIE	N/A
DISTRIBUCION INTERNA	Habitaciones (incluido estudio)
	Baños
	otras dependencias. (patio, terraza, balcón, deposito, zona de lavandería individ.)
ESTADO DE CONSERVACIÓN	Edad
	Estructura
	Calidad en acabados
	Fachada
SERVICIOS EXTERNOS	Ascensor
	Zonas húmedas.(piscina, jacuzzi, sauna)
	Gimnasio
	Cancha deportiva y zonas verdes.
	Zona social(salón social, cafeteria, BBQ)
	Recepción y portería
	Parqueadero
LOCALIZACION	Orientación
	Micro ubicación
	Macro ubicación

8.2 ENCUESTA

La aplicación del modelo AHP, requiere comparaciones pareadas de las variables explicativas cuyas apreciaciones son realizadas por un grupo de expertos a través de la encuesta, para tal fin se elaboró el siguiente cuestionario utilizando el modelo de decisión multicriterio.

ENCUESTA VALORACIÓN DE UN INMUEBLES RESIDENCIALES DEL MUNICIPIO DE MOSQUERA (CUNDINAMARCA)

Objetivo.

Llegar a determinar el valor de un inmueble residencial en propiedad Horizontal de estrato medio alto en el municipio de Mosquera (Cundinamarca). Para tal fin es necesario utilizar la experticia y los conocimientos de un grupo de expertos de los cuales usted hace parte y se hace necesaria su opinión sobre diferentes características del inmueble en estudio, comparándolas con otros bienes comparables. Junto con los resultados obtenidos de otros expertos consultados se obtendrá un valor final.

Justificación:

La metodología utilizada se justifica en casos donde no existe suficiente información o en el caso que nos interesa, cuando se utilizan variables cualitativas que a través de la información tomada de la encuesta nos permite cuantificar dichas variables y calcular un valor final

Metodología:

La metodología propuesta se basa en el método denominado Proceso analítico jerárquico y consiste en obtener unas matrices de comparaciones pareadas utilizando las comparaciones obtenidas entre distintos elementos. Para esas comparaciones se utiliza la escala fundamental de comparaciones pareadas según la tabla

VALOR	DEFINICIÓN	COMENTARIOS
1	Igual importancia	El criterio A es igual de importante que el criterio B
3	Importancia moderada	La experiencia y el juicio favorecen ligeramente al criterio A sobre el B
5	Importancia grande	La experiencia y el juicio favorecen fuertemente al criterio A sobre el B
7	Importancia muy grande	El criterio A es mucho mas importante que el B
9	Importancia extrema	La mayor importancia del criterio A sobre el B esta fuera de toda duda
2,4,6 y 8	Valores intermedios entre los anteriores, cuando es necesario matizar	
Recíprocos de lo anterior	Si el criterio A es de importancia grande frente al criterio B las notaciones serían las siguientes. Criterio A frente a criterio B 5/1 Criterio B frente a crierio A 1/5	

procedimiento

1. En este formato se indican las variables explicativas mas importantes que influyen en el valor, previa mente escogidas por un estudio.

2.Conocidas las variables se le pide que compare 2 a 2 utilizando la tabla fundamental de comparación por pares.

3. Una vez se determine las comparaciones pareadas de las variables explicativas , cada una de ellas se subdivide y se hace el mismo procedimiento.

4. Posteriormente se le pide que realice el mismo procedimiento con los activos comparables previamente escogidos.

VARIABLES EXPLICATIVAS PRINCIPALES		
IDENTIFICACIÓN	VARIABLE	**CONCEPTO**
A	SUPERFICIE	La superficie del inmueble recoge el número de metros cuadrados construidos de área privativa por tratarse de inmuebles bajo régimen de propiedad horizontal.
B	DISTRIBUCIÓN INTERNA	Es una variable que corresponde a la manera de organizar de forma acertada y funcional las dependencias de habitabilidad dentro del área privativa del inmueble en propiedad horizontal
C	ESTADO DE CONSERVACIÓN	Variable cualitativa que se relaciona con la vida útil del inmueble teniendo en cuenta las buenas condiciones de habitabilidad y calidad de los acabados, como también se tiene en cuenta la estructura, además de la vetustez del inmueble
D	SERVICIOS EXTERNOS	Esta variable hace referencia a todos aquellos elementos y servicios adicionales externos con que cuenta el inmueble que ofrecen bienestar y calidad de vida para el disfrute de todos los habitantes de la propiedad horizontal.
E	LOCALIZACION	Esta variable se refiere a la ubicación del inmueble en determinado espacio geográfico (en el edificio conjunto, barrio y municipio.)

TABLA COMPARACIONES PAREADAS DE LAS VARIABLES EXPLICATIVAS	
Determine la importancia de cada variable en su influencia en el valor, respecto a las demás	NOTACION: La variable menos importante se cuantifica con 1 y la importancia de la otra variable se cuantifica con la escala fundamental
Variable A frente a variable B	/
Variable A frente a variable C	/
Variable A frente a variable D	/
Variable A frente a variable E	/
Variable B frente a variable C	/
Variable B frente a variable D	/
Variable B frente a variable E	/
Variable C frente a variable D	/
Variable C frente a variable E	/
Variable D frente a variable E	/

COMPARACIONES PAREADAS DE LAS VARIABLES SECUNDARIAS.

Superficie: Esta variable secundaria no es necesaria la aplicación de la tabla de comparación pareada ya que se conoce el área privada de los inmuebles.

DISTRIBUCION INTERNA	
IDENTIFICACIÓN	**VARIABLE SECUNDARIA**
H	Habitaciones
I	baños
J	Otras dependencias (terraza, patio, balcón, depósito, zona de lavandería independiente)

Tabla de comparación pareada variables secundarias de DISTRIBUCION INTERNA	
Determine la importancia de cada variable en su influencia en el valor, respecto a las demás	NOTACION: La variable menos importante se cuantifica con 1 y la importancia de la otra variable se cuantifica con la escala fundamental
Variable H frente a variable I	/
Variable H frente a variable J	/
Variable I frente a variable J	/

ESTADO DE CONSERVACIÓN	
IDENTIFICACIÓN	**VARIABLE SECUNDARIA**
K	Edad
L	Estructura
M	Calidad en acabados
N	Fachada

Tabla de comparación pareada variables secundarias de ESTADO DE CONSERVACION	
Determine la importancia de cada variable en su influencia en el valor, respecto a las demás	NOTACION: La variable menos importante se cuantifica con 1 y la importancia de la otra variable se cuantifica con la escala fundamental
Variable k frente a variable L	/
Variable k frente a variable M	/
Variable k frente a variable N	/
Variable L frente a variable M	/
Variable L frente a variable N	/
Variable M frente a variable N	/

LOCALIZACIÓN		
IDENTIFICACIÓN	**VARIABLE SECUNDARIA**	**CONCEPTO**
V	Orientación	determina si el inmueble cuenta con vista al exterior con mayor luminosidad y la vista al paisaje.
W	Micro ubicación	se concentra en la ubicación inmediata dentro de la propiedad horizontal.
X	Macro ubicación	Se refiere a la ubicación de la propiedad horizontal dentro del municipio

Tabla de comparación pareada variables secundarias de LOCALIZACION	
Determine la importancia de cada variable en su influencia en el valor, respecto a las demás	NOTACION: La variable menos importante se cuantifica con 1 y la importancia de la otra variable se cuantifica con la escala fundamental
Variable V frente a variable W	/
Variable V frente a variable X	/
Variable W frente a variable X	/

