

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANÍSTICAS**



*Facultad de*  
**Ciencias Sociales  
y Humanísticas**



**ANÁLISIS PRECIO/ALQUILER DE LA GARZOTA, ALBORADA Y SAUCE 1:  
UNA COMPARACION CON DIFERENTES ZONAS DE LA CIUDAD DE  
GUAYAQUIL**

**SEMINARIO DE TITULACIÓN**

**Previa a la obtención del Título:**

**ECONOMISTA CON MENCIÓN EN GESTIÓN EMPRESARIAL**

**Presentado por:**

**JORGE ENRIQUE ROMERO BRIONES**

**MARCELA KATHERINE ESQUIVEL MENDEZ**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2015**

**TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

---

M. Sc. Iván Dávila

**PRESIDENTE**

---

M. Sc. Washington Macías Rendón

**DIRECTOR DE MATERIA DE TITULACIÓN**

---

M. Sc. Cristina Yoong Párraga

**VOCAL**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

La responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación, corresponde exclusivamente al autor, y al patrimonio intelectual de la misma ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

---

Marcela Katherine Esquivel Méndez

---

Jorge Enrique Romero Briones

## Contenido

<b>TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....</b>	<b>II</b>
<b>DECLARACIÓN EXPRESA .....</b>	<b>III</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES.....</b>	<b>IX</b>
<b>ABREVIATURAS.....</b>	<b>X</b>
<b>CAPÍTULO 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 PROBLEMA.....	2
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	4
1.4 OBJETIVO DEL ESTUDIO .....	4
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	4
<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>5</b>
<b>2 REVISIÓN DE LITERATURA .....</b>	<b>5</b>
2.1 BURBUJAS DE PRECIOS DE VIVIENDAS.....	5
2.2 METODOLOGÍA PER APLICADA AL MERCADO DE VIVIENDA.....	5
2.3 MODELOS DE ESTIMACIÓN DE PRECIOS DE M2 DE VIVIENDA EN LA LITERATURA.....	7
2.4 DECISIONES RELEVANTES DEL CONSUMIDOR.....	8
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>9</b>
<b>3 METODOLOGÍA.....</b>	<b>9</b>
3.1 ÍNDICE PER Y PRECIO DE LA VIVIENDA .....	9
3.1.1 Modelo de precio por metro cuadrado .....	9
3.1.2 Modelo de costo de alquiler por metro cuadrado .....	10
3.1.3 Modelo econométrico: Mediante la utilización de robust standard errors, cluster, stepwise ..	11

3.2 COMPRAR O ALQUILAR.....	13
3.2.1 Modelo Financiero: Metodología de ZillowResearch .....	13
3.3 RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN.....	14
3.3.1 Muestra.....	14
3.3.2 Fuente de información y método de recolección. Períodos.....	15
<b>CAPÍTULO 4 .....</b>	<b>16</b>
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>16</b>
4.1 ÍNDICE PER Y PRECIO DE LA VIVIENDA .....	16
4.1.1 Modelo de Precio por Metro cuadrado.....	16
4.1.2 Modelo de Costo del alquiler por Metro cuadrado .....	25
4.1.3 Evolución del PER .....	34
4.2 COMPRAR O ALQUILAR.....	35
4.2.1 Resultado del Modelo Financiero para una casa modelo .....	35
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>40</b>
<b>5 CONCLUSIONES .....</b>	<b>40</b>

## RESUMEN

El presente estudio tiene como finalidad mostrar a los ecuatorianos en determinadas zonas geográficas (Garzota, Alborada y Sauces Primera Etapa) qué resulta más conveniente, si comprar o alquilar una vivienda. Mediante el análisis que se realizará y dependiendo del sector se determinará cuál sería la decisión más ventajosa para el consumidor. Además se podrá observar qué variables se están incluyendo en el análisis con el fin de observar si los parámetros que se consideran son convenientes o aceptables para ellos. El estudio tiene como objetivo principal obtener valores referenciales del ratio PER, esta metodología hace referencia al “ratio precio/renta que permite observar si el precio del activo se mueve al mismo ritmo que la renta que le genera a su dueño, la cual estaría reflejada en el alquiler” (ESPOL, 2011) para encontrar este ratio se tuvo que estimar por medio de un modelo econométrico el precio de la vivienda por metro cuadrado y el costo promedio de alquiler para de este modo tener una idea general tanto en el alquiler como en el precio de compra de la vivienda, y de esta forma comparar entre ambas variables. La forma del modelo econométrico que se ajustó a los datos fue la semilogarítmica y el costo promedio del Alquiler y el precio de venta fueron de \$1472 y \$120,438.50 respectivamente. También se decidió implementar un modelo financiero que le permita al consumidor dado un horizonte escoger la opción más rentable entre adquirir o rentar una vivienda dependiendo de su situación económica, se consideró las variables que influyen al momento de adquirir la vivienda tales como el costo de la hipoteca, los intereses, trámites legales, etc., y para el caso del alquiler se consideró variables como el primer depósito, la renta mensual, entre otros, como resultado se obtuvo que lo más rentable sería que el primer año se alquile la vivienda pero a partir del segundo año lo más conveniente sería comprarla.

