

Análisis de la relación entre la capacidad de pago de los hogares y los equipamientos comunales de las viviendas en propiedad horizontal de Bogotá 2017





**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN

Análisis de la relación entre la capacidad de pago de los hogares y los equipamientos comunales de las viviendas en propiedad horizontal de Bogotá



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ

Secretaría Distrital de Planeación

Alcalde Mayor de Bogotá

Enrique Peñalosa Londoño

Secretario Distrital de Planeación

Andrés Ortiz Gómez

Subsecretario de Información y Estudios Estratégicos

Antonio José Avendaño Arosemena

Director de Estratificación

Ariel Eliécer Carrero Montañez

Dirección de Estratificación

Isidro Hernández Rodríguez

Adriana Alejandra García Sierra

María Esperanza Corredor Collazos

Julieta Rodríguez González

Mario Humberto Ruiz Sarmiento

Edward Martin Salamanca Morales

Víctor Julio Guerrero Rodríguez

Tabla de Contenidos

INTRODUCCIÓN	5
1. MARCO CONCEPTUAL	6
1.1. Ingreso del individuo	6
1.2. Pago por localización	7
1.3. Ingreso y pago por localización	12
1.4. La oferta	16
1.5. Estratificación e infraestructura comunal.....	17
2. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE EQUIPAMIENTOS COMUNALES.	19
2.1 Análisis de los datos.....	21
2.2 Características de los equipamientos en Propiedad Horizontal (PH).....	22
3. A MANERA DE CONCLUSION	34
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

INTRODUCCIÓN

Las ciudades extensivas se transforman en densificadas con la presión de demanda sobre el suelo urbano, lo que al mismo tiempo induce modificaciones socioeconómicas y en la morfología urbana que afectan las diversas relaciones entre los habitantes y el diseño y ejecución de las políticas públicas. Estos cambios se manifiestan en innovaciones en las zonas residenciales tanto en la composición de sus habitantes como en la disponibilidad de dotaciones e infraestructura pública y privada que alteran su calidad de vida.

El estudio de los temas inherentes a la densificación y, por tanto, de la propiedad horizontal (PH), es importante porque genera información que les permite a las autoridades realizar reformas oportunas en los objetivos e instrumentos de política, en especial, con las decisiones sobre estratificación social que impactan las políticas de subsidios.

El propósito de este documento es analizar la relación entre la capacidad de pago de los hogares y los equipamientos comunales en los predios de propiedad horizontal. Esta última tenderá a predominar en el Distrito Capital ante el agotamiento del suelo disponible para los diferentes usos, lo que obligará a la reubicación de los hogares según su disponibilidad de pago por espacio y localización, la que a su vez está relacionada con su nivel de ingreso. En otras palabras, la capacidad de pago de los hogares es una de las variables importantes para caracterizarlos socioeconómicamente y es el determinante principal de la localización, área de habitación y disponibilidad de equipamientos comunales a los que tendrá acceso.

El tema se desarrolla en dos secciones. En la primera se plantea la relación conceptual entre la capacidad de pago y los equipamientos comunales, como se plantea en el objetivo del contrato 088 de 2017 y en la segunda sección se hace un análisis empírico con los predios de propiedad horizontal del Distrito Capital con más de 10 Unidades Residenciales.

1. MARCO CONCEPTUAL

1.1. Ingreso del individuo

Los ingresos brutos de un individuo i provienen de la venta de factores productivos o ingreso primario, los ingresos secundarios y la producción propia para el auto consumo. Esto significa que su ingreso (flujo) depende de su dotación factorial inicial (acervo), de sus capacidades para explotarlos y del entorno que permite hacer efectiva esa explotación. En economías urbanas ese entorno determina la dinámica urbana: el crecimiento que tome la ciudad le permite, o le niega, la oportunidad a los individuos de realizar sus capacidades y poner en movimiento su riqueza o el conjunto de activos que posee.

El ingreso del individuo se compone de los pagos laborales (wL_i), las ganancias provenientes de su capital ($r_k K_i$), la renta del suelo y edificaciones ($r_T E_i$) y el rendimiento de la producción propia para auto consumo ($r_q q_i$):

$$\tilde{y}_i = wL_i + r_k K_i + r_T E_i + r_q q_i$$

Con w como el salario y r_i como los precios de mercado de los factores productivos y del auto-consumo y L , K , E y q las cantidades de trabajo, capital, edificaciones y producción propia, respectivamente.

El ingreso disponible de un individuo (\check{y}_i) es la diferencia entre su ingreso bruto (\tilde{y}_i) y el pago tributario (τ) que se compone de impuestos, tasas y contribuciones:

$$\check{y}_i = (\tilde{y}_i - \tau_i)$$

Al incluir los subsidios que recibe del gobierno (ss_i) se obtiene el ingreso disponible neto o balance financiero neto del individuo:

$$y_i = \check{y}_i + ss_i$$

$$y_i = \tilde{y}_i + (ss_i - \tau_i)$$

El individuo utiliza este ingreso para comprar su canasta de bienes. Para los propósitos de este estudio la cesta se divide en el conjunto de bienes de consumo final (b_f), residencia (R) y de bienes públicos (b_g) diferentes a los subsidiados:

$$c_i = b_f + b_g + R$$

Los bienes de consumo son los bienes y servicios básicos –alimentos, vestuario, transporte público, servicios públicos domiciliarios, electrodomésticos, utensilios del hogar, etc.–, más los bienes y servicios no básicos –servicios de ocio, telecomunicaciones, bienes de lujo, etc. Y los bienes públicos corresponden a las infraestructuras urbanas gubernamentales disponibles para todos los ciudadanos.

El individuo distribuye el ingreso disponible neto entre el consumo y la acumulación o ahorro (s_i):

$$y_i = c_i + s_i$$

$$y_i = (b_f + \tau + R) + s_i$$

Lo que permite dividir el ingreso entre la parte que cubre los bienes de consumo final (y_i^c), la que reserva para impuestos (y_i^t), la que destina a los gastos de residencia (y_i^R) y el que ahorra (y_i^s):

$$y_i = y_i^c + y_i^t + y_i^R + y_i^s$$

En términos de la participación de cada ingreso en el total:

$$1 = \frac{y_i^c}{y_i} + \frac{y_i^t}{y_i} + \frac{y_i^R}{y_i} + \frac{y_i^s}{y_i}$$

Para un ingreso disponible neto dado el individuo tiene que decir la fracción $\frac{y_i^R}{y_i}$ o pago por localización de su lugar de residencia.

1.2. Pago por localización

Los individuos tienen que tomar la decisión de localizarse en un sitio de la ciudad en un momento determinado o período de toma de decisión. En ese período presupuesta la fracción del ingreso que utilizará en el gasto residencial o de localización (y_i^R). Ese y_i^R lo puede establecer de forma principal o residual. En el primer caso, el individuo valora como más preferida la localización de su sitio de residencia frente al resto de bienes de su canasta de consumo. En el segundo, valora la localización como menos preferida y toma la determinación de localizarse con el ingreso que le queda después de cubrir el gasto en bienes y servicios finales.

Por simplicidad se supone que el individuo reside en una ciudad monocéntrica o aquella que tiene una única área donde se localizan las actividades productivas,

incluidos los servicios de ocio. En términos urbanísticos corresponde al suelo de uso exclusivo para actividades industriales y comerciales, que en términos económicos es donde la aglomeración de actividades genera una serie de ventajas de localización como las economías de escala internas a la industria, así como áreas de mercado que permiten ahorro en costos de transporte y reducción en los costos de transacción.

En economía urbana a estos lugares se les designa con el nombre de distrito central de negocios (DCN) o lugar donde los individuos despliegan su interacción social. En una ciudad monocéntrica el área residencial se localiza en torno al DCN y los costos de localización varían de acuerdo con la distancia al distrito de negocios (δ).

Los individuos toman la decisión de localización con base en los costos de residencia (R) que están integrados por el arriendo (a), el costo de viaje (V), el tiempo de viaje (T) y el acceso a la infraestructura pública del entorno de la vivienda (I_g).

El arriendo está en función de la distancia al DCN. Si la persona que usa el inmueble no es el propietario, entonces, paga un arriendo por el uso, el que económicamente es un gasto para el ocupante y un ingreso por venta de servicios de habitación para el propietario. Pero si es el propietario quien usa su inmueble como producción por cuenta propia de servicio de habitación, producción que se utiliza para el autoconsumo, en consecuencia, es un auto-pago que económicamente hace parte del ingreso del individuo que habita la vivienda de su propiedad.

A diferencia de otros bienes y servicios, cuando se analizan los inmuebles es importante distinguir entre el flujo y el acervo. La producción de servicio de habitación –para terceros o para autoconsumo– genera un flujo de ingreso al propietario. Pero al mismo tiempo el inmueble que genera esa producción e ingreso, más el suelo donde se sitúa, es parte de la riqueza individual y hace parte del acervo de capital de la economía, esa es una de las razones por la que no se puede clasificar como bien de consumo duradero. Esa característica de ser acervo genera un ingreso primario, la renta del suelo y el precio por uso de la edificación. La dinámica económica urbana valoriza o desvaloriza ese capital y causa un efecto riqueza, el cual no se tendrá en cuenta en este análisis.

El pago por el uso del inmueble se hace de manera integral al propietario del inmueble, es decir, es un pago que incluye la retribución o alquiler del área privada y los costos de administración y mantenimiento del área común. Si la habitación es una casa el pago se reduce al alquiler. En el caso de la propiedad horizontal el pago por administración y mantenimiento depende del área privada, la infraestructura comunal y de la cantidad de apartamentos que tenga la edificación donde queda la vivienda, que en términos prácticos es el coeficiente de cada propiedad.