SERVICIOS EXTERNOS	
IDENTIFICACIÓN	**VARIABLE SECUNDARIA**
O	Ascensor
P	Zonas húmedas.(piscina, jacuzzi, sauna)
Q	Gimnasio
R	Cancha deportiva y zonas verdes
S	Zona social(salón social, cafeteria, BBQ)
T	Recepción y portería
U	Parqueadero

Tabla de comparación pareada variables secundarias de SERVICIOS	
Determine la importancia de cada variable en su influencia en el valor, respecto a las demás	NOTACION: La variable menos importante se cuantifica con 1 y la importancia de la otra variable se cuantifica con la escala fundamental
Variable O frente a variable P	/
Variable O frente a variable Q	/
Variable O frente a variable R	/
Variable O frente a variable S	/
Variable O frente a variable T	/
Variable O frente a variable U	/
Variable P frente a variable Q	/
Variable P frente a variable R	/
Variable P frente a variable S	/
Variable P frente a variable T	/
Variable P frente a variable U	/
Variable Q frente a variable R	/
Variable Q frente a variable S	/
Variable Q frente a variable T	/
Variable Q frente a variable U	/
Variable R frente a variable S	/
Variable R frente a variable T	/
Variable R frente a variable U	/
Variable S frente a variable T	/
Variable S frente a variable U	/
Variable T frente a variable U	/

Agradezco su colaboración

8.3 RESULTADOS DE LA ENCUESTA

La encuesta se realizó a cinco personas que tienen la experticia en el mercado inmobiliario del municipio de Mosquera (Cundinamarca) ya que es necesario captar sus conocimientos y traducirlos cuantitativamente con el método AHP, a continuación, se presenta información de los expertos.

Experto 1: Ingeniero catastral que labora como jefe de avalúos en una entidad bancaria con amplio conocimiento del mercado inmobiliario del país.

Experto 2: Asesora comercial con 10 años de experiencia que actualmente labora en una reconocida constructora con proyectos de vivienda en el municipio de Mosquera (Cundinamarca).

Experto 3: Valuador de inmuebles urbanos de profesión arquitecto que realiza valuaciones en Bogotá y municipios de la sabana.

Experto 4. Vendedora inmobiliaria con oficina en el municipio de Mosquera, quien ofrece y asesora en vivienda usada en los municipios de la sabana de occidente.

Experto 5: Valuador de inmuebles con registro abierto de avaluadores con categorías de inmuebles urbanos, rurales y recursos naturales con experiencia de quince años realizando valuaciones en todo el territorio nacional.

Una vez realizada la encuesta a los expertos se consolida la información en una matriz de comparaciones pareadas de las variables primarias y secundarias. A su vez se calcula su consistencia y el vector propio de cada matriz.

Tabla No. 9. Matriz de comparaciones pareadas

	SUPERFICIE	DISTRIBUCION INTERNA	ESTADO DE CONSERVACION	SERVICIOS EXTERNOS	LOCALIZACION
SUPERFICIE	**1/1**	3/1	3/1	2/1	2/1
DISTRIBUCIÓN INTERNA	1/3	**1/1**	2/1	2/1	2/1
ESTADO DE CONSERVACIÓN	1/3	1/2	**1/1**	1/1	2/1
SERVICIOS EXTERNOS	1/2	1/2	1/1	**1/1**	1/1
LOCALIZACION	1/2	1/2	1/2	1/1	**1/1**

8.4 APLICACIÓN DEL PROCESO AHP

Una vez se definen las variables explicativas primarias y las secundarias en una tabla de comparaciones pareas se procede a desarrollar el método analítico jerárquico.

8.4.1 Cálculo de los vectores propios para las variables principales.

Se realiza la normalización de los datos con el fin de homogenizar todas las medidas de las variables explicativas principales.

	SUPERFICIE	DISTRIBUCION INTERNA	ESTADO DE CONSERVACION	SERVICIOS EXTERNOS	LOCALIZACION
SUPERFICIE	**1.00**	3.00	3.00	2.00	2.00
DISTRIBUCIÓN INTERNA	0.33	**1.00**	2.00	2.00	2.00
ESTADO DE CONSERVACIÓN	0.33	0.50	**1.00**	1.00	2.00
SERVICIOS EXTERNOS	0.50	0.50	1.00	**1.00**	1.00
LOCALIZACION	0.50	0.50	0.50	1.00	**1.00**
SUMA	**2.67**	**5.50**	**7.50**	**7.00**	**8.00**

Una vez normalizadas las variables se procede a calcular el ratio de consistencia cuyo umbral permitido para una matriz de 5*5 es del 10%.

	SUPERFICIE	DISTRIBUCION INTERNA	ESTADO DE CONSERVACION	SERVICIOS EXTERNOS	LOCALIZACION	PROMEDIO	VECTOR FILA TOTAL	COCIENTE
SUPERFICIE	0.3750	0.5455	0.4000	0.2857	0.2500	0.3712	1.999025974	5.384817212
DISTRIBUCIÓN INTERNA	0.1250	0.1818	0.2667	0.2857	0.2500	0.2218	1.159437229	5.226461118
ESTADO DE CONSERVACIÓN	0.1250	0.0909	0.1333	0.1429	0.2500	0.1484	0.764177489	5.148753099
SERVICIOS EXTERNOS	0.1875	0.0909	0.1333	0.1429	0.1250	0.1359	0.703463203	5.175571303
LOCALIZACION	0.1875	0.0909	0.0667	0.1429	0.1250	0.1226	0.629253247	5.133133222

L MAX	5.213747191
IC	0.106873595
RC	**10%**

Para calcular el peso de cada una de las variables se, multiplica la matriz por ella misma las veces que sea necesario hasta que el resultado de los vectores propios se repita, siendo este el resultado del vector propio.

MULTIPLICAMOS LA MATRIZ POR ELLA MISMA					SUMA DE FILAS	VECTOR PROPIO
5.00	9.50	15.00	15.00	18.00	62.50	0.3860
3.33	5.00	8.00	8.67	10.67	35.67	0.2203
2.33	3.50	5.00	5.67	6.67	23.17	0.1431
2.00	3.50	5.00	5.00	6.00	21.50	0.1328
1.83	3.25	4.50	4.50	5.00	19.08	0.1179
				SUMA	161.92	

MULTIPLICAMOS LA MATRIZ POR ELLA MISMA					SUMA DE FILAS	VECTOR PROPIO
154.67	258.50	382.00	398.33	471.33	1664.83	0.3804
88.89	149.67	221.33	230.00	272.00	961.89	0.2198
58.56	98.67	146.33	152.00	180.00	635.56	0.1452
54.33	91.00	135.00	140.67	166.67	587.67	0.1343
48.67	81.42	121.00	126.17	149.67	526.92	0.1204
				SUMA	4376.86	

MULTIPLICAMOS LA MATRIZ POR ELLA MISMA					SUMA DE FILAS	VECTOR PROPIO
113848.78	190983.56	283003.00	294626.67	348903.33	1231365.33	0.3806
65746.15	110291.44	163432.22	170144.07	201488.30	711102.19	0.2198
43414.26	72828.94	107919.89	112351.96	133049.85	469564.91	0.1451
40151.44	67354.94	99808.33	103907.67	123050.00	434272.39	0.1342
35988.20	60370.89	89459.39	93133.78	110291.44	389243.70	0.1203
				SUMA	3235548.52	

MULTIPLICAMOS LA MATRIZ POR ELLA MISMA					SUMA DE FILAS	VECTOR PROPIO
62190433423.48	104326073482.44	154592940401.86	160942203682.23	190591540453.87	672643191443.87	0.3806
35914377311.81	60247304292.64	89275936599.92	92942575092.70	110064781986.35	388444975283.42	0.2198
23715463731.49	39783308714.05	58951884872.08	61373088821.70	72679454321.91	256503200461.23	0.1451
21933017262.79	36793208290.83	54521080557.17	56760307613.06	67216890393.86	237224504117.72	0.1342
19658826186.99	32978193468.84	48867897807.07	50874943849.13	60247304292.64	212627165604.66	0.1203
				SUMA	1767443036910.91	

Observamos los resultados de los vectores que son los pesos de cada una de las variables principales, cuyo mayor peso es la variable superficie con el 38.06% seguida de la distribución interna con el 21.98%, estado de conservación con 14.51% servicios externos con el 13.42% u por último la localización con el 12.03%.