## Índice de Tablas

Tabla 3.1 Variables Modelo precio por m2.....	10
Tabla 3.2 Variables Costo Alquiler por Mts2.....	11
Tabla 3.3 Factores relacionados al precio.....	13
Tabla 3.4 Factores relacionados de alquiler .....	14
Tabla 4.1 Modelo de regresión Robust Standard Errors: Primer estimación correspondiente al precio por metros cuadrado .....	19
Tabla 4.2 Modelo de regresión Robust Standard Errors y Cluster: segunda estimación correspondiente al precio por metros cuadrado .....	21
Tabla 4.3 Metodología Stepwise correspondiente al precio por metros cuadrado.....	22
Tabla 4.4 Modelo de regresión Robust Standard Errors y Cluster: Tercera estimación correspondiente al precio por metros cuadrado .....	22
Tabla 4.5 Modelo de regresión Robust Standard Errors: Primera estimación correspondiente al costo de alquiler por metro cuadrado .....	27
Tabla 4.6 Modelo de regresión Robust Standard Errors y Cluster: Segunda estimación correspondiente al costo de alquiler por metro cuadrado .....	28
Tabla 4.7 Metodología Stepwise correspondiente al costo de alquiler por metros cuadrado .....	28
Tabla 4.8 Modelo de regresión Robust Standard Errors y Cluster: Tercera estimación correspondiente al precio por metros cuadrado .....	29
Tabla 4.9 Valores de la casa modelo y cálculo del costo alquiler anual estimado .....	32
Tabla 4.10 Valores de la casa modelo y cálculo del precio de compra.....	34
Tabla 4.11 Amortización de la deuda .....	36
Tabla 4.12 Análisis Comprar vs. Alquilar .....	39

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1.1 Aportación por industrias .....	2
Ilustración 1.2 Transferencias netas .....	3
Ilustración 2.1 Price-to-Earnings Ratio (PER).....	6
Ilustración 2.2 Evolución histórica PER (1987=1.00) .....	7
Ilustración 3.1 Zonas geográficas .....	14

## Índice de Ecuaciones

Ecuación 4.1 Primera estimación correspondiente al precio por metros cuadrado.....	17
Ecuación 4.2 Segunda estimación correspondiente al precio por metros cuadrado.....	20
Ecuación 4.3 Estimación final correspondiente al precio por metros cuadrado.....	23
Ecuación 4.4 Primera estimación del modelo del costo de alquiler por metro cuadrado .....	26
Ecuación 4.5 Segunda estimación del modelo del costo de alquiler por metro cuadrado .....	27
Ecuación 4.6 Estimación final correspondiente al costo de alquiler por metros cuadrado .....	29

### **Abreviaturas**

1. **BIESS:** Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.
2. **PIB:** Producto Interno Bruto
3. **BCE:** Banco Central del Ecuador
4. **APIVE:** Asociación de Promotores Inmobiliarios de Viviendas del Ecuador.
5. **PER:** Ratio entre el precio del inmueble, en relación con el alquiler.

## **CAPÍTULO 1**

### **1 Introducción**

En la actualidad muchos ecuatorianos se encuentran con la dificultad de decidir si es mejor adquirir una vivienda propia o alquilarla. El tema es relevante porque los ecuatorianos tienen un gasto fijo de 20,45% referente al arriendo y adquirir una vivienda genera un gasto del 39,04% de su presupuesto (Ekos Negocios, 2011), esto indica que tanto el alquiler como la adquisición de la vivienda genera un gran gasto en la vida de los consumidores. Por este motivo no saben en cuál de las dos elecciones enfocarse, cuál sería la mejor decisión: si adquirir la vivienda o alquilarla. Estas interrogantes han motivado a realizar este estudio.

El censo que se realizó en el 2001, el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC) indicó que existía alrededor de 1`900.000 habitantes que poseían vivienda propia, pero los resultados que se obtuvieron en el censo del 2011 indicó que existían 2`438.000 habitantes que poseen vivienda propia, es decir, aumentó en un 25,9% (La Republica, 2011). ¿Esto significa que es más conveniente comprar?, pues no, ya que esto se pudo dar debido a que ahora existen mayores facilidades de adquirir un crédito o formas de pago más fáciles de cancelar, entre otras cosas.

Como los mercados inmobiliarios están en un constante cambio, la interrogante que tienen los consumidores justifica la investigación y añade más interés al tema seleccionado.

#### **1.1 Antecedentes**

En el Ecuador el sector inmobiliario ha venido evolucionando hasta convertirse en un gran dinamizador de la economía. En el 2013, dicho sector aportó al crecimiento del PIB (Producto Interno Bruto) en 0.87% según datos proporcionados por el Banco Central del Ecuador. (Ilustración 1.1)

Ilustración 1.1 Aportación por industrias



**Fuente:** Banco Central del Ecuador (BCE)

**Elaborado por:** Los autores

La inversión en este sector ha aumentado debido a que el BIESS otorga préstamos hipotecarios para la adquisición de bienes inmuebles a una tasa de dos o tres puntos más bajas y a un mayor plazo respecto a las instituciones financieras. (IDE Business School, Julio José Prado, 2010)

En Guayaquil, el número de créditos concedidos en el 2014 aumentó en un 90% en Agosto respecto al mes de Julio, en la que se entregaron 681 créditos por aproximadamente 26 millones de dólares convirtiéndose en la ciudad que registra mayores ventas de viviendas en los últimos años. (Banco del IESS, 2014)

Debido al desarrollo que ha tenido el sector inmobiliario y el incremento de la demanda de vivienda, se considera importante realizar un estudio que permita determinar la relación precio sobre alquiler (PER) como una medida de valoración relativa de los inmuebles, para fines comparativos dentro de la ciudad de Guayaquil ya que es importante conocer la realidad de este sector para evitar consecuencias futuras de una posible burbuja inmobiliaria. El ratio PER es un indicador utilizado en varios estudios para observar el crecimiento del precio del inmueble, en relación con el alquiler. Valores altos del PER son un indicio de burbuja de precio.

## 1.2 Problema

Desde el 2010 que el BIESS inició sus funciones, ha entregado en préstamos hipotecarios miles de millones de dólares (Ilustración 1.2). En julio del 2014 dicha entidad

afirma que desembolsó más de 120 millones de dólares en créditos hipotecarios a nivel Nacional, favoreciendo así a más de 2720 familias entre afiliados y jubilados.