De acuerdo con lo anterior, el arriendo está integrado por el precio (p_A) que paga por metro cuadrado de vivienda o área privada de su residencia (A) en la localización o sitio de vivienda (l), el precio del área privada recoge el efecto distancia (δ) del sitio l al DCN, es decir, el propietario de la vivienda cobra la localización de la residencia; más los costos asociados al mantenimiento de áreas comunes (m_c) y servicios de amenidades o infraestructura común que tiene la residencia (I_c), tales como gimnasios, parques internos, piscinas, etc., ambos a un precio de servicio de administración (p_a). De forma compacta se escribe como:

$$a(\delta) = p_A(\delta)A_l + p_a\alpha\{m_c + \gamma I_c\}$$

En esta ecuación el término entre paréntesis es el costo por disfrute del espacio comunal y su pago depende del tamaño de área privada que se recoge con el parámetro α y de la calidad y cantidad de infraestructura común (γ). Estos parámetros se consideran como:

$$0 < \alpha < 1$$

$$0 < \gamma$$

La presión de demanda que se ejerce sobre el suelo del DCN y el área inmediatamente adyacente hace que la renta en cercanía del distrito sea la mayor de la ciudad y decrece hasta alcanzar su menor valor en el área límite de influencia del distrito –las afueras de la ciudad o área suburbana. Esta relación inversa entre renta y distancia al DCN se explica porque existe una fuerte propensión a localizarse en el área central para minimizar costos u obtener beneficios de localización. Esto implica que existe una presión sobre el suelo de uso residencial que está contiguo al DCN causado por la dinámica del crecimiento y expansión de las actividades productivas que, al mismo tiempo, ejercen un efecto de desplazamiento a lo largo del territorio; y porque los hogares que valoran el tiempo tratarán de estar lo más cerca posible del DCN, lo cual genera presión sobre la renta del suelo. Quienes no tienen la capacidad de pago por la localización más cercana al DCN migran a las localizaciones más lejanas. En consecuencia, la relación entre arriendo y distancia es inversa, a mayor distancia del DCN menor es el precio por metro cuadrado de suelo y menor es el arriendo por metro cuadrado de área privada:

$$\frac{\partial a}{\partial \delta} = \frac{\partial p_A}{\partial \delta} A_l$$

$$\frac{\partial a}{\partial \delta}, \frac{\partial p_A}{\partial \delta} < 0$$

Al considerar todos los factores, el arriendo varía en:

$$da = \frac{\partial a}{\partial p_A} \frac{\partial p_A}{\partial \delta} dp_A + \frac{\partial a}{\partial A_j} dA_l + p_a \alpha \frac{\partial a}{\partial m_c} dm_c + p_a \alpha \gamma \frac{\partial a}{\partial I_c} dI_c$$

El costo de viaje (V) es el precio del ticket de transporte (p_v) que tiene que pagar entre el sitio de residencia y el DCN, la cantidad de viajes que debe realizar (v). El precio del ticket es el cobro que hace el transporte público, o si el individuo utiliza transporte privado el precio es la depreciación del automóvil, al gasto en gasolina, mantenimiento del automotor, el pago de parqueadero en el DCN y los impuestos. Este gasto se representa como:

$$V = p_v v$$

Como la distancia entre la residencia y el DCN es constante y se supone inflación cero, entonces, el gasto real en transporte privado no aumenta y V se trata como un gasto fijo para el período de toma de decisión.

El gasto en tiempo de viaje (T) es el tiempo (t) que utiliza desde su sitio de residencia hasta el DCN y depende de δ , a mayor distancia mayor gasto. El gasto se valora con su costo de oportunidad, es decir, equivale al precio económico (θ) que implica el tiempo de viaje en vez de realizar otras actividades productivas o de ocio. Se representa como:

$$T(\delta) = \theta t(\delta)$$

Con:

$$\frac{\partial T}{\partial \delta} > 0$$

Su variación con respecto a su argumento es:

$$\frac{\partial T}{\partial \delta} = \theta \frac{\partial t}{\partial \delta}$$

Y su diferencial total:

$$dT = \theta \frac{\partial T}{\partial t} \frac{\partial t}{\partial \delta} dt$$

Resultados que recogen el valor que tiene para el individuo el ubicarse a una distancia específica del DCN.

Por último, los individuos le dan un valor a la infraestructura pública que se encuentra en el entorno de la vivienda. Si el individuo tiene un hogar con hijos le interesará que haya colegios públicos o jardines infantiles; si tiene familiares

ancianos prefiere tener a su alrededor hospitales; o independientemente de la edad de los miembros del hogar prefiere un sitio donde haya un parque, que las estaciones del transporte público o las avenidas estén cerca para tener ventaja y comodidad en acceso al viaje; o una combinación de éstas y de otro tipo de instalaciones y dotaciones. Esta diversidad de infraestructuras las valora a un precio económico p_g . Por sencillez, se supone que ese conjunto de servicios es un bien compuesto g que está al servicio de los individuos. Este gasto se representa como:

$$I_g = p_g g$$

La cercanía a estos servicios puede afectar el valor del arrendamiento, pero aquí se considera que actúan como otro costo fijo de localización. Si hay infraestructura pública en el entorno de residencia ese gasto individual es nulo ($I_g = 0$), si no existe el costo individual es positivo ($I_g > 0$).

En teoría quien toma las decisiones y maximiza la función de utilidad es el individuo, pero como en la explicación se considera que hace parte de un hogar se tendría que modelar la forma como sus miembros deciden sobre el sitio de residencia. Una forma sería suponer dictadura por parte del jefe de hogar, otra un proceso de negociación entre los miembros. Por simplicidad y sin perder generalidad se supone que el jefe de hogar conoce las funciones de utilidad de todos los miembros y las incorpora en su decisión. Por ello en adelante se hablará del hogar.

El hogar j , en el momento en que tiene que tomar la decisión, puede dividir el costo de residencia entre los costos variables (CV_R):

$$CV_R(\delta) = a(\delta) + T(\delta)$$

Y los costos fijos (CF_g):

$$CF_R = V + I_g$$

De manera que el costo total de localización de residencia es:

$$R(\delta) = CF_R + CV_R(\delta)$$

O lo que es lo mismo:

$$R(\delta) = [V + I_g] + [a(\delta) + T(\delta)]$$

Supóngase que la ciudad tiene un área urbana fija y unas alturas de edificación dadas por la norma urbana y que son inmodificables, en otras palabras, no hay expansión urbana. En esa ciudad existen H hogares que compiten por cada sitio de la ciudad. Cada j valora el costo de desplazamiento (D) al DCN:

$$D(\delta) = V + T(\delta)$$

Y el costo de vivienda (H):

$$H(\delta) = I_g + a(\delta)$$

Esta taxonomía recoge la idea de costo urbano (U) que debe pagar el hogar j por vivir en la ciudad:

$$U_j = D(\delta) + H(\delta)$$

Ecuación que señala que la elección del lugar de residencia incorpora la preferencia de los individuos por el tiempo, la que se recoge en el primer factor del lado derecho, y las preferencias por las comodidades que puede obtener del área privada de vivienda y las áreas comunes de la propiedad horizontal o, en el caso de una casa, de la vivienda y las amenidades que tiene en su espacio total.

Esta división de costos, además de ser consistente con una ecuación tradicional de costo total, permite expresar que la residencia (dimensión del área privada más las amenidades comunes del sitio de residencia) y el costo de desplazamiento son bienes superiores y sustitutos, y que, dado el ingreso del hogar, la decisión enfrenta dos *trade off*, uno entre el precio de la vivienda y distancia y, el otro, entre arriendo y dimensión del área privada y comunal.

1.3. Ingreso y pago por localización

Entre más cerca esté la vivienda al DCN el área de residencia es más costosa. En esta circunstancia el hogar tiene que escoger entre sacrificar espacio por estar más cerca al DCN, o sacrificar tiempo y tener capacidad para comprar más espacio en los límites de la ciudad donde el precio del área es módico. Si elige cercanía, su nivel de ingreso determina si puede ubicarse en una residencia con una calidad y cantidad de la infraestructura común (γ), o sin ellas.

El costo urbano es importante porque determina la renta máxima que el hogar está dispuesto a ofrecer –o *renta ofertada* (\check{r})– para residir en un sitio l , dado su y_i^R , que se puede expresar como:

$$y_i^R = \check{r}_s = f(T(\delta), a(\delta))$$

La función pone de relieve que se elige una distancia específica al DCN y que, en consecuencia, la \check{r} es aquella que pagará cuando sus costos de desplazamiento y de residencia se igualan:

$$D(\delta) = H(\delta)$$

O lo que es lo mismo:

$$D(\delta) - H(\delta) = 0$$

Caso en el que el hogar considera que los costos V y I_g son fijos e independientes de la distancia al DCN.

Acercarse o alejarse del DCN implica que:

$$\theta \frac{\partial t}{\partial \delta} = \frac{\partial P_A}{\partial \delta} A_l$$

y se obtiene:

$$\frac{\theta}{A_l} = \frac{\frac{\partial P_A}{\partial \delta}}{\frac{\partial t}{\partial \delta}} = \frac{P'_A}{t'}$$

$$\check{r}_s = \frac{\theta}{A_l} = \frac{P'_A}{t'}$$

Ecuación que señala que la renta ofertada es equivalente al costo por metro cuadrado de vivienda privada cuando se iguala a la razón de la variación marginal del precio por metro cuadrado de vivienda con respecto a la variación marginal del tiempo de viaje al DCN, variables que dependen de la variación de la distancia.