MATRIZ DE COMPARACIONES PAREADAS VARIABLES PRIMARIAS							
	SUPERFICIE	DISTRIBUCION INTERNA	ESTADO DE CONSERVACION	SERVICIOS EXTERNOS	LOCALIZACION	VECTOR PROPIO	% VECTOR PROPIO
SUPERFICIE	**1/1**	3/1	3/1	2/1	2/1	0.3806	**38.06%**
DISTRIBUCIÓN INTERNA	1/3	**1/1**	2/1	2/1	2/1	0.2198	**21.98%**
ESTADO DE CONSERVACIÓN	1/3	1/2	**1/1**	1/1	2/1	0.1451	**14.51%**
SERVICIOS EXTERNOS	1/2	1/2	1/1	**1/1**	1/1	0.1342	**13.42%**
LOCALIZACION	1/2	1/2	1/2	1/1	**1/1**	0.1203	**12.03%**
RATIO DE CONSISTENCIA	10%						100%

8.4.2 Cálculo del vector propio de las variables secundarias.

Calculamos el vector propio de cada una de las variables secundarias con el mismo procedimiento aplicado a las variables principales

La variable superficie no tiene variables secundarias. Por lo tanto, su peso sigue siendo del 38.06%

Variable secundaria Distribución interna:

MATRIZ DE COMPARACION PAREADA VARIABLE DISTRIBUCION INTERNA					
	HABITACIONES	BAÑOS	OTRAS DEPENDENCIAS (terraza, patio ,balcon)	VECTOR PROPIO	VECTOR PROPIO
HABITACIONES(Incluido estudio)	**1/1**	2/1	4/1	0.5584	**55.84%**
BAÑOS	1/2	**1/1**	3/1	0.3196	**31.96%**
OTRAS DEPENDENCIAS (terraza, patio balcon, zona de lavanderia individual, deposito)	1/4	1/3	**1/1**	0.1220	**12.20%**
RC	2%				100%

Variable secundaria Estado de conservación

MATRIZ DE COMPARACION PAREADA VARIABLE ESTADO DE CONSERVACION						
	EDAD	ESTRUCTURA	CALIDAD DE ACABADOS	FACHADA	VECTOR PROPIO	%VECTOR PROPIO
EDAD	**1/1**	1/5	1/3	1/2	0.1382	**13.82%**
ESTRUCTURA	5/1	**1/1**	2/1	5/1	0.3198	**31.98%**
CALIDAD DE ACABADOS	3/1	1/2	**1/1**	3/1	0.3632	**36.32%**
FACHADA	2/1	1/5	1/3	**1/1**	0.1788	**17.88%**
RC	7%					100%

Variable secundaria Servicios externos

MATRIZ DE COMPARACION PAREADA VARIABLE SERVICIOS EXTERNOS									
	ASCENSOR	PISCINA	GIMNASIO	CANCHA DEPORTIVA	SALON SOCIAL	RECEPCION Y PORTERIA	PARQUEADERO	VECTOR PROPIO	%VECTOR PROPIO
ASCENSOR	**1/1**	5/1	4/1	4/1	2/1	1/2	2/1	0.2280	22.80%
ZONAS HUMEDAS (Piscina, jacuzzi, Sauna)	1/5	**1/1**	1/2	1/2	1/5	1/6	1/5	0.0343	3.43%
GIMNASIO	1/4	2/1	**1/1**	1/1	1/4	1/4	1/6	0.0511	5.11%
CANCHAS DEPORTIVAS Y ZONAS VERDES	1/4	2/1	1/1	**1/1**	1/4	1/4	1/4	0.0534	5.34%
ZONAS SOCIALES(Salon social,BBQ, cafeteria)	1/2	5/1	4/1	4/1	**1/1**	1/2	1/2	0.1506	15.06%
RECEPCION Y PORTERIA	2/1	6/1	4/1	4/1	2/1	**1/1**	2/1	0.2836	28.36%
PARQUEADERO	1/2	5/1	6/1	4/1	2/1	1/2	**1/1**	0.1990	19.90%
RATIO DE CONSISTENCIA	10%								100%

Variable secundaria Localización:

MATRIZ DE COMPARACION PAREADA VARIABLE LOCALIZACION					
	ORIENTACION	MICROUBICACION	MACROUBICACION	VECTOR PROPIO	%VECTOR PROPIO
ORIENTACION	**1/1**	1/1	1/4	0.1744	17.44%
MICRO UBICACIÓN	1/1	**1/1**	1/3	0.1919	19.19%
MACRO UBICACIÓN	4/1	3/1	**1/1**	0.6337	63.37%
RATIO DE CONSISTENCIA	1%				100%

Se recopilan las ponderaciones de las variables primarias y secundarias para promediarlas y obtener una ponderación como se detalla en la tabla No. 10.

Tabla No. 10. Peso de las variables en porcentajes.

NOMBRE DE LA VARIABLE SECUNDARIA	% Var. Primaria	% Var. secundaria	PONDERACION FINAL
AREA PRIVADA LIBRE	38.06%	100%	**38.06%**
HABITACIONES(Incluido estudio)	21.98%	55.84%	**12.27%**
BAÑOS	21.98%	31.96%	**7.02%**
OTRAS DEPENDENCIAS (terraza, patio balcon)	21.98%	12.20%	**2.68%**
EDAD	14.51%	13.83%	**2.01%**
ESTRUCTURA	14.51%	31.98%	**4.64%**
CALIDAD DE ACABADOS	14.51%	36.31%	**5.27%**
FACHADA	14.51%	17.88%	**2.59%**
ASCENSOR	13.42%	22.80%	**3.06%**
PISCINA	13.42%	3.43%	**0.46%**
GIMNASIO	13.42%	5.11%	**0.69%**
CANCHA DEPORTIVA	13.42%	5.34%	**0.72%**
SALON SOCIAL	13.42%	15.06%	**2.02%**
RECEPCION Y PORTERIA	13.42%	28.36%	**3.81%**
PARQUEADERO	13.42%	19.90%	**2.67%**
ORIENTACION	12.03%	17.44%	**2.10%**
MICRO UBICACIÓN	12.03%	19.19%	**2.31%**
MACRO UBICACIÓN	12.03%	63.37%	**7.62%**
			100%

Fuente: elaboración propia.