La accesibilidad a dichos préstamos ha ocasionado un incremento en los precios de la vivienda alrededor de un 4% más (Revista Claves, 2011) mientras que los precios por alquiler incrementaron en un 8,21%

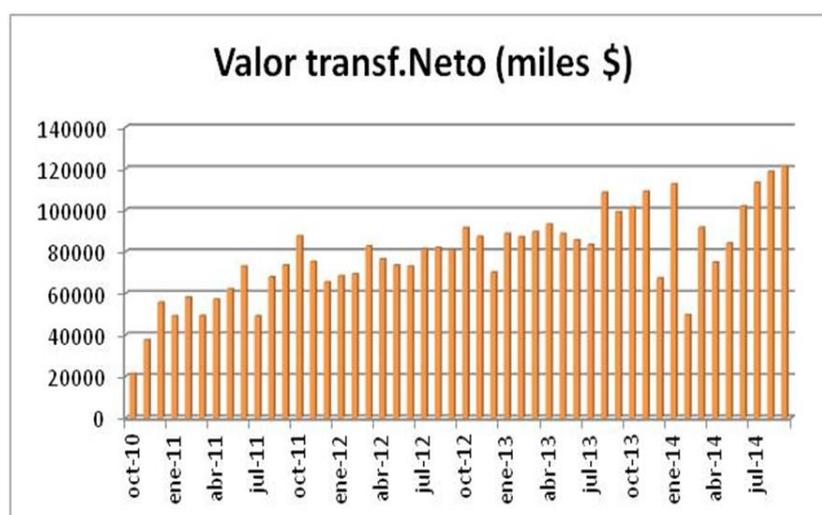
Pero no tan solo los préstamos hipotecarios otorgados por el BIESS inciden en el precio de este inmueble, sino que existen varios factores de los cuales depende el precio del alquiler y el precio de compra.

De acuerdo al estudio sobre “Los determinantes de la demanda de la vivienda en las diferentes ciudades de Guayaquil, Quito y Cuenca”, Cadena Ramos & Pazmiño (2010, pág. 11) demuestran la siguiente relación significativa “del precio de alquiler con la ubicación geográfica, de la calidad con el estado de piso, y el número de habitaciones y el acceso a servicios como internet y televisión por cable”. Además descubrieron que el precio de compra tiene relación con “el material de techo, el estado de las paredes, si hay disponible espacio para poner un negocio y el acceso a servicios de internet y televisión por cable” (Cadena Félix; Ramos Mónica; Pazmiño Marcela, 2010, pág. 11)

Las características mencionadas anteriormente influyen en la decisión de un consumidor que con frecuencia se encuentra en la disyuntiva entre comprar o alquilar.

Por esta razón se debe estar a la expectativa de cómo van evolucionando los precios de las viviendas para evitar una burbuja de precios y además determinar el precio cuando las casas presentan diversas características.

Ilustración 1.2 Transferencias netas



Fuente: BIESS

### **1.3 Formulación del problema**

¿Cuál es el nivel del ratio PER de la Garzota, Sauces I y la Alborada?

¿Qué resulta más conveniente a la hora de adquirir una vivienda, comprarla o alquilarla?

### **1.4 Objetivo del estudio**

Obtener valores referenciales del ratio PER. Para ello, se debe calcular el precio promedio del metro cuadrado y el costo promedio de alquiler. Con la obtención de este ratio se podría identificar niveles riesgosos al compararlo con otras economías que ya hayan sufrido el fenómeno.

Otro objetivo es aplicar un modelo financiero que permita mejorar la toma de decisiones de las personas, es decir, dado un horizonte los individuos puedan decidir si les conviene comprar o alquilar una vivienda en un sector determinado de la ciudad de Guayaquil.

### **1.5 Justificación**

Se decidió realizar este estudio por lo que se ha venido observando en los últimos años de cómo el sector inmobiliario ha venido creciendo producto de la intervención del BIESS a partir del 2010, el cual es considerado como el “nuevo jugador en el mercado, uno muy poderoso y con bastante liquidez” (EKOS, n.d., pág. 1)

Si se llegara a identificar algún tipo de riesgo a partir del PER calculado, esta información podría servir al sector financiero, ya que son los principales medios de financiamiento para la adquisición de una vivienda como una alerta para tomar medidas al respecto. Cabe recalcar que cuando se genera una burbuja inmobiliaria es debido a que los precios de las viviendas se encuentran sobrevaloradas y esto puede tener como consecuencia una nueva crisis.

El estudio es relevante debido a la importancia que tiene el sector inmobiliario en la economía del país. Como se mencionó anteriormente el sector inmobiliario ha jugado un papel muy importante en el crecimiento del PIB del año 2013.

## **CAPÍTULO 2**

### **2 Revisión de literatura**

En la actualidad ha habido muchas especulaciones sobre el precio de las viviendas debido a los incrementos, que según muchos consumidores son excesivos. Por esta razón el país se encuentra a la expectativa si se puede producir una burbuja inmobiliaria o no, por lo sucedido en Estados Unidos, España, entre otros.

Muchos expertos como por ejemplo el profesor Xavier Ordeñana, en una entrevista realizada, aseguran que en el Ecuador está lejos de que ocurra una burbuja inmobiliaria, indica que existen los suficientes mecanismos de regularización para evitar este fenómeno (Ecuador Inmediato, 2013). Esta misma opinión la comparte el Sr. Michel Doumet, Director del Biess, quien indica que los préstamos realizados son en base al informe que pone el perito. El Biess aseguró que los créditos que otorga el 92% son para primera vivienda, es decir, que las personas compran la vivienda para habitarla más no para venderla evitando así que se produzca la burbuja de precios. (Plusvalia, 2013)

#### **2.1 Burbujas de precios de viviendas**

Se define como burbuja inmobiliaria a la situación en la que los precios de las viviendas son inestables debido a las expectativas que tienen los compradores o inversores respecto a un crecimiento acelerado y sostenido de los precios en un futuro, esto significa que cambios en las expectativas de consumidores e inversores tienden a subir o bajar los precios. (Universitat Pompeu Fabra, José García, 2003, pág. 3).