Los hogares elegirán un sitio de residencia según su valoración sobre los costos de localización y del bienestar que derivan del área privada de la vivienda. A esto le suman los costos fijos representados en el mantenimiento e infraestructura comunal, siempre sujetos a su nivel de ingreso y sus preferencias entre consumo de vivienda y el resto de bienes y servicios, lo que pone en relevancia la forma como el hogar establece y_i^R , si como principal o como residual.

El nivel de ingreso y, por tanto, la capacidad de pago se manifiesta en la localización de la residencia a una distancia del DCN. Si \bar{A} y $\bar{\gamma}$ son los valores promedio en la distancia δ , cuando:

$$\delta \rightarrow 0$$

$$A > \bar{A}$$

$$\gamma > \bar{\gamma}$$

entonces, la capacidad de pago del hogar j es alta en comparación con el resto de familias, lo que exige que y_i^R sea también alto e implica que puede pagar con suficiencia el costo $a(\delta)$. Hogares con menores ingresos buscarán:

$$\begin{aligned}\delta &\rightarrow \infty \\ A &< \bar{A} \\ \gamma &< \bar{\gamma}\end{aligned}$$

Lo que implica que:

$$\alpha\{m_c + \gamma l_c\} \rightarrow 0$$

Los hogares enfrentan un precio del productor (P^m). La estructura del mercado residencial es no competitiva, pero el precio no lo determina únicamente el propietario del inmueble. No es competitiva porque no existen dos lugares iguales y las localizaciones no son sustitutas, en consecuencia, el oferente de un sitio específico l es un monopolista que tiene poder de negociación, pero la realización del precio que espera recibir depende del exceso de demanda por esa localización y, por tanto, de \check{r}_s y del nivel de ingreso de los hogares. Se llega a un acuerdo y se ocupa el lugar cuando:

$$r^m = \check{r} = r$$

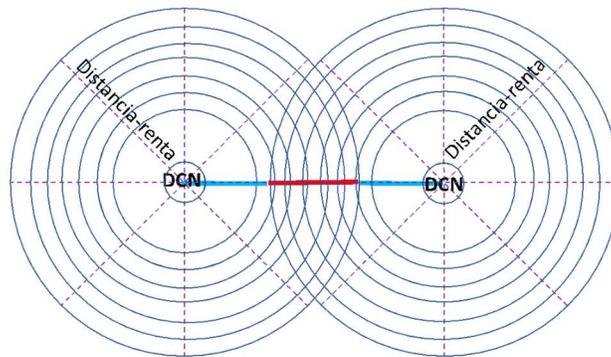
Una ciudad tiene una renta absoluta dada, esto es, la renta por metro cuadrado que, independiente de la distancia al DCN, un agente pagará en cualquier lugar de la ciudad. La renta relativa varía con la distancia al DCN; la más alta corresponde a distancias mínimas y las más bajas a las distancias máximas al DCN o cerca al límite con el suelo rural. El nivel de la renta relativa se determina por la presión de demanda por localización y el precio esperado por el propietario. Los vectores de distancia y de renta relativa por metro cuadrado forman un continuo distancia-renta que se convierte en una variable crucial para la localización de los hogares en la ciudad.

Dada la presión de demanda sobre un sitio determinado y, por tanto, el nivel de r^m , un hogar estipula si lo puede pagar con su nivel de ingreso, lo que establece una relación directa entre renta relativa y nivel de ingreso o capacidad de pago por localización. En una distancia al DCN cercana a cero la renta relativa es la más alta de la ciudad y allí se localizarán los hogares con el ingreso o predisposición a pago más alto. En la parte más lejana al DCN se localizan los hogares con el ingreso más bajo o menor predisposición a pago. Ese patrón de localización genera un continuo de distancia-ingreso decreciente.

En una ciudad policéntrica y con espacio isótropo los hogares con ingresos más bajos se ubicarán en el área de intersección entre dos o más DCN (Gráfico 1), pero tienden a ubicarse con dirección hacia su DCN pues éste ejerce como polo de atracción para el hogar que desarrolla allí sus actividades. En esa área de intersección la presión sobre la renta del suelo puede ser mayor porque confluyen dos grupos de hogares con diferentes intereses sobre los costos de desplazamiento, lo que le pone un límite más alto a la renta relativa mínima frente al caso de una ciudad monocéntrica. En esa área tenderán a situarse los hogares con ingresos medios. Quienes no puedan pagar ese nivel de renta se tienen que desplazar hacia la parte exterior del DCN que tiene menor presión de demanda y donde el nivel de renta relativa es mínimo.

Como los hogares con ingresos altos pueden pagar los sitios más caros de la ciudad, la capacidad de pago por localización puede generar un fenómeno de segregación. Esos hogares tendrán una predisposición a ostentar con la cantidad y calidad de servicios de amenidades o infraestructura común que tiene la residencia (I_c), en otras palabras, el espacio comunal se puede tratar como un bien de lujo, elemento que permite diferenciar la capacidad de pago dentro de una misma área de localización.

Gráfico 1. Renta relativa y localización



Esa infraestructura de lujo implica la utilización de más suelo escaso cerca del DCN o de la capacidad de espacio construido de la zona, el que se paga al precio de mercado. En el caso europeo los hogares de ingreso alto prefieren estar cerca de DCN con un área de vivienda amplia y una extensión de amenidades públicas y privadas (vida cultural, relaciones sociales, económicas y de poder político, etc.) lo que configura una ciudad que expande de manera descendente, desde el punto central hacia el límite, tanto el continuo de la renta del suelo como el de ingreso del hogar, esto es, en el centro se encuentran la renta y los ingresos más altos y en la

periferia los bajos. En este caso en el centro está la *gentry* y, por tanto, se genera la gentrificación de la ciudad –en sentido clásico del término, aburguesamiento o elitización.

Si un hogar requiere más dimensión de vivienda o área privada y comunal, y valora menos el tiempo de viaje, tiene como alternativa desplazarse a terrenos por fuera del límite de influencia del DCN o del área suburbana. Allí se localizarán las zonas residenciales de lujo con todas las comodidades privadas y comunales: canchas para diferentes juegos de campo, viviendas con un área privada amplia, extensos espacios verdes y demás comodidades. Este es un proceso típico en las ciudades estadounidenses donde las élites económicas tienen un gran atractivo por la amplitud y exclusividad de los sitios de residencia. En este tipo de localización se tiende a auto-segregarse en la periferia exclusiva de la ciudad o del área rural del municipio o condado. Los hogares de mayores ingresos pueden elegir este tipo de localización porque su nivel de ingreso le permite pagar por esos tipos exclusivos de localización y manejar sus negocios con tecnología de comunicación o con transporte exclusivo (helicópteros).

1.4. La oferta

La estructura del mercado inmobiliario es de competencia oligopólica, la oferta de suelo es perfectamente inelástica al precio y la oferta de espacio construido es relativamente inelástica al precio. Ante estas elasticidades el nivel del precio del espacio construido se determina por la presión de la demanda que se manifiesta en la *renta ofertada* (\check{r}).

Las firmas o empresas constructoras segmentan mercado de acuerdo con las condiciones que establece la norma urbana, la disponibilidad de suelo, la presión y las características de la demanda. Estos dos últimos aspectos se relacionan con el crecimiento de la población urbana y el nivel ingreso de los hogares (y_i). El ingreso establece los requerimientos de la demanda en términos de la dimensión de las áreas privadas y el espacio comunal. Quien pueda pagar la localización y espacios grandes tendrá mejor calidad de vida, y a ese tipo de demanda se ajusta el productor.

Por la estructura de mercado no existe un precio de equilibrio de mercado. Las empresas determinan el precio de las residencias (construcción más valor monetario del suelo), de acuerdo con un margen de ganancia (π) sobre el costo total (CT):

$$P^m = \pi(1 + CT)$$

Y con los hogares que tengan la capacidad de invertir, pues la residencia es parte de los bienes de capital, se llega a un acuerdo de compra-venta que permite la realización de:

$$P^m = \check{P} = P$$

Que no es otra cosa que el precio que efectivamente obtiene el productor. Por lo anterior, se puede concluir que el productor diseña y construye lo que se demanda y se le pueden pagar en el mercado inmobiliario, sujeto a la restricción de la norma urbana. En este orden de ideas, el precio de la vivienda (P_V) es el precio del productor capitalizada con una renta futura que pretende obtener el comprador pero que en el momento presente corresponde a la predisposición a pagar manifiesta en la renta ofertada.

1.5. Estratificación e infraestructura comunal

La estratificación tiene un carácter socioeconómico cuando se trata de transferencia gubernamental de subsidios y puede tener un carácter de segregación o auto-segregación en cuanto a relaciones sociales (SDP, 2016). Existen varias maneras de hacer una estratificación socioeconómica, pero en esta sección se tomará para el análisis la que se realiza con base en las características de entorno a la vivienda.

Como se mostró en la primera sección, las áreas y la infraestructura comunal son construcciones que generan bienestar al hogar que reside en las viviendas que disfrutan de ella. Las amenidades que producen las sufraga el hogar, en consecuencia, solo pueden acceder a ellas quienes tengan la capacidad para pagarlas.

Una vez el hogar decide localizarse en la distancia óptima al DCN (δ^*) y revela su renta ofertada, el nivel de ingreso primario determinará, dada la renta del lugar, el área total máxima que podrá pagar, las amenidades a las que podrá acceder y la composición del resto de su cesta de bienes. El ingreso destinado a la residencia (y_i^R) le restringirá el máximo γ al que puede acceder. Así las cosas, un valor alto de γ indica que el hogar que pretenda disfrutar de esa ubicación tiene una capacidad de pago elevada. Y un valor bajo de γ , cercano a cero, implica que el hogar no puede disfrutar de amenidades porque su capacidad de pago es baja.