8.5 OFERTAS DE MERCADO

El proceso analítico jerárquico (AHP) es una herramienta que puede ser utilizada en cualquiera de los métodos de valoración regulados por la Resolución 620 de 2008, por lo tanto, para el trabajo se va desarrollar con el método de comparación o mercado, que se define en la resolución 620 como *"la técnica valuatoria que busca establecer el valor comercial del bien, a partir del estudio de las ofertas o transacciones recientes, de bienes semejantes y comparables al del objeto de avalúo. Tales ofertas o transacciones deberán ser clasificadas, analizadas e interpretadas para llegar a la estimación del valor comercial."*

Se obtiene cinco las ofertas de mercado cuya información se adquiere de las páginas web de Finca raíz, metro cuadrado y cien cuadras, ya que por la actual situación de la pandemia del covid 19 no fue posible la visita a los inmuebles, sin embargo, fueron indagados los propietarios y se complementó con la información y el registro fílmico de dichas páginas web de los inmuebles con lo que se obtuvo toda la información necesaria.

Las muestras de mercado se toman aleatoriamente en tres sectores de los cinco que se mostraron en el grafico 11 denominado propiedad horizontal de Mosquera y de la siguiente manera:

1. Sector del centro Histórico de Mosquera:
    - Vivienda 1 conjunto Residencial Sol de la sabana.
    - Vivienda 4 conjunto residencial palo alto.

2. Sector el diamante:
    - Conjunto residencial del sector diamante.

3. Sector de la vereda san Jorge:
    - Conjunto residencial Novaterra.
    - Conjunto residencial Hacienda Alcalá.

Para recopilar la información detallada de cada una de las ofertas de mercado se realizaron unas fichas técnicas con el fin de hacer más practica la comparación pareada de las viviendas:

8.5.1 VIVIENDA 1









Fuente: Registro fílmico páginas web finca raíz, metro cuadrado y cien cuadras.

Tabla No.11. Ficha de vivienda 1

VIVIENDA 1	
Valor pedido	240.000.000
TIPO DE INMUEBLE	CASA
NOMBRE DEL CONJUNTO RESIDENCIAL	SOL DE LA SABANA
Área privada construida	75.2 MTS2
Área privada libre	9.8 MTS 2
HABITACIONES(Incluido estudio)	3
BAÑOS	3
OTRAS DEPENDENCIAS (terraza, patio balcón)	Patio y balcón
EDAD	5 años
ESTRUCTURA	buen estado sin fisuras o daños a la vista
CALIDAD DE ACABADOS	pisos laminados, muros estucados y pintados, cielos rasos pintados con la placa de entrepiso,. Cocina semi integral, baños en cerámica con en zona húmeda enchapada sin divisiones, calidad de los materiales línea media, con pocas reformas a los acabados entregados por la constructora
FACHADA	ladrillo a la vista y pintura en buen estado.
ASCENSOR	no aplica
PISCINA	si
GIMNASIO	si
CANCHA DEPORTIVA	si y con algunas zonas verdes
SALON SOCIAL	si y con BBQ.
RECEPCION Y PORTERIA	Portería con vigilancia privada y sala de recepción.
PARQUEADERO	parqueadero propio descubierto
ORIENTACION	vista exterior
MICRO UBICACIÓN	Casa al frente del club house se puede ver afectada por ruido producido en salón social, gimnasio y BBQ.
MACRO UBICACIÓN	Excelente ubicación en el centro a tres cuadras del parque principal.

8.5.2 VIVIENDA 2









Fuente: Registro fílmico páginas web finca raíz, metro cuadrado y cien cuadras.

Tabla 12. Ficha vivienda 2

VIVIENDA 2	
Valor pedido	$231.643.000
TIPO DE INMUEBLE	APARTAMENTO
NOMBRE DEL CONJUNTO RESIDENCIAL	HACIENDA DE ALCALÁ
Área privada construida	63.37 MTS 2
Área privada libre	4.12 MTS 2
HABITACIONES(Incluido estudio)	2
BAÑOS	2
OTRAS DEPENDENCIAS (terraza, patio balcón)	Balcón
EDAD	8 años
ESTRUCTURA	buen estado sin fisuras o daños a la vista
CALIDAD DE ACABADOS	pisos laminados, muros estucados y pintados, cielos rasos en draywall,.cocina integral, baños en cerámica con zona húmeda enchapada sin divisiones, calidad de los materiales línea media con los originales entregados por la constructora.
FACHADA	ladrillo a la vista buen estado.
ASCENSOR	si
PISCINA	no
GIMNASIO	si
CANCHA DEPORTIVA	si y con zonas verdes
SALON SOCIAL	si
RECEPCION Y PORTERIA	Portería con vigilancia privada
PARQUEADERO	parqueadero propio descubierto
ORIENTACION	vista interior
MICRO UBICACIÓN	Apartamento en primer piso con buena ubicación dentro del conjunto cerca a la portería.
MACRO UBICACIÓN	Buena ubicación en zona campestre afuera del municipio de Mosquera con infraestructura urbana completa, sin embargo está a un kilometro aprox. del centro del municipio y su zona comercial.

8.5.3 VIVIENDA 3









Fuente: Registro fílmico páginas web finca raíz, metro cuadrado y cien cuadras.

Tabla No. 13. Ficha vivienda 3

VIVIENDA 3	
Valor pedido	$ 285,000,000
TIPO DE INMUEBLE	APARTAMENTO
NOMBRE DEL CONJUNTO RESIDENCIAL	SECTOR EL DIAMANTE
Área privada construida	86.63 MTS 2
Área privada libre	6 MTS 2
HABITACIONES(Incluido estudio)	4
BAÑOS	2
OTRAS DEPENDENCIAS (terraza, patio balcón)	Balcón
EDAD	4 años
ESTRUCTURA	buen estado sin fisuras o daños a la vista
CALIDAD DE ACABADOS	pisos laminados, muros estucados y pintados, cielos rasos en draywall con luces led. Cocina integral, baños en cerámica en zona húmeda enchapada sin divisiones, calidad de los materiales de buena calidad y resaltan los buenos acabados en madera, inmueble se encuentra con los materiales originales con los que entregó la constructora.
FACHADA	ladrillo a la vista optimo estado
ASCENSOR	no, inmueble en primer piso y altura del edificio 3 pisos
PISCINA	cuenta con sauna y jacuzzi
GIMNASIO	si
CANCHA DEPORTIVA	si y no tiene zonas verdes
SALON SOCIAL	si
RECEPCION Y PORTERIA	Portería con vigilancia privada
PARQUEADERO	parqueadero propio descubierto
ORIENTACION	vista interior
MICRO UBICACIÓN	Apartamento con ubicación buena dentro del conjunto en zona tranquila.
MACRO UBICACIÓN	El sector del diamante se caracteriza por contar con los mejores colegios campestres del municipio de Mosquera, buen urbanismo, vías en buen estado, cerca a la vía Bogotá - Mosquera y es una zona residencial cercana a la zona industrial y con escaso comercio.

8.5.4 VIVIENDA 4









Fuente: Registro fílmico páginas web finca raíz, metro cuadrado y cien cuadras.