Macías, Guzmán, Ramírez (¿Existe Evidencia De Burbuja Inmobiliaria En El Ecuador?, 2015, pág. 5) cita a Case y Shiller (2003) que una burbuja de precios es como “una situación en la cual las excesivas expectativas del público por incrementos futuros en el precio, causan que los precios estén elevados temporalmente”, estas expectativas llegan a tener un fuerte impacto en lo relacionado en la demanda.

“Un incremento en los precios de la vivienda no siempre significa que se esté formando una burbuja; la burbuja se forma cuando hay altos volúmenes de transacciones a precios muy diferentes del valor económico fundamental”. (El país archivo, 2009)

#### **2.2 Metodología PER aplicada al mercado de vivienda**

Esta metodología hace referencia al ratio precio/renta, “que permite observar si el precio del activo se mueve al mismo ritmo que la renta que le genera a su dueño, la cual estaría reflejada en el alquiler”. (ESPOL, 2011)

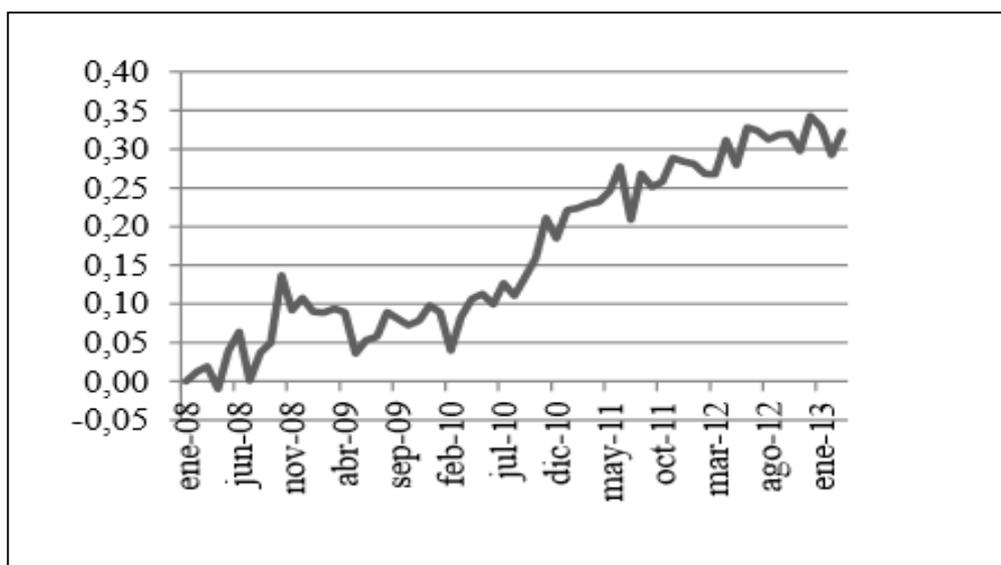
José García (Burbujas inmobiliarias, 2003, pág. 7) cita a Leamer (2002) que propuso usar el ratio PER a las viviendas. Se considera que el alquiler es la renta que corresponde al precio que se paga por un bien inmueble, es decir de la vivienda. En el caso que el PER (Precio /Alquiler) de la vivienda es muy alto comparado con economías que ya han sufrido el fenómeno entonces es probable que exista una burbuja. (Universitat Pompeu Fabra, José García, 2003)

Basado en el estudio de “¿Existe evidencia de burbuja inmobiliaria en el Ecuador?”, los autores concluyen que:

“los precios de las viviendas han crecido a mayor tasa que el alquiler, sin embargo, la subida de precios no se atribuye a expectativas exageradas por los agentes, sino a las variaciones de los fundamentales, por lo que se considera que no existe evidencia suficiente para indicar que existe una burbuja inmobiliaria en el Ecuador.” (Macías Rendón, Guzmán Sigüencia, & Ramírez Delgado, 2015)

A partir de la Ilustración 2.1 se puede observar la evolución de PER de un estudio sobre “Aplicación de ratio bursátil Price Earnings (PER) y modelo de determinantes para diagnosticar burbuja de precios de mercado de vivienda del Ecuador” (Macías, Briones, Castro, & García, 2013)

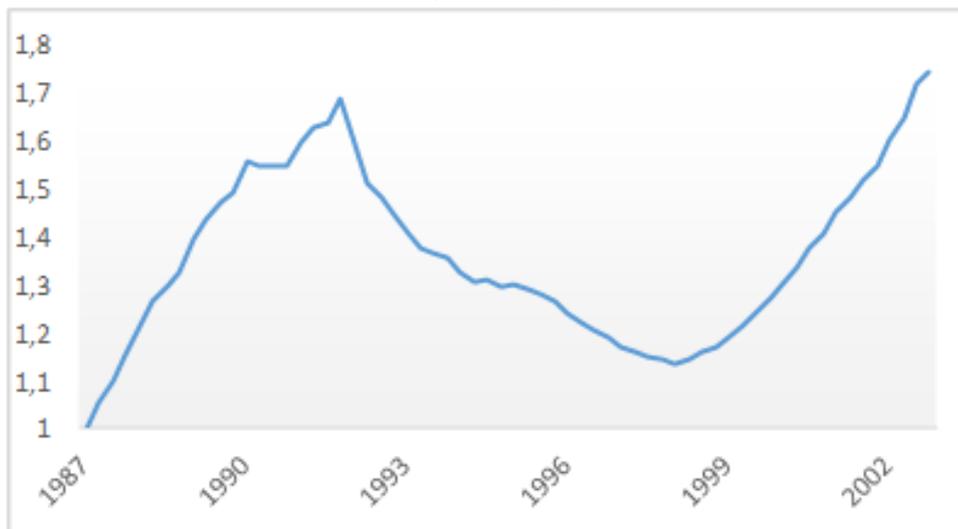
Ilustración 2.1 Price-to-Earnings Ratio (PER)