Las amenidades son parte del entorno de la vivienda, elemento de bienestar para el hogar y, por tanto, de la calidad de vida del hogar. Las amenidades que generan calidad de vida no son independientes de la capacidad de pago del hogar, o dicho de otra forma, la calidad de vida se paga con el y_i^R que permite cubrir los costos de desplazamiento ($D(\delta)$) y de vivienda ($H(\delta)$). Así las cosas, a mayor cantidad de amenidades disponibles (γI_c) mayor calidad de vida para el hogar a una distancia



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN

δ del DCN, lo que implica mayor capacidad de pago (y_i^R) y, en consecuencia, mayor estrato socioeconómico (E). De manera sintética:

$$y_i^R = r^m = \check{r}$$

$$y_i^R = \check{r}_s = f(T(\delta), a(\delta))$$

$$U_j = D(\delta) + H(\delta)$$

$$E = f(U_j, y_i^R)$$

2. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE EQUIPAMIENTOS COMUNALES.

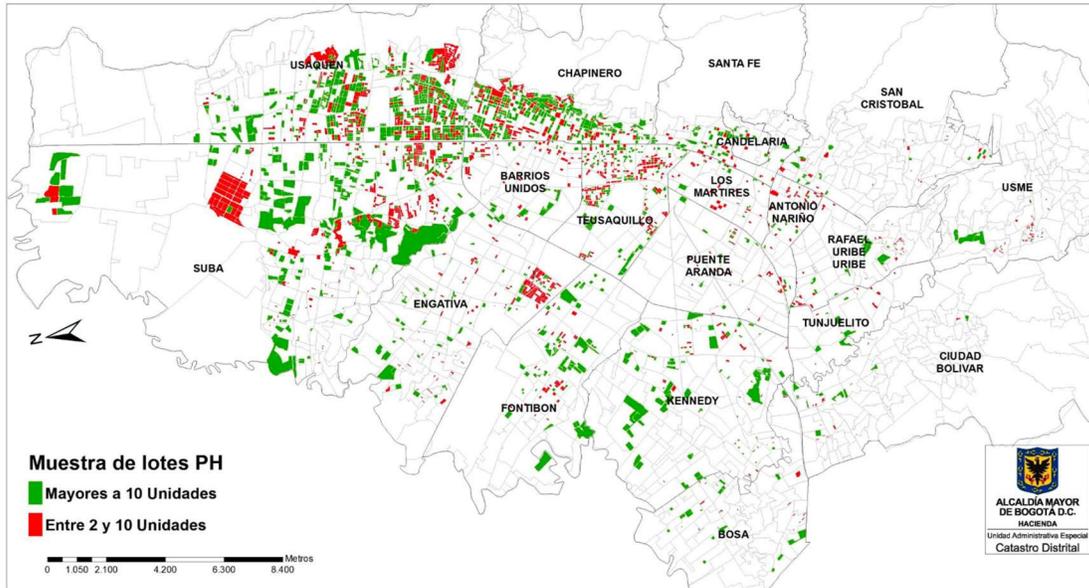
Con el propósito de caracterizar los equipamientos comunales que posee la propiedad horizontal (PH) de la ciudad, la Dirección de Estatificación de la Secretaría Distrital de Planeación, adelantó un levantamiento de información de los equipamientos comunales en PH para aquellas propiedades que contarán con más de dos unidades prediales. El diseño y la ejecución de la operación y recolección de información estuvo a cargo de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital-UAECD. La exclusión de los predios con menos de dos unidades se realizó debido a que tenían una baja probabilidad de poseer infraestructura comunal.

En 2016 se recolectó información de los equipamientos comunales en PH con más de diez unidades prediales. La UAECD diseñó un instrumento de captura de información con ocho módulos. El primero se dedicó a los datos básicos del PH donde se destaca la ubicación, el estrato actual, el tipo de proyecto (VIS, VIP y otro), la vetustez y el tipo de edificación (casa, apartamento y mixto). El segundo módulo recoge la información física como el área de terreno PH, el área construida, el área común de terreno, el área común construida y la cantidad y tipo de parqueaderos y depósitos. El tercero se dedicó a los equipamientos, dividiéndolos en los tipos de acceso (general, peatonal y vehicular), las dotaciones de la PH y el valor monetario de la administración máximo y mínimo. El cuarto módulo captura información sobre los usos diferentes al residencial que tenga la copropiedad; tales como locales, oficinas y hoteles. En el quinto se tomó la información sobre la cantidad de pisos, unidades y ascensores que tengan las torres de una PH. En el sexto, se encuentra consolidada la información sobre el administrador, en el séptimo las observaciones del encuestador y en el octavo el control de visita.

En la primera etapa no se tomó toda población. La UAECD tomó un universo de 1.567 lotes, equivalente a 108.920 predios. Además de la información *in situ* con el administrador se tomaron datos de los registros notariales sobre la PH.

En 2017 se llevó a cabo la segunda etapa de recolección de información. En esta, se optó por cambiar algunos aspectos del formulario. Para el módulo uno se agregó la pregunta Avance y en el tipo de edificación se excluyó Mixto. Para efectos de cálculo de proporciones, el segundo cambio es importante pues modificó la relación de apartamentos y casas PH entre la primera y la segunda etapa. En el tercer módulo se cambió la pregunta sobre el valor de la administración y se incluyó el valor moda. Y en el quinto módulo se excluyó la pregunta sobre tipo de unidad y agrupación. Los restantes módulos del formulario quedaron idénticos.

Mapa 1. Localización de los lotes a los que se tomó información en 2016 y 2017



Fuente: UAECD, Informe de 2017

En esta etapa se recogió información para 2.836 lotes correspondientes a 20.558 predios. La localización de los lotes a los que se les tomó información en la primera y segunda etapa se reporta en el mapa 1. Obsérvese que la información se concentró en la parte nororiental de la ciudad.

Del capítulo anterior se deduce que, dada la norma urbana y la disponibilidad de suelo, el productor ofertará residencias que se acoplen a los requerimientos de la demanda en términos de la dimensión de las áreas privadas y del espacio comunal que pueden pagar los hogares. La presión de demanda en un área determinada de la ciudad dependerá de la localización que elige el hogar y que le permite minimizar el costo urbano (U_j), sujeto a su restricción presupuestal. Así las cosas, en una zona de la ciudad se demandarán residencias porque el hogar está dispuesto a compensar el costo de tiempo de viaje ($T(\delta)$) y la disponibilidad de infraestructura pública (I_g) con el arriendo que paga o se auto-paga en el sitio escogido ($a(\delta)$), que se manifiesta en la renta ofertada por parte del hogar(\check{r}).

La renta ofertada es el costo de localización y uso de la construcción, que determina el precio de la vivienda (P_V). La variable P_V en la práctica corresponde al valor del metro cuadrado de una vivienda, que es el precio monetario que recoge el efecto de \check{r} , y de la predisposición a pagar por un mayor bienestar derivado de la calidad y cantidad de infraestructura comunal (γI_c), así como de la infraestructura disponible en el entorno de la vivienda (I_g). En este capítulo la variable de infraestructura

comunal se capta con los equipamientos comunales en los predios de propiedad horizontal.

La relación entre los equipamientos comunales de los predios de propiedad horizontal del Distrito Capital y la capacidad de pago de los hogares se recogen empíricamente con las variables de equipamiento en PH y con valor del metro cuadrado de la construcción y del terreno. Y para la relación con el estrato (*E*) se toma la clasificación socioeconómica del predio preestablecida por la Secretaría Distrital de Planeación.

2.1 Análisis de los datos

Los datos que se utilizan en el análisis estadístico se construyeron con información de la Muestra de los Predios en Propiedad Horizontal con más de 10 Unidades Residenciales-2016 (Catastro, 2016), y con la información que se recogió en notaría y con el avalúo catastral. Toda esta información en adelante se le denominará la muestra.

El tratamiento que se le realizó al conjunto de datos fue el siguiente:

- i. Se tomaron los predios de la muestra.
- ii. De los resultados de la muestra se extrae el estrato socioeconómico que se encuentra en el Formato de recolección de información en el módulo de Datos básicos.
- iii. Las áreas de terreno, construida, común de terreno y común construida de propiedad horizontal, todas medidas en metros cuadrados corresponden a los datos notariales.
- iv. Para el equipamiento se toman las variables involucradas en el módulo de Equipamiento del Formato de la Muestra 2016, es decir, acceso (portería, lobby, circuito cerrado de TV), acceso peatonal (tipo de puerta), acceso vehicular (tipo de puerta ascensor vehicular, cantidad de ascensores), valor de administración, dotación (cerramiento, canchas, sala de conductores, *spa*, salones y zonas de esparcimiento) y piscina.
- v. Con el código de predio, de la base de datos de Catastro Distrital se obtuvo el valor del avalúo de 2017 asociado a cada lote de la Muestra 2016.

En la base de la encuesta se encuentran predios comerciales medianos, hoteles, teatros y cinemas y depósitos de almacenamiento. Para la parte empírica se excluyeron estos usos porque, pese a que se encuentren ubicados en destinos residenciales como condominios o en los primeros pisos de algunos edificios, en sí mismos no dicen de la capacidad de pago de los hogares. Igualmente eliminaron los predios sin construir. Con este criterio se descartaron 4.170 predios,

equivalentes al 2,4% de la muestra, en consecuencia, el análisis se realiza a partir de 170.721 registros.

Se encontró que los proyectos construidos entre 1948 y 1974 son el 1,9% del total de la muestra. Las edificaciones del sub-período 1975-1989 corresponden al 12,2%, la participación de la última década del siglo pasado, momento en que se presentó la crisis de la construcción, es del 28,9%. De la muestra se colige que el 43% corresponde a construcciones de la segunda mitad del siglo pasado. En el presente siglo, el 26,2% fueron desarrolladas entre 2001 y 2008 y el 30,8% entre 2009 y 2015. Solamente 2009 participa con el 7,4% del total, dato consistente con la parte creciente del ciclo de la construcción durante la primera década del siglo XXI.