Tabla No. 13. Ficha 4

VIVIENDA 4	
Valor pedido	$270.000.000
TIPO DE INMUEBLE	CASA
NOMBRE DEL CONJUNTO RESIDENCIAL	PALO ALTO
Área privada construida	86.3 MTS2
Área privada libre	10.1 MTS 2
HABITACIONES(Incluido estudio)	4
BAÑOS	3
OTRAS DEPENDENCIAS (terraza, patio balcón)	Patio y balcón
EDAD	9 años
ESTRUCTURA	buen estado sin fisuras o daños a la vista
CALIDAD DE ACABADOS	pisos laminados de buenas especificaciones, muros estucados y pintados, cielos rasos pintados con la placa de entrepiso,. Cocina integral, baños totalmente enchapados con divisiones en vidrio templado, calidad de los materiales línea media y el inmueble cuenta con remodelaciones .
FACHADA	ladrillo a la vista y pintura en buen estado.
ASCENSOR	no aplica
PISCINA	si
GIMNASIO	si
CANCHA DEPORTIVA	si y con abundantes zonas verdes
SALON SOCIAL	si y con BBQ.
RECEPCION Y PORTERIA	Portería con vigilancia privada
PARQUEADERO	parqueadero propio descubierto
ORIENTACION	vista interior
MICRO UBICACIÓN	Casa ubicada en lugar tranquilo con abundantes zonas verdes, cerca a todas las zonas comunes y dotacionales del conjunto.
MACRO UBICACIÓN	inmueble cerca al sector comercial del municipio, las vías del sector son congestionadas y se observan algunas zonas con potreros lo que presume algunos focos de inseguridad.

8.5.5 VIVIENDA 5









Fuente: Registro fílmico páginas web finca raíz, metro cuadrado y cien cuadras.

Tabla. No. 14. Ficha vivienda 5

VIVIENDA 5	
Valor pedido	$ 240.000.000
TIPO DE INMUEBLE	APARTAMENTO
NOMBRE DEL CONJUNTO RESIDENCIAL	CONJUNTO NOVATERRA
Área privada construida	64.9 MTS
Área privada libre	4 MTS
HABITACIONES(Incluido estudio)	4
BAÑOS	2
OTRAS DEPENDENCIAS (terraza, patio balcón, zona de lavanderia individual a la cocina,deposito)	Balcón, zona de lavanderia,deposito
EDAD	3 añoS
ESTRUCTURA	buen estado sin fisuras o daños a la vista
CALIDAD DE ACABADOS	pisos laminados, muros estucados y pintados, cielos rasos pintados .cocina integral, baños en cerámica con zona húmeda enchapada con divisiones, calidad de los materiales línea media con los originales entregados por la constructora y con pocas remodelaciones.
FACHADA	ladrillo a la vista buen estado.
ASCENSOR	si
ZONAS HUMEDAS (Piscina, jacuzzi, Sauna)	Cuenta con piscina , sauna y jacuzzi
GIMNASIO	si
ANCHAS DEPORTIVAS Y ZONAS VERDES	si y con zonas verdes
ZONAS SOCIALES(SALON SOCIAL , BBQ, CAFETERIA)	Salon social buenos acabados, teatrino, cafeteria y BBQ
RECEPCION Y PORTERIA	Portería con vigilancia privada y sala de recepción amplia
PARQUEADERO	parqueadero propio descubierto
ORIENTACION	vista interior, buena iluminacion y ventilacion, vista agradable a zonas sociales y vista a paisaje
MICRO UBICACIÓN	Apartamento en segundo piso, buena iluminacion y ventilacion con vista agradable ya que el conjunto cuenta con amplias zonas verdes y dotacion comunal destacable lo que da un plus al inmueble.
MACRO UBICACIÓN	Buena ubicación en zona campestre,con infraestructura urbana completa, sin embargo está a un kilometro aprox. del centro del municipio al igual que la zona comercial, ideal para las personas que desean estar en contacto con la naturaleza.

8.5.6 PONDERACION DE LAS VARIABLES SECUNDARIAS PARA LAS VIVIENDAS

Para las variables cuantitativas por ejemplo la superficie, no se realiza el proceso de normalización, simplemente se dividen los mts 2 de cada vivienda con la sumatoria de los mts 2 de todas las viviendas, de esta manera se obtiene la ponderación de cada una de las alternativas.

SUPERFICIE	MTS 2	PONDERACION
Vivienda 1	78.10	0.2005
Vivienda 2	63.49	0.1630
Vivienda 3	88.63	0.2275
Vivienda 4	90.40	0.2321
Vivienda 5	68.90	0.1769
	389.52	1.0000

HABITACIONES (Incluido Estudio)	Cantidad	PONDERACION
Vivienda 1	3.00	0.1667
Vivienda 2	3.00	0.1667
Vivienda 3	4.00	0.2222
Vivienda 4	4.00	0.2222
Vivienda 5	4.00	0.2222
	18.00	

BAÑOS	Cantidad	PONDERACION
Vivienda 1	3.00	0.2500
Vivienda 2	2.00	0.1667
Vivienda 3	2.00	0.1667
Vivienda 4	3.00	0.2500
Vivienda 5	2.00	0.1667
	12.00	

OTRAS DEPENDENCIAS (terraza, patio balcon, zona de lavanderia individual,deposito)	Cantidad	PONDERACION
Vivienda 1	2.00	0.1538
Vivienda 2	2.00	0.1538
Vivienda 3	3.00	0.2308
Vivienda 4	3.00	0.2308
Vivienda 5	3.00	0.2308
	13.00	

EDAD	Valor de la variable (Años)	Variable transformada (cociente)	PONDERACION
Vivienda 1	5.00	0.2000	0.1962
Vivienda 2	8.00	0.1250	0.1226
Vivienda 3	4.00	0.2500	0.2452
Vivienda 4	9.00	0.1111	0.1090
Vivienda 5	3.00	0.3333	0.3270
		1.02	

La variable edad es inversa ya que el valor del inmueble aumenta cuando disminuye su vetustez, por esta razón se transforma el valor de la variable con el cociente.

MATRIZ DE COMPARACION PAREADA VARIABLE SECUNDARIA ESTRUCTURA							
	Vivienda 1	**Vivienda 2**	**Vivienda 3**	**Vivienda 4**	**Vivienda 5**	**VECTOR PROPIO**	**%VECTOR PROPIO**
Vivienda 1	**1/1**	1/3	1/2	1/1	1/3	0.0991	**9.91%**
Vivienda 2	3/1	**1/1**	1/1	3/1	1/1	0.2772	**27.72%**
Vivienda 3	2/1	1/1	**1/1**	2/1	1/2	0.2063	**20.63%**
Vivienda 4	1/1	1/3	1/2	**1/1**	1/3	0.0992	**9.92%**
Vivienda 5	3/1	1/1	2/1	3/1	**1/1**	0.3182	**31.82%**
RC	**2%**						**100%**

MATRIZ DE COMPARACION PAREADA VARIABLE SECUNDARIA FACHADA							
	Vivienda 1	Vivienda 2	Vivienda 3	Vivienda 4	Vivienda 5	VECTOR PROPIO	%VECTOR PROPIO
Vivienda 1	**1/1**	1/1	2/1	1/2	1/1	0.1843	**18.43%**
Vivienda 2	1/1	**1/1**	2/1	1/2	1/1	0.1843	**18.43%**
Vivienda 3	1/2	1/2	**1/1**	1/3	1/2	0.0980	**9.80%**
Vivienda 4	2/1	2/1	3/1	**1/1**	2/1	0.3491	**34.91%**
Vivienda 5	1/1	1/1	2/1	1/2	**1/1**	0.1843	**18.43%**
RC	1%						100%

MATRIZ DE COMPARACION PAREADA VARIABLE SECUNDARIA CALIDAD DE ACABADOS							
	Vivienda 1	Vivienda 2	Vivienda 3	Vivienda 4	Vivienda 5	VECTOR PROPIO	%VECTOR PROPIO
Vivienda 1	**1/1**	1/1	1/2	1/3	1/2	0.1077	**10.77%**
Vivienda 2	1/1	**1/1**	1/3	1/3	1/2	0.1003	**10.03%**
Vivienda 3	2/1	3/1	**1/1**	1/2	1/1	0.2232	**22.32%**
Vivienda 4	3/1	3/1	2/1	**1/1**	2/1	0.3654	**36.54%**
Vivienda 5	2/1	2/1	1/1	1/2	**1/1**	0.2033	**20.33%**
RC	3%						100%