**Fuente:** Macías, Washington, Andrea; Castro, Stephanie; García, Tatiana, Aplicación de ratio bursátil Price Earnings (PER) y modelo de determinantes para diagnosticar burbuja de precios de mercado de vivienda del Ecuador, 2013, pág.25

A continuación se expondrá el gráfico de un estudio (Universitat Pompeu Fabra, José García, 2003, pág. 8) que muestra como el ratio Precio/Alquiler de las viviendas españolas ha evolucionado desde 1987 hasta 2002 (Ilustración 2.2)

Ilustración 2.2 Evolución histórica PER (1987=1.00)



**Fuente:** Burbuja Inmobiliaria-José García Montalvo, Universidad Pompeu Fabra (2003) pág. 8

**Elaborado por:** Los autores

Como se puede observar en la Ilustración 2.2 el ratio tiene un crecimiento acelerado hasta finales de 1991 pero luego este decrece hasta llegar casi a lo que se obtuvo a finales de 1987. En 1998 se observa ya una tendencia creciente y en el 2002 este supera lo máximo que se había obtenido en 1991. (Universitat Pompeu Fabra, José García, 2003, pág. 7)

La conclusión a la cual llegaron es que los precios de las viviendas en España estaban creciendo mucho más rápido que las rentas en los últimos años. (Universitat Pompeu Fabra, José García, 2003, pág. 7)

### 2.3 Modelos de estimación de precios de m<sup>2</sup> de vivienda en la literatura

Como se mencionó anteriormente, para este estudio se determinará el ratio precio/alquiler y para ello se necesita estimar el precio y el alquiler por metros cuadrados respectivamente. La metodología que se va a llevar a cabo es conocida como precios hedónicos debido a su conveniencia puesto que este método se lo ha venido utilizando desde que Zvi Griliches lo popularizara a comienzo de los años sesenta y es usado oficialmente en los Países Bajos, Noruega, Suecia y Estados Unidos.

La idea principal de esta metodología se basa en que el precio de mercado de la vivienda es un agregado que depende de las características individuales de la misma. Por lo tanto, este método requiere identificar características o atributos que forman parte del precio de la vivienda en el mercado.

Con el objetivo de explicar las diferencias que contribuyen a fijar un precio en el mercado de la vivienda se ha considerado a este inmueble en términos hedónicos. Freeman (1979) justificó la aplicación de esta metodología al mercado de la vivienda.

La regresión que se va a realizar consiste en un método matemático que modela la relación entre una variable dependiente (precio de alquiler, precio de la vivienda) y las variables independientes o explicativas (área, privacidad, piscina, etc.). Cada coeficiente de cada variable independiente indican el valor de dicho componente, es decir, mide la influencia que tienen las variables explicativas sobre la variable dependiente.

#### **2.4 Decisiones relevantes del consumidor**

Comprar una vivienda requiere de ahorro mientras que el alquiler depende del tiempo que la habiten, por esta razón los consumidores se encuentran en expectativas de qué realizar.

Se tiene que en el caso de México que hay 2.6 millones de viviendas en los cuales los propietarios son dueños, mientras que los alquileres alcanzan los 4 millones, debido a que la compra de una vivienda es una inversión riesgosa, las personas prefieren alquilarla debido a la economía del país. (Revista de Negocios Forbes, 2014)

Comparado con España el precio de la vivienda está cayendo en un 9,19% interanual, por tal motivo, a octubre de este año el precio por m<sup>2</sup> de la vivienda es de 1.574 euros (PISOS.COM, 2014), mientras que el alquiler se encuentra en 604 euros (Diaio EL PAIS, 2014), esto muestra que en este país probablemente sea más rentable alquilar que comprar una vivienda.

Los casos citados de México y España carecen de un análisis pormenorizado por zona geográfica o ciudad. Dentro de un país, puede haber zonas en donde sí se encuentre sobrevalorada una vivienda y en otros que no. Por otro lado, tras pasar por la burbuja inmobiliaria, Estados Unidos ahora cuenta con la página web Zillow Real Estate Research en la que se puede encontrar todo tipo de información referente a los precios de las viviendas, ya sea por zona o a nivel global. Esto indica las tendencias esperadas en el sector inmobiliario y aporta una idea más generalizada de cómo está evolucionando este mercado. Este portal también presenta un análisis financiero que permite a los potenciales inversionistas o compradores analizar qué decisión es más conveniente: comprar o alquilar una vivienda. Este análisis se hace en función de la información de cada zona geográfica (por ejemplo, ciudad) en lo que respecta a precios de vivienda, alquiler, costo de crédito, entre otras variables relevantes para la toma de decisiones. (Zillow, n.d.)

## CAPÍTULO 3

### 3 Metodología

#### 3.1 Índice PER y precio de la vivienda

En el mercado inmobiliario el índice PER relaciona el precio de compra de la vivienda con el ingreso anual por alquiler e indica el número de periodos (años) que se debería de alquilar cierto inmueble para recuperar el valor de propiedad. (Banco Central de Reserva del Perú, 2012, pág. 1)

El índice PER “representa el número de años necesarios para recuperar la inversión de la vivienda (precio de adquisición) con su rendimiento anual (alquiler)” (Rallo, Merino, & Martín, 2008, pág. 2)

La fórmula es la siguiente: (Wikipedia-Price-to-earnings\_ratio, 2015)

$$PER \text{ de la vivienda} = \frac{\text{Precio de adquisición de la vivienda}}{\text{Alquiler anual}}$$

Es importante recalcar que existirá evidencia de arbitraje entre inversores cuando el PER de la vivienda sea muy mayor en comparación con otros activos. En este caso los inversores podrían desinvertir en activos que tengan un PER más alto e invertir en aquellos activos que tengan un PER más bajo. (Rallo, Merino, & Martín, 2008, pág. 3)