El valor promedio del terreno es de un millón novecientos mil pesos, con área construida PH de once mil metros cuadrados y un área común construida de 1.979 metros cuadrados. La vetustez de los proyectos muestra que aquellos construidos a mediados del siglo tienen un valor promedio de metro cuadrado de terreno de \$1.100.000; y los edificados hacia 2009 un promedio de \$850.000, y los más recientes, los de 2015, tienen un promedio de \$1.150.000, lo que indica que la localización puede jugar un papel importante de la valorización, pues los más antiguos deben tender a ubicarse cerca de las aglomeraciones y los más recientes hacia la periferia.

El 24,1% de los predios de PH se encuentran en edificaciones de cinco pisos y el 19,1% en inmuebles con seis pisos. De 15 a 32 pisos participan con el 11% del total de la muestra, en general, la mediana de la cantidad de pisos es de 6. Dado que la mayoría de los inmuebles están en el rango de cinco pisos, por norma urbana, no tienen ascensor.

2.2 Características de los equipamientos en Propiedad Horizontal (PH)

En la PH se utilizan los conceptos de bienes privados y comunes. Los segundos son aquellos que pertenecen a todos los propietarios y que “permiten o facilitan la existencia, estabilidad, funcionamiento, conservación, seguridad, uso, goce o explotación de los bienes de dominio particular” (Artículo 3 de la Ley 675 de 2001), los que se dividen entre esenciales y no esenciales. Los esenciales lo integran los terrenos con los cimientos, las estructuras, las fachadas, los techos y cubiertas, las construcciones o instalaciones de servicios públicos básicos y de servicios públicos, y las circulaciones indispensables para el aprovechamiento de bienes privados. Los bienes comunes como los parqueaderos de los visitantes, salones comunales y áreas de recreación y deporte no son de uso exclusivo. Pero las terrazas, los patios interiores que por su localización los pueden disfrutar los propietarios, así como los parqueaderos destinados a los propietarios, son de uso exclusivo (Artículo 22).

Las edificaciones de PH difieren en la cantidad y calidad de las infraestructuras. Unas tienen los elementos esenciales para la marcha de la copropiedad y otras incorporan dotaciones que aumentan el bienestar de los residentes. Esto permite construir una taxonomía que parte de lo indispensable que debe tener toda PH para que funcione, y se denominará *infraestructura básica*, que la integra el equipamiento de acceso y los parqueaderos comunales y para visitantes. La infraestructura de acceso está integrada por la portería y sus dotaciones –casilleros, baño, cocineta, etc.–, el *lobby* de calificación baja, las puertas de acceso peatonal y vehicular de tipo mecánico, los cerramientos de la copropiedad y la subestación o la planta eléctrica.

La *infraestructura media* está constituida por la portería y sus dotaciones, el *lobby* de calificación media, circuito cerrado de televisión, los parqueaderos comunales, de visitantes y privados descubiertos, los depósitos privados, los sótanos, los semisótanos, las puertas de acceso peatonal y vehicular de tipo eléctrico, los cerramientos y su sistema de seguridad, un salón comunal, la subestación o la planta eléctrica y piscina tipo 40 o 50.

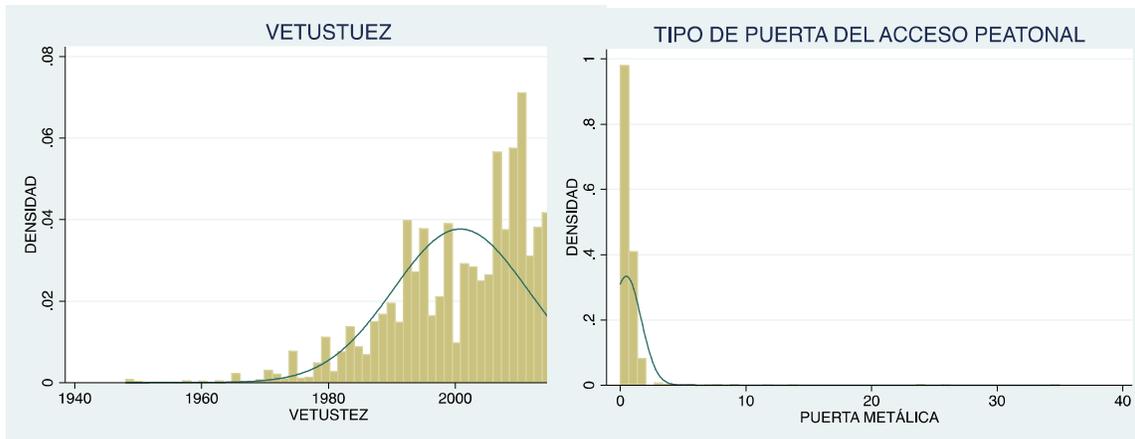
La *infraestructura de lujo* que está integrada por la portería y sus dotaciones, el *lobby* de calificación alta, circuito cerrado de televisión, los parqueaderos comunales, de visitantes y privados descubiertos o cubiertos, los depósitos privados, los sótanos, los semisótanos, las puertas de acceso peatonal y vehicular de tipo eléctrico o electrónico, ascensor vehicular, los cerramientos y su sistema de seguridad, uno o más salones comunales, oficina de administración, jardines interiores, la subestación o la planta eléctrica, la dotación de *spa*, la dotación de esparcimiento y piscina de cualquier tipo.

Teniendo en cuenta lo anterior, los datos señalan que la mayoría tienen portería con alguna dotación (Casilleros, baño o cocineta); es frecuente que cuenten con *lobby* que fueron calificados como de tipo medio. En dotación tienen cerramiento, el 42,6% en reja, el 6,1% en muro o semi-muro; pero también se utilizan combinaciones como reja y cerca viva. En *spa* el 10% de los predios tienen sauna, el 5% baño turco, el 4% jacuzzi, y el 1% gimnasio. En esparcimiento el 20% de los predios tienen zona BBQ, un 16% salón de juegos, 6% parque infantil, y el 14% terraza. Los predios que tienen piscina: el 0,9% tiene piscina tipo 80, el 1,4% tipo 60% y el 4,2% tipo 40. Por último, el valor de la administración tiene una mediana mínima de \$130.000 y una máxima de \$185.000; valores que en sí mismos sugieren que los hogares que habitan estos PH incurren en unos costos fijos de vivienda que les exige un mínimo de capacidad de pago mensual para poder sufragarlos.

Todas las variables relevantes tienen una característica estadística, presentan asimetría. Se encuentran valores grandes en el área común construida, las porterías, la puerta mecánica del acceso peatonal, el área construida, los avalúos

el tipo de propiedad horizontal, los parqueaderos comunales cubiertos, los parqueaderos comunales descubiertos, las canchas, las piscinas y el tipo de cerramiento. Esto conduce a que la mayoría de variables concentren los valores en la mediana (leptocúrticas) como se muestra en el gráfico 2.

Gráfico 2. Asimetría de las variables



Fuente: Cálculos propios

Para hacer la evaluación de la relación entre capacidad de pago e infraestructura comunal se utiliza el cálculo de covarianza, más aún porque muchas variables que caracterizan los predios son dicotómicas.

Como *proxy* de capacidad de pago se toma el valor del metro cuadrado de construcción ($vm2t$), el área total construida ($actr$) y su valor por metro cuadrado ($vm2$); para la infraestructura comunal se incluyeron las respuestas del instrumento de captura de la Muestra 2016.

Como se reporta en el cuadro 1, existe una relación directa entre el valor del metro cuadrado del terreno y la mayoría de variables de infraestructura. La relación inversa se encuentra con variables como las piscinas tipo 50, el tipo de puerta de acceso peatonal y vehicular, la vetustez de la edificación, los tipos de canchas relacionadas como otras, los parqueaderos comunales, el jardín interior, el parque infantil, la oficina de administración y el sistema de cerramiento.

De la relación directa cabe destacar tres variables. La primera, el estrato es la que más explica la variabilidad el valor del terreno. Al respecto es importante señalar que la prueba estadística no dice sobre la relación de causalidad, si es el estrato induce a un valor mayor. Sin embargo, al considerar que el estrato está dado exógenamente, esto es, se determina de manera administrativa y el mercado lo

toma como dato, entonces, se puede suponer que esta variable es la que induce la variación en el valor del terreno.