ASCENSOR	Cantidad de ascensores(se marca 1 en caso de NO NESCESITAR)	PONDERACION
Vivienda 1	1.00	0.2000
Vivienda 2	1.00	0.2000
Vivienda 3	1.00	0.2000
Vivienda 4	1.00	0.2000
Vivienda 5	1.00	0.2000
	5.00	

ZONAS HUMEDAS (Piscina, jacuzzi, Sauna)	Cantidad	PONDERACION
Vivienda 1	1.00	0.1429
Vivienda 2	0.00	0.0000
Vivienda 3	2.00	0.2857
Vivienda 4	1.00	0.1429
Vivienda 5	3.00	0.4286
	7.00	

GIMNASIO	Cantidad	PONDERACION
Vivienda 1	1.00	0.2000
Vivienda 2	1.00	0.2000
Vivienda 3	1.00	0.2000
Vivienda 4	1.00	0.2000
Vivienda 5	1.00	0.2000
	5.00	

MATRIZ DE COMPARACION PAREADA VARIABLE SECUNDARIA ZONAS SOCIALES(SALON SOCIAL , BBQ, CAFETERIA)							
	Vivienda 1	Vivienda 2	Vivienda 3	Vivienda 4	Vivienda 5	VECTOR PROPIO	%VECTOR PROPIO
Vivienda 1	**1/1**	1/1	2/1	2/1	1/2	0.2028	**20.28%**
Vivienda 2	1/1	**1/1**	2/1	2/1	1/2	0.2028	**20.28%**
Vivienda 3	1/2	1/2	**1/1**	1/1	1/3	0.1072	**10.72%**
Vivienda 4	1/2	1/2	1/1	**1/1**	1/3	0.1267	**12.67%**
Vivienda 5	2/1	2/1	3/1	3/1	**1/1**	0.3606	**36.06%**
RC	**9%**						**100%**

MATRIZ DE COMPARACION PAREADA VARIABLE SECUNDARIA (RECEPCION Y PORTERIA)							
	Vivienda 1	Vivienda 2	Vivienda 3	Vivienda 4	Vivienda 5	VECTOR PROPIO	%VECTOR PROPIO
Vivienda 1	**1/1**	1/2	1/1	2/1	1/2	0.1634	**16.34%**
Vivienda 2	2/1	**1/1**	1/2	1/1	1/3	0.1596	**15.96%**
Vivienda 3	1/1	2/1	**1/1**	2/1	1/2	0.2105	**21.05%**
Vivienda 4	1/2	1/1	1/2	**1/1**	1/3	0.0956	**9.56%**
Vivienda 5	2/1	3/1	2/1	3/1	**1/1**	0.3708	**37.08%**
RC	4%						100%

MATRIZ DE COMPARACION PAREADA VARIABLE SECUNDARIA CANCHAS DEPORTIVAS Y ZONAS VERDES							
	Vivienda 1	Vivienda 2	Vivienda 3	Vivienda 4	Vivienda 5	VECTOR PROPIO	%VECTOR PROPIO
Vivienda 1	**1/1**	1/1	2/1	2/1	1/2	0.2028	**20.28%**
Vivienda 2	1/1	**1/1**	2/1	2/1	1/2	0.2028	**20.28%**
Vivienda 3	1/2	1/2	**1/1**	1/1	1/3	0.1072	**10.72%**
Vivienda 4	1/2	1/2	1/1	**1/1**	1/3	0.1267	**12.67%**
Vivienda 5	2/1	2/1	3/1	3/1	**1/1**	0.3606	**36.06%**
RC	9%						100%

PARQUEADERO	CANTIDAD	PONDERACION
Vivienda 1	1.00	0.2000
Vivienda 2	1.00	0.2000
Vivienda 3	1.00	0.2000
Vivienda 4	1.00	0.2000
Vivienda 5	1.00	0.2000
	5.00	

MATRIZ DE COMPARACION PAREADA VARIABLE SECUNDARIA ORIENTACION							
	Vivienda 1	Vivienda 2	Vivienda 3	Vivienda 4	Vivienda 5	VECTOR PROPIO	%VECTOR PROPIO
Vivienda 1	**1/1**	1/3	1/1	1/3	1/5	0.0728	**7.28%**
Vivienda 2	3/1	**1/1**	3/1	1/1	1/3	0.1939	**19.39%**
Vivienda 3	1/1	1/3	**1/1**	1/3	1/5	0.0728	**7.28%**
Vivienda 4	3/1	1/1	3/1	**1/1**	1/3	0.1939	**19.39%**
Vivienda 5	5/1	3/1	5/1	3/1	**1/1**	0.4665	**46.65%**
RC	3%						100%

MATRIZ DE COMPARACION PAREADA VARIABLE SECUNDARIA MICROUBICACION							
	Vivienda 1	Vivienda 2	Vivienda 3	Vivienda 4	Vivienda 5	VECTOR PROPIO	%VECTOR PROPIO
Vivienda 1	**1/1**	1/3	1/1	1/3	1/3	0.0879	**8.79%**
Vivienda 2	3/1	**1/1**	4/1	1/1	1/1	0.2788	**27.88%**
Vivienda 3	1/1	1/3	**1/1**	1/5	1/3	0.0755	**7.55%**
Vivienda 4	3/1	1/1	3/1	**1/1**	1/1	0.2939	**29.39%**
Vivienda 5	3/1	1/1	3/1	1/1	**1/1**	0.2638	**26.38%**
RC	2%						100%

MATRIZ DE COMPARACION PAREADA VARIABLE SECUNDARIA MACRO UBICACION							
	Vivienda 1	Vivienda 2	Vivienda 3	Vivienda 4	Vivienda 5	VECTOR PROPIO	%VECTOR PROPIO
Vivienda 1	**1/1**	/1	4/1	5/1	3/1	0.2664	**26.64%**
Vivienda 2	1/3	**1/1**	2/1	3/1	1/1	0.2440	**24.40%**
Vivienda 3	1/4	1/2	**1/1**	2/1	1/2	0.1583	**15.83%**
Vivienda 4	1/5	1/3	1/2	**1/1**	1/3	0.1067	**10.67%**
Vivienda 5	1/3	1/1	2/1	3/1	**1/1**	0.2247	**22.47%**
RC	10%						100%

Se realiza las comparaciones pareadas de las viviendas y se obtiene el peso de cada una de las variables las cuales se resumen en la tabla No. 15