Mediante este ratio se puede conocer si el Ecuador puede llegar a tener una burbuja inmobiliaria. Los valores altos indican que posiblemente se está entrando a este fenómeno, cuanto más alto sea el PER más cara será la vivienda en relación con su alquiler. Por ejemplo cuando una vivienda cuesta \$480.000 y se lo puede alquilar a \$12.000 anuales, el PER sería de 40, significando que en 40 años se recuperaría el capital inmovilizado en el inmueble por medio del alquiler, en cambio con un PER de 5 indicaría una excelente inversión puesto que en 5 años se recuperaría el capital inmovilizado. (Borja, 2012, pág. 12)

##### 3.1.1 Modelo de precio por metro cuadrado

Se utilizará un modelo econométrico (Ver sección 3.1.3.) para estimar el precio de la vivienda por metro cuadrado. La Tabla 3.1 describe la variable dependiente y las posibles

variables independientes con el objetivo de observar el impacto que tienen las variables explicativas sobre el precio por metro cuadrado.

Tabla 3.1 Variables Modelo precio por m2

<b>Variable Dependiente</b>	<b>Variables Independientes</b>
<b>Precio por metro cuadrado</b>	$Mts^2$ del terreno
	$Mts^2$ construcción
	# de habitaciones
	# de baños
	Piscina
	Garaje
	Patio
	Antigüedad
	Privacidad
	Distancia hasta área comercial más cercana
	Distancia hasta escuela más cercana
	Distancia hasta parada transporte público más cercano
	Tipo de piso
	Área social / Deportiva
	Tipo de infraestructura
	Departamento o casa
	Vista al río
# de sala	
Cableado subterráneo o aéreo	
Adosadas	

Elaborado por: Los autores

### 3.1.2 Modelo de costo de alquiler por metro cuadrado

Para el modelo de costo de alquiler por metro cuadrado se procederá a estimar un modelo econométrico el cual se presentará en la sección 3.1.3.

En este modelo se va tener como variable dependiente el costo del alquiler por m2 y las variables independientes que se mostrarán en la (Tabla 3.2) que corresponden a todos los atributos que influyen en dicho costo.

Tabla 3.2 Variables Costo Alquiler por Mts<sup>2</sup>

Variable Dependiente	Variables Independientes
Costo Alquiler por metro cuadrado	Mts <sup>2</sup> del terreno
	Mts <sup>2</sup> construcción
	# de habitaciones
	# de baños
	Piscina
	garaje
	Patio
	Antigüedad
	Privacidad
	Distancia hasta área comercial más cercana
	Distancia hasta escuela más cercana
	Distancia hasta parada transporte público más cercano
	Tipo de piso
	Área social / Deportiva
	Tipo de infraestructura
	Departamento o casa
	Vista al río
# de sala	
Cableado subterráneo o aéreo	
Adosadas	

Elaborado por: Los autores

### 3.1.3 Modelo econométrico: Mediante la utilización de robust standard errors, cluster, stepwise

#### Modelo de regresión Robust Standard Errors

Con la estimación “Robust Standard Errors” se corrige la presencia de problemas menores como la heterocedasticidad, la normalidad y los residuos grandes de algunas observaciones. Para aquello se utiliza la opción robust en la regresión. (UCLA, n.d.)

Los coeficientes obtenidos con la opción robust son los mismos que en Mínimos cuadrados ordinarios (OLS), pero los errores estándar y pruebas t cambian, siendo los p-value de cada una de las variables más preciso. (UCLA, n.d.)

#### Modelo de regresión con cluster

La opción cluster determina que “los errores estándar permiten la correlación intragrupo, pero las observaciones deben de ser independientes. En otras palabras, las observaciones son grupos independientes de todo (clusters), pero no necesariamente dentro de los grupos”. (Stata-Robust, n.d., pág. 2)

“Al igual que la opción robust, la estimación de los coeficientes son los mismos que los estimadores de MCO, pero los errores estándar consideran que las observaciones dentro de los grupos son independientes”. (UCLA, n.d.)

### **Metodología Stepwise**

Es un proceso semiautomatizado que permite construir un modelo econométrico, mediante la adicción o eliminación de variables. (Duke University, n.d.) La secuencia para la selección de variables predictivas mediante esta técnica está dado por pruebas F o estadísticas t de sus coeficientes estimados, pero otras técnicas son posibles, como R-cuadrado ajustado, el criterio de información de Akaike, criterio de información bayesiano, Cp, PRENSA, o la tasa de falso descubrimiento de Malvas. (Wikipedia-Stepwise Regression, 2015)

**La metodología stepwise es útil cuando existe un considerable número de variables, sin embargo** utilizarla incorrectamente podría dar como resultado un modelo no tan confiable. (Duke University, n.d.) Las tres principales perspectivas son:

- Selección hacia adelante (Forward selection): Las variable que ingresarían en el modelo econométrico serian aquellas con p-value más pequeño. (JMP de SAS, n.d.) Este término debe de cumplir con el nivel de significancia especificado, para lo cual se utiliza el comando:  
*pe(#)*: especifica el nivel de significancia para la adicción en el modelo, términos con  $p < pe( )$  son elegibles por adicción. (Stata-Stepwise, n.d.)
- Eliminación hacia atrás (Backward selection): Utilizando un criterio de comparación del modelo elegido, se procederá a suprimir variables. La eliminación se realizara con el objetivo que al ser suprimidas mejore el modelo, este proceso se realizará hasta que ya no sea posible obtener mejores resultados. (Wikipedia-Stepwise Regression, 2015) Se eliminará el término con el mayor p-value, es decir que no debe ser significativo en el nivel especificado. (JMP de SAS, n.d.) Para aquello se utilizara el comando:  
*pr(#)*: especifica el nivel de significancia para eliminar la variable del modelo, términos con  $p \geq pr( )$  son elegibles para ser eliminados. (Stata-Stepwise, n.d.)
- Elección bidireccional (Bidirectional elimination): Consiste en una combinación de los dos enfoques mencionados, utilizando criterios para que las variables sean incluidas o excluidas. (Wikipedia-Stepwise Regression, 2015)

### 3.2 Comprar o alquilar

El consumidor siempre se encuentra en la disyuntiva entre comprar o alquilar la vivienda, por esta razón se aplicará un modelo financiero basado en la metodología ZillowResearch para explicar de forma sencilla y rápida qué resulta más conveniente.