Cuadro 1. Relación variables PH y el valor del metro cuadrado

	vm2t		actr		vm2
Estrato	0,8143	vm2	0,5529	Estrato	0,4619
Cerramiento	0,4589	v_admin_mi	0,2121	num_sota	0,3007
v_admin_ma	0,4586	estra	0,1533	cerramient	0,2743
vm2	0,4460	v_admin_ma	0,1415	v_admin_ma	0,2585
num_sota	0,4167	otro_cerra	0,0682	p_electric	0,2448
v_admin_mi	0,3664	par_comu_1	0,0682	num_pisos	0,2134
p_electric	0,3212	t_ph	0,0477	v_admin_mi	0,2117
num_pisos	0,2027	cerramient	0,0442	par_comu_1	0,1651
puerta_e_1	0,1954	par_comuna	0,0394	gimnasio	0,1638
s_electric	0,1624	puerta_m_a	0,0300	puerta_e_1	0,1593
dep_priv	0,1570	puerta_m_1	0,0300	c_lobby	0,1193
c_lobby	0,1565	j_interior	0,0186	s_electric	0,1135
porterias	0,1527	otro_spa	0,0104	par_privad	0,1111
sauna	0,1502	puerta_e_a	0,0009	sauna	0,1070
par_privad	0,1484	porterias	-0,0002	terrazza	0,1031
gimnasio	0,1469	p_infantil	-0,0028	turco	0,1012
turco	0,1283	d_porteria	-0,0056	cc_tv	0,1002
terrazza	0,1267	s_electric	-0,0064	s_juegos	0,0985
par_visita	0,1242	p_electric	-0,0084	par_visita	0,0903
cc_tv	0,1106	puerta_e_1	-0,0087	dep_priv	0,0886
puerta_el1	0,1099	t_edificac	-0,0135	vz	0,0873
canchas	0,1053	p_tipo_80	-0,0173	canchas	0,0827
actr	0,0926	otro_canch	-0,0178	z_bbq	0,0702
s_juegos	0,0844	num_semi_s	-0,0194	p_tipo_80	0,0679
puerta_el_	0,0805	cc_tv	-0,0196	otro_spa	0,0526
jacuzzi	0,0702	par_priv	-0,0250	jacuzzi	0,0522
num_semi_s	0,0616	gimnasio	-0,0264	d_porteria	0,0499
d_porteria	0,0420	sis_se_cer	-0,0268	puerta_el1	0,0323
p_tipo_40	0,0376	puerta_el1	-0,0269	p_tipo_50	0,0276
p_tipo_60	0,0307	p_tipo_60	-0,0269	num_semi_s	0,0252
z_bbq	0,0275	canchas	-0,0275	p_tipo_40	0,0251
otro_spa	0,0228	p_tipo_40	-0,0324	porterias	0,0240
p_tipo_80	0,0020	par_visi_1	-0,0394	p_tipo_60	0,0051
p_tipo_50	-0,0187	p_tipo_50	-0,0471	puerta_el_	0,0014
puerta_m_a	-0,0297	s_juegos	-0,0475	par_comuna	-0,0019
par_comuna	-0,0388	puerta_el_	-0,0487	puerta_e_a	-0,0261
par_visi_1	-0,0482	z_bbq	-0,0564	puerta_m_a	-0,0275
puerta_e_a	-0,0656	c_lobby	-0,0578	t_edificac	-0,0359
otro_cerra	-0,0698	jacuzzi	-0,0618	otro_cerra	-0,0366
t_edificac	-0,0768	sauna	-0,0621	t_ph	-0,0429
t_ph	-0,0867	turco	-0,0643	par_visi_1	-0,0444
puerta_m_1	-0,1044	par_visita	-0,0698	otro_canch	-0,0626
s_comunal	-0,1090	num_pisos	-0,0774	s_comunal	-0,0725
otro_canch	-0,1262	dep_priv	-0,0838	puerta_m_1	-0,0790
vz	-0,1579	num_sota	-0,0856	p_infantil	-0,1368
p_infantil	-0,2062	s_comunal	-0,0900	par_priv	-0,1686
par_priv	-0,2164	terrazza	-0,0919	ofi_admin	-0,1973
par_comu_1	-0,2373	ofi_admin	-0,0955	sis_se_cer	-0,1995
j_interior	-0,3021	par_privad	-0,1189	j_interior	-0,2170
ofi_admin	-0,3587	vz	-0,1532		
sis_se_cer	-0,3832				

Fuente: Cálculos propios

La segunda, el cerramiento de la copropiedad hace variar el valor del terreno en la medida que genera un efecto de seguridad y bienestar sobre los demandantes, elemento que los constructores pueden tener presente al ofertar los proyectos de propiedad horizontal, pues les incrementa el valor de venta, en el que está incluido el terreno.

La tercera, el valor máximo de la administración no se relaciona conceptualmente de forma directa con el valor, pues como se mostró en la primera sección del documento esta variable afecta el arrendamiento y de manera indirecta la renta del suelo. En consecuencia, la variabilidad el valor del metro cuadrado que se recoge en el cuadro 1 es el efecto indirecto y es importante.

Al tomar el área construida como *proxy* de capacidad de pago la mayoría de las variables de equipamientos comunales presentan una relación inversa, caso contrario a tomar como *proxy* el valor monetario del terreno. El valor del metro cuadrado de construcción (vm²) es el que más influye en la variación del área construida, lo que refleja bien las características económicas del mercado inmobiliario urbano, esto es, mayor metraje supone mayor valor.

El valor mínimo de la administración también explica la variación del área construida, aquí la explicación es nuevamente indirecta, pero a diferencia del valor monetario del terreno, es el comprador quien evalúa el costo de administración al comprar un área determinada, en consecuencia, el resultado del signo no es el esperado.

El estrato es la tercera variable que explica la variabilidad del área construida, relación que puede recoger una característica de oferta, las empresas conocen que para un tipo de estrato pueden tener construcciones de un máximo de área ya que presuponen que los demandantes en esa zona no tendrían una mayor capacidad de pago por localización.

Este razonamiento parece validarse cuando la medición de capacidad de pago se hace con el valor del metro cuadrado de la construcción, pues el estrato es la variable que más explica su variación. Frente a la medición física coloca dos variables entre las de mayor importancia: la cantidad de sótanos de la construcción y el cerramiento.

2.2 Características de localización de los hogares

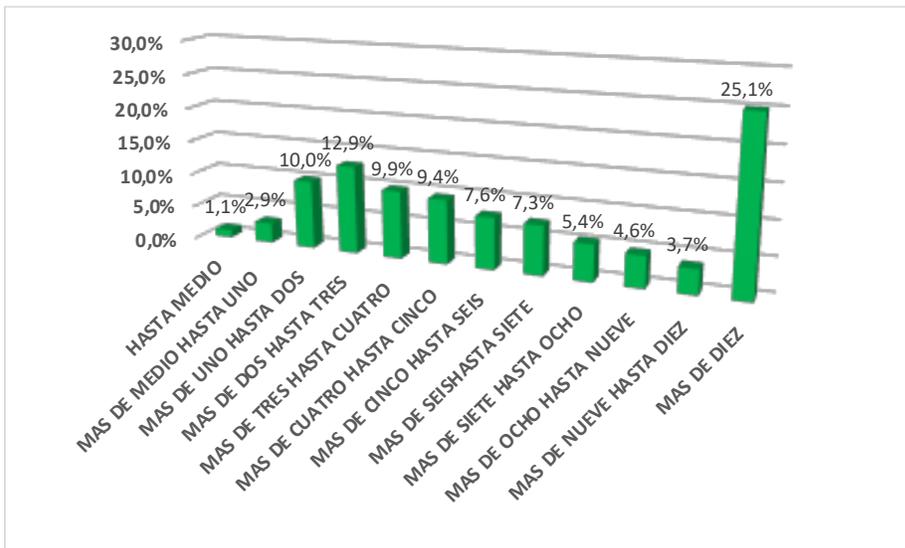
Con el propósito de calcular algunas de las variables que se plantearon en la primera sección para los hogares que residen en PH se tomaron los predios de la encuesta de infraestructura comunal y se identificaron las unidades que tenían

información en la Encuesta Multipropósito 2017. El cruce arrojó 4010 hogares. Los resultados que se muestran a continuación son válidos únicamente para esos hogares, no se puede hacer inferencia a ninguna de las dos muestras, ni para la de equipamientos 2016 ni para la Encuesta Multipropósito-2017.

Se dividieron los hogares por ingreso bruto (\tilde{y}_i) según cantidad de salarios mínimos. Los análisis de las encuestas de hogares normalmente dividen los ingresos laborales en rangos que toman menos de medio salario mínimo legal vigente, mas de medio y menos de uno, entre uno y dos, entre dos y cuatro, entre cuatro y seis y más de seis salarios mínimos. El promedio nacional es de 1,4 salarios mínimos y la mediana es 1,0 salario. Con base en el criterio nacional en este análisis se dividió por salario mínimo y en los extremos se dejó, en el inferior, hasta medio salario y de medio a uno, y en el extremo superior más de diez salarios.

Los hogares de Bogotá D.C. que residen en predios PH con más de diez unidades y hacen parte de la *submuestra* tienen en promedio un ingreso mensual promedio de 5.656.493 pesos y un ingreso mediano de cuatro millones de pesos. En el extremo superior se encuentran el 25,1% de los hogares (Gráfico 3), y en el inferior el 4,0% tiene un ingreso de hasta un salario mínimo. El 42,3% de los hogares obtienen un ingreso mayor de un salario y hasta cinco salarios mínimos, que se puede considerar como la mayoría de la *submuestra*.