Tabla No. 15. Comparaciones pareadas

	SUPERFICIE	HABITACIONES (Incluido estudio)	BAÑOS	OTRAS DEPENDENCIAS (terraza, patio balcon, zona de lavanderia individual ,deposito)	EDAD	ESTRUCTURA	CALIDAD DE ACABADOS	FACHADA	ASCENSOR	ZONAS HUMEDAS (Piscina, jacuzzi, Sauna)	GIMNASIO	CANCHAS DEPORTIVAS Y ZONAS VERDES	ZONAS SOCIALES (Salon social,BBQ, cafeteria)	RECEPCION Y PORTERIA	PARQUEADERO	ORIENTACION	MICRO UBICACIÓN	MACRO UBICACIÓN
Vivienda 1	20.05%	16.67%	25.00%	15.38%	19.62%	9.91%	10.77%	18.43%	20.00%	14.29%	20.00%	13.52%	20.28%	16.34%	20.00%	7.28%	8.79%	26.64%
Vivienda 2	16.30%	16.67%	16.67%	15.38%	12.26%	27.72%	10.03%	18.43%	20.00%	0.00%	20.00%	29.26%	20.28%	15.96%	20.00%	19.39%	27.88%	24.40%
Vivienda 3	22.75%	22.22%	16.67%	23.08%	24.52%	20.63%	22.32%	9.80%	20.00%	28.57%	20.00%	11.65%	10.72%	21.05%	20.00%	7.28%	7.55%	15.83%
Vivienda 4	23.21%	22.22%	25.00%	23.08%	10.90%	9.92%	36.54%	34.91%	20.00%	14.29%	20.00%	16.31%	12.67%	9.56%	20.00%	19.39%	29.39%	10.67%
Vivienda 5	17.69%	22.22%	16.67%	23.08%	32.70%	31.82%	20.33%	18.43%	20.00%	42.86%	20.00%	29.26%	36.06%	37.08%	20.00%	46.65%	26.38%	22.47%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

	PONDERACION %
Vivienda 1	16.83%
Vivienda 2	18.37%
Vivienda 3	18.04%
Vivienda 4	19.89%
Vivienda 5	26.87%
	100.00%

Se obtiene la ponderación de cada una de las viviendas donde se observa que la mejor alternativa es la vivienda 5con un 26.87% seguida de la vivienda 4 con un 19.89%, vivienda 2con18.37, vivienda 3 con 18.04% y por ultimo la vivienda 1 con el 16.83%.

Una vez se obtiene las matrices de las alternativas (viviendas) y la matriz de los criterios (variables secundarias) se re proceso es la multiplicación de la matriz de las ofertas de mercado por la matriz del peso final de las variables secundarias, con el fin de obtener los vectores y el peso final de las viviendas.

	SUPERFICIE	HABITACIONES (Incluido estudio)	BAÑOS	OTRAS DEPENDENCIAS (terraza, patio balcon, zona de lavanderia individual ,deposito)	EDAD	ESTRUCTURA	CALIDAD DE ACABADOS	FACHADA	ASCENSOR	ZONAS HUMEDAS (Piscina, jacuzzi, Sauna)	GIMNASIO	CANCHAS DEPORTIVAS Y ZONAS VERDES	ZONAS SOCIALES (Salon social,BBQ, cafeteria)	RECEPCION Y PORTERIA	PARQUEADERO	ORIENTACION	MICRO UBICACIÓN	MACRO UBICACIÓN
Vivienda 1	20.05%	16.67%	25.00%	15.38%	19.62%	9.91%	10.77%	18.43%	20.00%	14.29%	20.00%	13.52%	20.28%	16.34%	20.00%	7.28%	8.79%	26.64%
Vivienda 2	16.30%	16.67%	16.67%	15.38%	12.26%	27.72%	10.03%	18.43%	20.00%	0.00%	20.00%	29.26%	20.28%	15.96%	20.00%	19.39%	27.88%	24.40%
Vivienda 3	22.75%	22.22%	16.67%	23.08%	24.52%	20.63%	22.32%	9.80%	20.00%	28.57%	20.00%	11.65%	10.72%	21.05%	20.00%	7.28%	7.55%	15.83%
Vivienda 4	23.21%	22.22%	25.00%	23.08%	10.90%	9.92%	36.54%	34.91%	20.00%	14.29%	20.00%	16.31%	12.67%	9.56%	20.00%	19.39%	29.39%	10.67%
Vivienda 5	17.69%	22.22%	16.67%	23.08%	32.70%	31.82%	20.33%	18.43%	20.00%	42.86%	20.00%	29.26%	36.06%	37.08%	20.00%	46.65%	26.38%	22.47%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

X

Variables explicativas secunaria	Columna2
SUPERFICIE	0.3806
HABITACIONES(Incluido estudio)	0.12273632
BAÑOS	0.07024808
OTRAS DEPENDENCIAS (terraza, pat	0.0268156
EDAD	0.02005282
ESTRUCTURA	0.04640298
CALIDAD DE ACABADOS	0.05270032
FACHADA	0.02594388
ASCENSOR	0.0305976
ZONAS HUMEDAS (Piscina, jacuzzi,	0.00460306
GIMNASIO	0.00685762
CANCHAS DEPORTIVAS Y ZONAS VE	0.00716628
ZONAS SOCIALES(Salon social, BBQ,	0.02021052
RECEPCION Y PORTERIA	0.03805912
PARQUEADERO	0.0267058
ORIENTACION	0.02098032
MICRO UBICACIÓN	0.02308557
MACRO UBICACIÓN	0.07623411

=

	PONDERACION	% PONDERACION
Vivienda 1	0.189289137	18.55%
Vivienda 2	0.182048694	17.97%
Vivienda 3	0.204265793	19.95%
Vivienda 4	0.217505325	21.54%
Vivienda 5	0.223819837	21.75%
		100%

El resultado es la ponderación final cada una de las viviendas donde se observa que la mejor alternativa es la vivienda 5 con un 21.75% seguida de la vivienda 4 con un 21.54%, vivienda 3 con 19.95, vivienda 1 con 18.55% y por último la vivienda 2 con el 17.97%.

9. AVALUO

Para realizar el avalúo de cualquiera de las viviendas se debe tomar la información de las otras ofertas, en este caso se realiza el avalúo de la vivienda 1. Como se observa en la gráfica.

- en la primera casilla se registra el valor pedido de las cuatro viviendas,
- En la segunda casilla se registra el valor del inmueble después de la negociación con los propietarios.
- En la tercera casilla se registran la superficie de los inmuebles.
- El valor del metro cuadrado se obtiene de la división entre valor del inmueble después de negociación y el área privada de las viviendas, después calculamos la sumatoria de los valores del metro cuadrado de todas las viviendas
- La ponderación se obtiene tomando el valor del metro cuadrado de cada una de las viviendas y se divide por la sumatoria del valor del metro cuadrado, después se realiza la sumatoria de los valores de la ponderación.
- El ratio se calcula tomando la sumatoria del valor del metro cuadrado y se divide por la sumatoria de la ponderación**.**

	VALOR PEDIDO	VR. DESPÚES DE NEGOCIACION	AREA PRIVADA MTS 2	VR METRO CUADRADO	PONDERACION
Vivienda 2	$ 231,643,000	$ 231,643,000	63.49	$ 3,648,496	0.182048694
Vivienda 3	$ 285,000,000	$ 280,000,000	88.63	$ 3,159,201	0.204265793
Vivienda 4	$ 240,000,000	$ 260,000,000	90.40	$ 2,876,106	0.217505325
Vivienda 5	$ 240,000,000	$ 235,000,000	68.90	$ 3,410,740	0.223819837
			SUMATORIA VR.	$ 13,094,543	0.82763965

	PONDERACION
Vivienda 1	0.189289137

RATIO	15,821,552

El valor del metro cuadrado de la vivienda 1 se obtiene con el producto entre el ratio el número de ponderación de la vivienda 1.