Para la elaboración del modelo financiero primero se realiza el acumulado del costo de alquiler y del precio de compra de la vivienda, luego se procede a restar el costo de alquiler del precio de compra: si la diferencia es positiva significa que el costo de comprar es mayor que el costo de alquilar y si la diferencia es negativa significa que el costo de alquilar es mayor que el costo de comprar.

El resultado que se obtiene indicará hasta que tiempo conviene alquilar y en qué momento es más ventajoso comprar.

#### 3.2.1 Modelo Financiero: Metodología de ZillowResearch

Dado un horizonte, el modelo financiero permitirá mediante un análisis hacer una comparación entre comprar o alquilar una vivienda estableciendo cuál de estas dos opciones sería más favorable.

Para la elaboración de este modelo se han considerado los siguientes posibles factores que podrían influir en el precio de compra (Tabla 3.3) o en el costo de alquilar una vivienda (Tabla 3.4)

Tabla 3.3 Factores relacionados al precio

<b>FACTORES-COMPRA</b>
<b>1er Depósito</b>
<b>Costo de la hipoteca</b>
<b>Intereses</b>
<b>Impuesto Predial</b>
<b>Seguro</b>
<b>Mantenimiento</b>
<b>Beneficio Tributario</b>
<b>Costo Acumulado Inc. Costo Oportunidad</b>
<b>Ganancia Neta (PV- saldo h/p)</b>
<b>Trámites Legales</b>
<b>Bróker</b>
<b>Plusvalía</b>

Elaborado por: Los autores



los datos recopilados de las fuentes mencionadas formaron parte del marco muestral. Lo expuesto se realizó, debido a que no se dispone de una base de datos que permita seleccionar aleatoriamente a las personas que serán encuestadas.

En base al marco muestral formado, se procedió a seleccionar aleatoriamente 70 viviendas, siendo 35 de ventas y 35 de alquiler. Además se incluyeron adicionalmente diez viviendas para cada caso mencionado.

### **3.3.2 Fuente de información y método de recolección. Períodos**

Entre las fuentes primarias de información están los datos obtenidos de las diferentes encuestas que se realizaron aleatoriamente en las diferentes zonas geográficas con el fin de obtener datos importantes para la investigación. Otra fuente primaria fueron los datos proporcionados por entidades como el Banco Central del Ecuador.

Se consideró como fuente secundaria a la información obtenida de revistas, periódicos, libros, tesis, documentos de investigación referente al tema. Otra fuente de información que se utilizó fueron los anuncios de periódicos del año anterior (2014) que sirvieron para recopilar datos del precio de compra de las viviendas y del costo de alquiler.

## **CAPÍTULO 4**

### **4 Resultados**

#### **4.1 Índice PER y precio de la vivienda**

##### **4.1.1 Modelo de Precio por Metro cuadrado**

El precio de un inmueble está constituido por las diversas características o atributos que presenta una vivienda. Dichas características afectan al precio ya sea de forma positiva o negativa dependiendo de la valoración que le dé el consumidor al momento de la compra.

A partir de este modelo lo que se pretende explicar es el valor del inmueble considerando un conjunto de atributos (calidad de construcción, áreas verdes, ubicación, número de habitaciones, baños, garaje, próximo a un centro comercial) y en función de cada uno de ellos se obtendrán sus respectivas valoraciones.

En otras palabras, el modelo va a permitir identificar la relevancia de cada atributo en el valor que se le asigne al inmueble, mediante lo cual es posible determinar cómo el valor cambiara cuando esté presente dicho atributo y posteriormente predecir el precio.

Una vez que se ha explicado que el precio depende de las características del inmueble, la idea es crear un modelo econométrico que explique la relación entre el precio y sus características para luego analizar los resultados y estimar la valoración de cada atributo.

A continuación se explicará el procedimiento que se utilizó para por último presentar el modelo econométrico final tanto para venta como para alquiler.

Como primer paso se hizo una regresión donde se incluyen todas las variables independientes que corresponden a los atributos que influyen en el precio de la vivienda (Ecuación 4.1) para luego ver que variable es significativa en el modelo presente.

Ecuación 4.1 Primera estimación correspondiente al precio por metros cuadrado

$$\begin{aligned}
 \mathbf{LPrecio} = & d_{\text{tipo}} + m_{\text{construccion}} + d_{\text{piso}} + n_{\text{habita}} + n_{\text{salas}} + n_{\text{baños}} + n_{\text{garajes}} \\
 & + \text{antigüedad} + d_{\text{piscina}} + d_{\text{patio}} + d_{\text{garaje}} + d_{\text{tipopiso}} + d_{\text{privada}} \\
 & + d_{\text{renatural}} + d_{\text{cableado}} + d_{\text{adosada}} + d_{\text{asocial}} + d_{\text{contami}} + d_{\text{ccomercial}} \\
 & + d_{\text{educ}} + d_{\text{transpub}} + \text{dist}_{\text{malecon}} + \text{dist}_{\text{contam}} + \text{dist}_{\text{ccomercial}} \\
 & + \text{dist}_{\text{educ}} + \text{dist}_{\text{transpub}} + \text{Zonar1} + \text{zonar2} + \text{zonar3} + \text{zonar4} \\
 & + \text{zonar6} + \text{zonar7} + \text{habizona1} + \text{habizona2} + \text{habizona3} \\
 & + \text{habizona4} + \text{habizona5} + \text{habizona6} + \text{habizona7}, \text{Robust}
 \end{aligned}$$