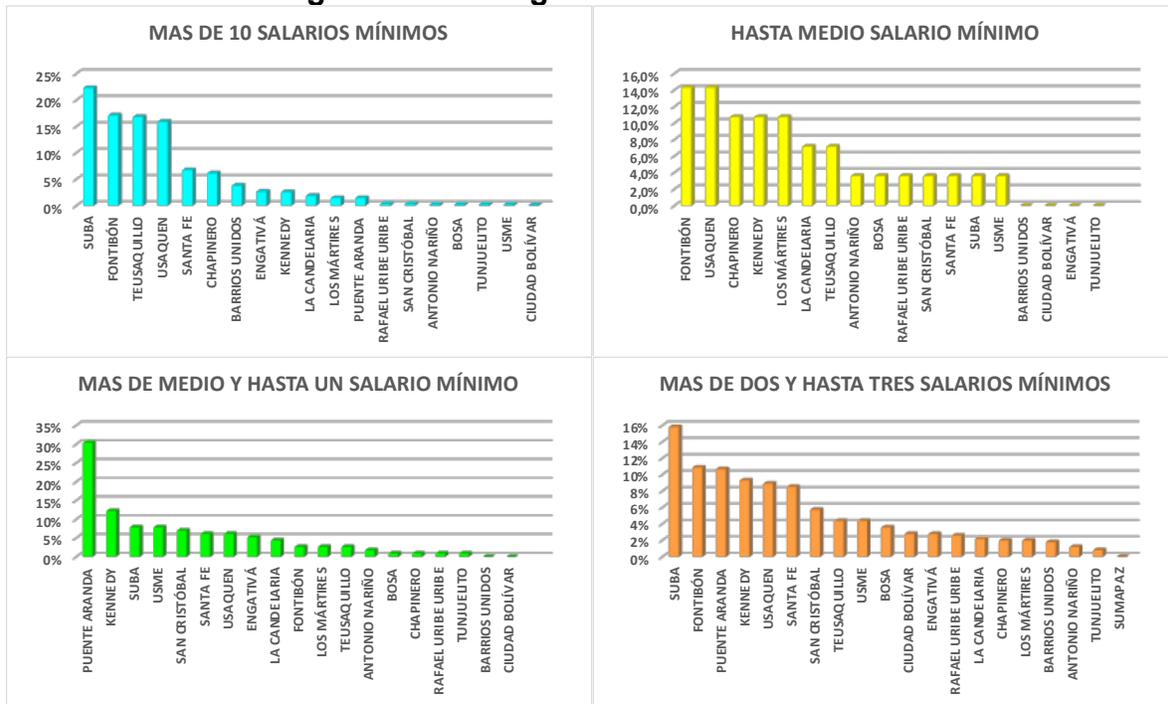
Gráfico 3. Distribución de los hogares que residen en PH en predios con más de diez unidades según nivel de ingreso



Fuente: Cálculos propios

El 72,0% de los hogares del extremo superior se localizan en cuatro localidades, Suba, Fontibón, Teusaquillo y Usaquén (Gráfico 4), la primera de ellas es la de mayor preferencia. Si se toma como distrito central de negocios las localidades de Chapinero y la parte sur de Usaquén, entonces, las áreas que desde la economía urbana se pueden considerar como las más retiradas de ese DCN son Ciudad Bolívar, Usme, Bosa, Kennedy y Fontibón. En la primera de esas localidades se ubican el 0,1% de los hogares y en cada una de las cuatro restantes un 0,2% de los hogares con mayor ingresos de la ciudad.

Gráfico 4. Localización de los hogares que residen en PH en predios con más de diez unidades según nivel de ingreso



Fuente: Cálculos propios

En el extremo inferior, el 60,7% de los hogares con ingreso de hasta medio salario mínimo se ubican en Fontibón y Usaquén, Chapinero, Kennedy y los Mártires; un 14,3% en La Candelaria y Teusaquillo. Los que están en Usaquén se localizan en la zona nororiental de esa localidad. Y los hogares que tienen ingresos entre medio y un salario mínimo tienen una concentración en la localidad de Puente Aranda, un 30,4%, le sigue Kennedy con 12,5%. Estas cifras insinúan que los hogares de ingreso bajo y que habitan en PH de más de diez unidades tienden a situarse hacia el centro occidente de la ciudad.

Un 15,8% de los hogares que tienen ingresos mayores a dos y hasta tres salarios mínimos se ubican en la localidad de Suba, el 21,6% en Fontibón y Puente Aranda y el 17,4% en Usaquén y Santa Fe. Este rango de ingreso es el que más se ubica en el área sur occidental de la ciudad, en las localidades de Ciudad Bolívar.

En conjunto se puede deducir que en la localidad de Suba se tienden a situar los hogares con ingresos medios y altos; los de ingreso bajo y parte de los de ingreso medio en las localidades de Puente Aranda, Kennedy y Fontibón; y existen localidades como Usaquén, Bosa y Usme donde se ubican hogares del extremo bajo y medio.

Los hogares del extremo alto en un 50,5% son propietarios de la unidad que ocupan, el 23,2% la están pagando y el 24,8% pagan arriendo. De este grupo los que se localizan en Suba el 49,3% son propietarios, el 28,8% la están pagando y el 20,5% pagan arriendo, y en Fontibón el 51,2%, el 19,0% y el 29,2%, respectivamente. Y los que se ubican en Usme el 100% son propietarios. En el extremo bajo, los hogares hasta medio salario mínimo solo el 14,3% son propietarios, el 4,8% están pagando, el 52,4% son arrendatarios y el 28,6 tienen otra forma de tenencia¹. Los que residen en Puente Aranda el 71,4% están bajo la condición de otra forma de tenencia, el 21,4% son arrendatarios y el 7,1% son propietarios. Los que están en Fontibón el 25,0% son propietarios, el 25,0% la está pagando y el 50,0% son arrendatarios. Y los que se ubican en Suba todos son propietarios. Los hogares que están en el rango de más de medio y un salario mínimo el 47,0% son propietarios, el 4,3% están pagando la unidad de vivienda y el 31,3% son arrendatarios. Esto indica que los hogares de menores ingresos de la *submuestra* buscan ubicarse en localidades donde la situación jurídica de la residencia les permite ajustarse a su condición económica.

En cuanto al tipo de unidad de residencia, el 87,8% de los hogares de la *submuestra* residen en apartamento, el 11,5% en casa y el restante en mixto. El 89,5% del extremo alto de ingreso reside en apartamento y éstos quedan en un 65,8% en conjunto cerrado, el 10,1% reside en casa y el 99,0% queda en conjunto cerrado. En el extremo bajo, el 94,7% de los que tienen hasta medio salario mínimo vive en apartamento, que en un 63,5% está en consunto cerrado, y el 2,1% es vivienda de interés social (VIS). Hogares entre medio y un salario mínimo de ingreso viven en apartamento en una proporción del 95,7% y están en un 78,2% en conjuntos. Y los hogares con ingreso entre más de uno y dos salarios mínimos residen en un 87,8% en apartamentos y de esos el 80,9% en conjunto cerrado y el 2,9% de ellos son VIS.

El espacio privado de residencia del hogar en la *submuestra* es en promedio de 70,5 metros cuadrados-mts². En el extremo alto, la mayoría de los hogares habitan en

¹ Posesión sin título, ocupante de hecho, propiedad colectiva, entre otros.

unidades entre 50 mts² y 90 mts², el 20,9% en unidades entre 90 mts² y 120 mts² y el 7,6% de los hogares en unidades de más de 160 mts² (Cuadro 2). En el extremo bajo, la mayoría de hogares de ingreso hasta un salario mínimo habita en unidades de hasta 50 mts², y la mayoría de los hogares con ingreso entre uno y tres salarios habitan en unidades entre 40 mts² y 70 mts².

Cuadro 2. Área construida

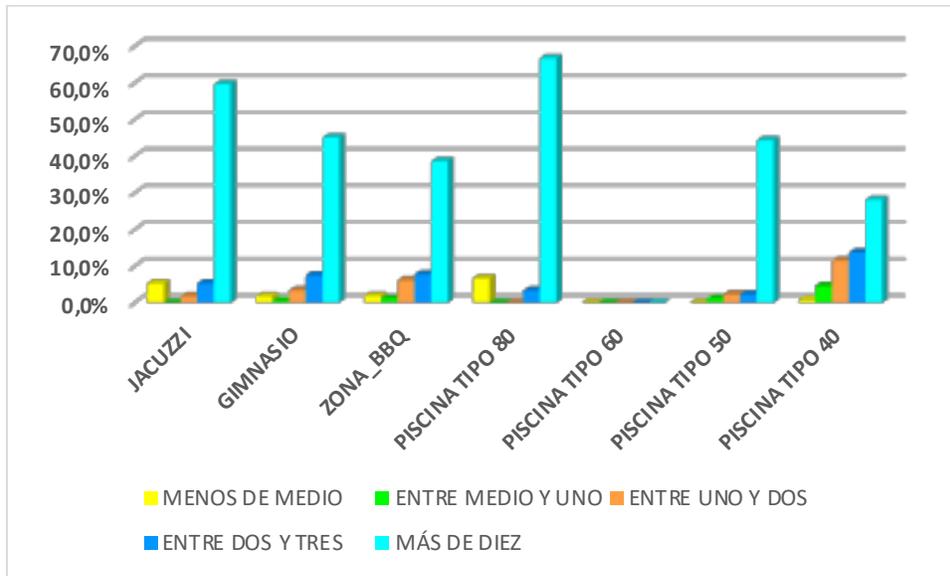
ÁREA	SALARIOS MÍNIMOS				
	MENOS DE MEDIO	ENTRE MEDIO Y UNO	ENTRE UNO Y DOS	ENTRE DOS Y TRES	MÁS DE DIEZ
Menor a 40	11,9%	13,0%	7,9%	7,7%	1,8%
Mayor de 40 y hasta 50	35,7%	50,4%	38,8%	32,6%	5,2%
Mayor de 50 y hasta 60	16,7%	14,8%	19,8%	21,5%	11,4%
Mayor de 60 y hasta 70	9,5%	9,6%	15,2%	18,8%	16,5%
Mayor de 70 y hasta 80	11,9%	6,1%	9,4%	6,5%	17,0%
Mayor de 80 y hasta 90	9,5%	3,5%	4,3%	4,9%	12,9%
Mayor de 90 y hasta 100	2,4%	0,9%	1,8%	3,6%	10,5%
Mayor de 100 y hasta 120	0,0%	0,9%	1,5%	2,2%	10,4%
Mayor de 120 y hasta 140	0,0%	0,0%	1,0%	0,6%	4,6%
Mayor de 140 y hasta 160	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%	2,1%
Mayor de 160	2,4%	0,9%	0,3%	1,0%	7,6%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Cálculos propios

El conjunto cerrado permite economías de escala para dotar a los predios de infraestructura comunal (I_c). Para que la comparación tenga grado de diferenciación se toma como I_c la *infraestructura de lujo* que posea los conjuntos residenciales, en específico las dotaciones que deberían diferenciar los hogares son las piscinas, gimnasios y zona BBQ. El extremo alto de ingreso poseen dotaciones de lujo, del total de los hogares, el 59,6% tienen jacuzzi, piscinas tipo 80 el 66,7% y gimnasio el 45,1%. En el extremo de ingreso bajo, un 6,7% de los hogares con ingresos de menos de medio salario mínimo están en conjuntos que tienen piscina tipo 80 y un 5,3% que tienen jacuzzi. Los que menos tienen dotacionales en su lugar de residencia son los hogares con ingresos entre más de medio y un salario mínimo. Y

entre dos y tres salarios mínimos presentan mayor cantidad de dotación de lujo pero para edificaciones de construcción reciente.