	VR M2	AREA PRIVADA	VALOR TOTAL AVALUO
VIVIENDA 1	**$ 2,994,847.83**	**78.1**	**$ 233,897,615.86**

10. CONCLUSIONES

El comportamiento complejo del mercado inmobiliario ha beneficiado el desarrollo de nuevas alternativas a las que tradicionalmente han sido utilizadas en la valoración de inmuebles, por lo anterior en el presente trabajo se opta por utilizar el modelo analítico jerárquico (AHP) de la cual se puede afirmar que es una herramienta apropiada para el campo en la valuación de inmuebles urbanos dentro del enfoque de mercado ya que se presentan situaciones en las que se tiene un inmueble con muchos comparables de los cuales se conoce solamente su precio, sin embargo al tener acceso visual a dichos inmuebles, se definen las variables explicativas y a través de comparaciones pareadas se puede determinar el valor de los inmuebles en estudio.

Con el modelo analítico jerárquico (AHP) fue posible cuantificar y dar soporte matemático a las variables explicativas de carácter cualitativo, dentro de las cuales estaba inmersa la subjetividad y el conocimiento de los expertos consultados para la presente investigación y de esta manera evitar que se cuestione por este aspecto el modelo que determina el valor de los inmuebles residenciales de estrato socioeconómico medio alto en ph del municipio de Mosquera (Cundinamarca).

Una vez analizada la información que se obtuvo de consultar a 5 expertos del mercado inmobiliario en Mosquera e indagar a nueve personas que residen en conjuntos de estrato socioeconómico medio alto en el municipio de Mosquera, con la misma condición de haber migrado de la capital y haber establecido residencia en dicho municipio, la mayoría concuerda que la primera causa de migración de habitantes de Bogotá de estrato socioeconómico medio alto lo hicieron bajo el imaginario de una vida mejor cerca de la naturaleza, tranquilidad seguridad y calidad de vida, pero sin alejarse demasiado de los estilos urbanos.

En otro plano está el beneficio de poder adquirir en el municipio de Mosquera, una vivienda con más metros cuadrados, mejores acabados y un alto equipamiento comunal en los conjuntos de propiedad horizontal en comparación a lo que podrían adquirir en Bogotá, esto como consecuencia a la escasez del suelo urbanizable en la cuidad.

Como consecuencia, del traslado de las personas desde Bogotá al municipio de Mosquera se ha ocasionado una valorización de la tierra por la alta demanda y las

administraciones municipales han hecho cambios en los usos del suelo con un proceso de expansión urbana afectando zonas rurales y ocasionando daños ambientales con la desaparición de humedales en el municipio.

Otro inconveniente que se ha desatado en los últimos años es la inseguridad en el municipio la cual ha aumentado debido a la migración de personas de todas las regiones de Colombia al igual que extranjeros en busca de una vida más económica a comparación de Bogotá.

El transporte y la movilidad también se ha visto afectada con el proceso de urbanización del municipio que se convirtió en una ciudad dormitorio ya que las personas se trasladan diariamente a trabajar o estudiar a Bogotá y regresan por las tardes, lo que ha generado un alto flujo vehicular convirtiéndose en una rutina agotadora que afecta la calidad de vida y sumado a los altos costos del transporte.

En conclusión, la urbanización del municipio de Mosquera trasladó los problemas de la ciudad a las personas que habitan allí, afectando en gran medida a las personas nacidas en el municipio quienes han tenido que acomodarse a las costumbres citadinas y aquellas personas que llegaron desde otras regiones especialmente de Bogotá en búsqueda de un mejor vivir, observan como retornan los problemas de los cuales se alejaron y el único beneficio que se obtuvo fue la adquisición de una vivienda con mayor superficie y un mejor equipamiento comunal de los conjuntos en comparación al que podrían adquirir en Bogotá.

11. BIBLIOGRAFIA

(s.f.).

Alcaldia Mosquera. (2000). *Municipio de mosquera.* Mosquera (cundinamarca.

Alvarado, D. M. (2018). *comparacion y validacion del metodo critic con el metodo tradicional.* Universidad distrital francisco jose de caldas, Bogotá, Bogota D.C.

Berumen Sergio, l. f. (2007). *La utilidad de los métodos de decisión multicriterio(como el AHP EN UN ENTORNO DE COMPETITIVIDAD CRECIENTE.* Bogotá.

CAMACOL. (2016). *Estudio de oferta y demanda de la vivienda en Bogotá y cundinamarca, segundo semestre 2016*. Obtenido de http://www2.camacolcundinamarca_co/documentos/EstudiosEspecificos/LAE_IISEM_2016.pdf

conecta software. (2021). *conecta magazine*. Obtenido de https://conectasoftware.com/analytics/metodologia-la-teoria-de-la-decision/

Congreso de colombia. (11 de Enero de 1989). *Ley 9*. Obtenido de https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1175

Congreso de Colombia. (19 de 07 de 2013). *Ley 1673*. Obtenido de http://wsp.presidencia.gov.co/Normativa/Leyes/Documents/2013/LEY%201673%20DEL%2019%20DE%20JULIO%20DE%202013.pdf

Congreso de colombia. (1997). *Ley 388*. Obtenido de https://www.minenergia.gov.co/documents/10180//23517//22687-Ley_388_de_1997.pdf

DANE. (2018). *CENSO.* Bogotá D.C.

DANE. (2018). *https://www.dane.gov.co/files/censo2018/informacion-tecnica/cnpv-2018-presentacion-3ra-entrega.pdf*.

Farias, A. (2018). *Diagnostico base para el análisis historico ambientalen el municipio de mosquera.* Bogotá D.C.

FARIAS, A. M. (2018). *Diagnostico Base Para el análisis Historico Ambiental en el Municipio de mosquera.* Bogotá.

Guijarro&Aznar. (2005). En A. B. F., *Nuevos métodos de Valoración.* Valencia: Universidad politecnica de valencia.

Guzman, T. A. (2015). *PROCESOS DE EXPANSIÓN URBANA EN LA CIUDAD COLOMBIANA.* Obtenido de

https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/11687/1.019.034.788%20-%202015.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Instituto geografico Agustìn Codazzi. (23 de septiembre de 2008). *Resolución 620 de 2008*. Obtenido de https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_620_de_2008_igac_-_instituto_geografico_agustin_codazzi.aspx#/

Lindon, H. &. (2004). *La periferia voz y sentido en los estudios urbanos" En papeles de población*. Obtenido de http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=11204205

ministerio de trabajo. (2011). *Diagnostico municipio de mosquera.* Obtenido de https://www.mintrabajo.gov.co/component/docman/doc_download/148-mosquera.html

Neme Echavez, V. A. (2018). *Efectos del proceso de urbanización en el municipio de Mosquera*. Obtenido de https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/18191/Monografia%20Vivian%20Neme.pdf;jsessionid=BD2BB6D747BD97D8CA07A7EE48E4D0A4?sequence=1

Observatorio de desarrollo económico. (2015). *La construccion en el area metropolitana de bogota .* Bogotá.

Pagina Web de la Alcaldia Municipal de mosquera Cundinamarca. (2020). Obtenido de https://mosqueracundinamarca.micolombiadigital.gov.co/

Puentes, A. (18 de JUNIO de 2020). *¿Que significa que Bogota pueda tener Area metropolitaná?* Obtenido de https://www.eltiempo.com/bogota/que-significa-que-bogota-y-cundinamarca-tengan-region-metropolitana-507850.

Stuyvesant, E. (25 de julio de 2019). *lifeder*. Obtenido de https://www.lifeder.com/herbert-simon/

Superprof. (2021). *Diccionario*. Obtenido de https://www.superprof.es/diccionario/matematicas/algebralineal/multiplicacion-matrices.html

villa, c. a. (2016). Geopolitica de las ciudades en américa latina. Bogotá D.C.: critica.