Gráfico 5. Dotación de lujo de los hogares que residen en PH en predios con más de diez unidades según nivel de ingreso



Fuente: Cálculos propios

Para tener un indicativo del costo de viaje y localización se tomó el tiempo que los individuos se gastan caminando desde su lugar de residencia y la estación o el paradero del alimentador de Transmilenio y al paradero de buses del SITP. En el cuadro 3 se reporta que, independiente del rango de ingreso del hogar, el 80% de los hogares se encuentra a máximo un cuarto de hora de la estación de Transmilenio. El 95,0% de los hogares, independiente del ingreso también está a máximo 15 minutos del SITP.

Cuadro 3. Tiempo de viaje

MINUTOS	SALARIOS MÍNIMOS				
	MENOS DE MEDIO	ENTRE MEDIO Y UNO	ENTRE UNO Y DOS	ENTRE DOS Y TRES	MÁS DE DIEZ
Entre 1 y 15	88,1%	90,4%	85,0%	83,8%	79,6%
Más de 15 y hasta 30	9,5%	7,8%	9,4%	13,2%	17,5%
Más de 30 y hasta 45	2,4%	0,9%	3,8%	1,2%	2,0%



Mas de 45 y hasta 60	0,0%	0,0%	1,0%	0,8%	0,5%
Mas de 60 y hasta 75	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Mas de 75 y hasta 90	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%
Mas de 90	0,0%	0,9%	0,8%	0,8%	0,3%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Cálculos propios

Como se mostró en la primera sección, el precio de los inmuebles recoge el área, la ubicación y las dotaciones que tenga el conjunto cerrado o la zona circundante. En el extremo superior, el 61.1% de los hogares residen en unidades PH cuyo precio es superior a los dos millones de pesos el mts² (Cuadro 4). En el extremo inferior, el 76,5% de los hogares hasta un salario mínimo de ingreso se encuentran en unidades con precio entre quinientos mil y millón cuatrocientos mil pesos el mts². mts²; y los hogares entre uno y tres salarios mínimos de ingreso, en un 75,0% residen en unidades entre quinientos mil y millón ochocientos mil pesos el mts².

Cuadro 4. Precio del área construida

RANGO DE PRECIO	SALARIOS MÍNIMOS				
	MENOS DE MEDIO	ENTRE MEDIO Y UNO	ENTRE UNO Y DOS	ENTRE DOS Y TRES	MÁS DE DIEZ
Hasta 300.000	0,0%	0,0%	1,0%	1,2%	1,5%
Mayor de 300.000 y hasta 500.000	2,4%	1,7%	3,0%	2,6%	2,1%
Mayor de 500.000 y hasta 700.000	38,1%	36,5%	23,9%	14,0%	2,1%
Mayor de 700.000 y hasta 900.000	7,1%	8,7%	7,4%	9,9%	1,1%
Mayor de 900.000 y hasta 1.200.000	19,0%	17,4%	20,8%	22,1%	4,3%
Mayor de 1.200.000 y hasta 1.400.000	11,9%	13,9%	14,5%	12,8%	3,0%
Mayor de 1.400.000 y hasta 1.600.000	0,0%	6,1%	8,9%	9,5%	6,3%
Mayor de 1.600.000 y hasta 1.800.000	4,8%	3,5%	6,3%	6,1%	9,0%
Mayor de 1.800.000 y hasta 2.000.000	2,4%	3,5%	3,0%	5,3%	9,5%
Mayor de 2.000.000 y hasta 2.500.000	11,9%	3,5%	6,9%	8,1%	16,3%
Mayor de 2.500.000 y hasta 3.000.000	0,0%	1,7%	2,5%	4,5%	20,3%
Mayor de 3.000.000	2,4%	3,5%	1,8%	3,8%	24,5%
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Cálculos propios

Por último se estimó un modelo para detectar la correlación entre el valor del metro cuadrado de la residencia de los hogares de la submuestra y el ingreso per cápita

del hogar bajo el supuesto de que a mayor ingreso el hogar puede pagar un mayor valor de la construcción, independiente de la localización. La estimación MCO es heteroscedástica y optó por calcular los parámetros con un modelo no lineal (Cuadro 5). Los estadísticos de prueba de la estimación conjunta muestran que el conjunto de los parámetros estimados puede no ser diferentes de cero, pero individualmente considerados son significativos. Para la submuestra existe una relación directa entre el valor del metro cuadrado y el ingreso, como se esperaba. Y el modelo para evaluar la relación entre el área, el ingreso per cápita y los tiempos para ir a la estación se estimó por método lineal generalizado (Cuadro 6). El área y los tiempos no son significativos, pero el ingreso per cápita sí.

Cuadro 5. Correlación entre precio del área e ingreso per cápita

Iteration 0: residual SS = 2.56e+15					
Iteration 1: residual SS = 2.56e+15					
Source	SS	df	Ms	Number of obs	4,012
Model	4.921e+14	2	2.4603e+14	R-squared	0.1613
Residual	2.558e+15	4009	6.3804e+11	Adj R-squared	0.1609
Total	3.050e+15	4011	7.6040e+11	Root MSE	798776.5
				Res. dev.	120435.4
3-parameter asymptotic regression, VALOR M2 T = b0 + b1*b2^INGRESOS PER CAPITA					
VALOR M2 T	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
/b0	7668624	208250.2	36.82	0.000	7260338 8076910
/b1	-6244615	219966.5	-28.39	0.000	-6675872 -5813359
/b2	1	2.10e-1	4.8e+14	0.000	1 1
Parameter b0 taken as constant term in model					

Fuente: Cálculos propios

Cuadro 6. Correlación entre área e ingreso per cápita

Iteration 0: log likelihood = -19448.231			
Generalized linear models			
Optimization : ML	Number of obs	4,012	
	Residual df	4,008	
	Scale parameter	951.6059	
Deviance	3814036.342	(1/df) Deviance	951.6059
Pearson	3814036.342	(1/df) Pearson	951.6059
Variance function:	V(u) = 1	[Gaussian]	
Link function :	g(u) = u	[Identity]	
Log likelihood = -19448.23121	AIC	9.697025	



			BIC	3780782		
AREA CONST	Coef.	Std. Err.	z	P> t	[95% Conf. Interval]	
INGRESOS PER CAPITA	3.21e-06	1.57e-07	20.47	0.000	2.90e-06	3.51e-06
NHCCP46B	-.0279307	.075593	-0.37	0.712	-.1760902	.1202288
NHCCP46C	.0578958	.06661	0.87	0.385	-.0726574	.1884491
cons	61.62668	.8261631	74.59	0.000	60.00743	63.24593

Fuente: Cálculos propios

3. A MANERA DE CONCLUSION

- De acuerdo con el grado de vetustez, las construcciones en propiedad horizontal más antiguas (superiores a 40 años) se encuentran en estrato 6, mientras que las construcciones con menos de 20 años están en los estratos 1 y 2.
- Las infraestructuras más comunes - básicas - son las porterías y los cerramientos para proteger la propiedad. Las menos frecuentes son las infraestructuras de lujo como las canchas, zonas de esparcimiento (terrazas, salón de juegos, etc.), sitios para actividades de relajación como sauna, turco, piscinas, etc. Las PH con las mejores dotaciones son recientes. Las construcciones ofrecen una serie de servicios integrados, con unos costos que se diluyen en las economías de escala, y que se reducen a medida que la densificación del lote aumenta.
- La propiedad horizontal ofrece, además de la vivienda, los llamados *bienes-club* que son constitutivos de las agrupaciones de vivienda. Se trata de áreas comunes e instalaciones para prestar servicios colectivos, que incluyen porterías, salones comunales, cerramientos, dotaciones deportivas, piscinas... El costo de estos bienes se incorpora en el valor de la vivienda. Los gastos corrientes que se requieren para mantenerlos en buenas condiciones, los recauda la administración por medio de cuotas mensuales obligatorias, teniendo en cuenta que al interior de un conjunto existen diferentes coeficientes de copropiedad y los pagos no son homogéneos.
- La localización y la elección del área de residencia pueden estar correlacionados en el Distrito Capital. Las estimaciones indican que los niveles de ingreso per cápita de los hogares puede ser una determinante de esas variables. Pero dado que son conclusiones que se obtienen de una submuestra, es importante profundizar en la estimación de modelos de economía urbana para establecer la relación entre el ingreso del hogar y sus



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE PLANEACIÓN

decisiones de localización de acuerdo con área, costo de viaje y precio de la vivienda, más aún cuando se encuentra que hogares con ingresos bajos se puede localizar en zonas que a priori se consideran de ingresos altos.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
SECRETARÍA DE PLANEACIÓN

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital (2016) Muestra de los predios en propiedad horizontal de más de 10 unidades residenciales, Bogotá D.C.
- Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital (2017) Muestra de los predios en propiedad horizontal de entre 2 y 10 unidades residenciales, Bogotá D.C.
- Secretaría Distrital de Planeación (2016), La estratificación en Bogotá: Impacto social y alternativas para asignar subsidios, Edit. SDP, Bogotá D.C.