**Elaborado por:** Los autores

Del modelo planteado la variable dependiente es LPrecio que corresponde al Logaritmo del precio, y las variables explicativas son:

**$d_{\text{tipo}}$**  : Variable Dummy tipo de vivienda, corresponde si el inmueble es una casa o un departamento.

**$m_{\text{construccion}}$** : Variable que corresponde a los metros cuadrados de construcción.

**$d_{\text{piso}}$** : Dummy número de pisos.

**$n_{\text{habita}}$** : Corresponde al número de habitaciones que posee la vivienda.

**$n_{\text{salas}}$** : Variable que hace referencia al número de salas.

**$n_{\text{baños}}$** : Numero de baños.

**$n_{\text{garages}}$** : Numero de garaje.

**$\text{antigüedad}$** : Años de antigüedad de la vivienda.

**$d_{\text{piscina}}$** : Dummy si la vivienda posee o no piscina.

**$d_{\text{patio}}$** : Dummy si la vivienda posee o no un patio.

**$d_{\text{garaje}}$** : Dummy que hace referencia si la vivienda tiene o no garaje.

**$d_{\text{tipodepiso}}$** : Dummy que corresponde al material del piso.

**$d_{\text{privada}}$** : Dummy si la vivienda esta o no ubicada dentro de una urbanización privada.

**$d_{\text{renatural}}$** : Dummy si existe o no vista a Recursos naturales.

**$d_{\text{cableado}}$** : Dummy si la vivienda posee o no cableado subterráneo.

**$d_{\text{adosada}}$** : Dummy si la vivienda es adosada o no.

**$d_{\text{social}}$** : Dummy que hace referencia si la vivienda posee o no área social.

**$d_{\text{contaminacion}}$** : Dummy si existe o no una fuente de contaminación.

**$d_{\text{comercial}}$**  : Dummy que corresponde si existe o no un centro comercial a menos de un kilómetro.

**$d_{\text{educ}}$**  : Dummy que hace referencia si existe o no un centro educativo a menos de un kilómetro.

**$d_{transpub}$**  : Dummy si existe o no un paradero público a menos de un kilómetro de la vivienda.

**$dist_{malecon}$**  : Variable que corresponde a la distancia que existe de la vivienda al malecón.

**$dist_{contam}$** : Variable distancia de alguna fuente de contaminación.

**$dist_{ccomercial}$** : Distancia que existe de la vivienda al centro comercial más cercano.

**$dist_{educ}$**  : Variable distancia de la vivienda a algún centro educativo.

**$dist_{transpub}$** : Distancia que existe de la vivienda a algún paradero público.

**$zonar1$**  : Dummy que indica si/no corresponde al sector o zona de Ceibos.

**$zonar2$**  : Dummy que indica si/no corresponde al sector o zona de Urdesa.

**$zonar3$**  : Dummy que indica si/no corresponde al sector o zona de LFC Salitre.

**$zonar4$**  : Dummy que indica si/no corresponde al sector o zona de vía a la Costa.

**$zonar5$**  : Dummy que indica si/no corresponde al sector o zona de Alborada, Garzota, Sauces I.

**$zonar6$**  : Dummy que indica si/no corresponde al sector o zona del Terminal Terrestre.

**$zonar7$**  : Dummy que indica si/no corresponde al sector o zona de Samborondón.

**$Habizona1$**  : Corresponde si el número de habitantes es mayor a 3 y pertenece al sector Ceibos.

**$Habizona2$**  : Corresponde si el número de habitantes es mayor a 3 y pertenece al sector Urdesa.

**$Habizona3$**  : Corresponde si el número de habitantes es mayor a 3 y pertenece al sector Pascuales.

**$Habizona4$**  : Corresponde si el número de habitantes es mayor a 3 y pertenece a la vía a la Costa.

**$Habizona5$**  : Corresponde si el número de habitantes es mayor a 3 y pertenece al sector de Alborada, Garzota, Sauces I.

**$Habizona6$**  : Corresponde si el número de habitantes es mayor a 3 y pertenece al sector de Terminal Terrestre.

**$Habizona7$**  : Corresponde si el número de habitantes es mayor a 3 y pertenece al sector de Samborondón.

Por medio del comando *robust*, se procedió a estimar el modelo con el fin de corregir la presencia de heterocedasticidad. Al utilizar *robust standard errors*, los

coeficientes estimados no cambian y dado que los errores estándar se corrigen, el t-estadístico es más preciso en cada una de las variables. Es importante recalcar que al estimar por robust la probabilidad F no se podrá apreciar en los resultados a presentar, debido a que es difícil el cálculo de este estadístico con *robust*.

Los resultados que se obtuvieron de esta primera regresión fueron los siguientes: El coeficiente de determinación denominado también  $R^2$ , considerada como medida de ajuste que indica la forma en que el modelo estimado se ajusta al grupo de datos, es decir muestra en qué porcentaje los atributos o características están explicando a la variable independiente LPrecio.

En este primer análisis se obtuvo un  $R^2$  de 81.05%, la variable  $d_{\text{piso}}$  fue omitida por presentar alto grado de colinealidad, debido a la elevada relación que presentaba esta variable con otra variable explicativa. En la Tabla 4.1 se presenta la información obtenida.

Tabla 4.1 Modelo de regresión Robust Standard Errors: Primer estimación correspondiente al precio por metros cuadrado

							F( 37, 223) = .
							Prob > F = .
							R-squared = 0.8105
							Root MSE = .31663
-----							
lprecio	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]		
d_tipo	.0737847	.0928278	0.79	0.428	-.1091471	.2567166	
mconstrucc~n	.0005002	.0001792	2.79	0.006	.0001471	.0008533	
d_piso	0	(omitted)					
n_habita	-.0190875	.0512562	-0.37	0.710	-.120096	.0819209	
n_salas	.1328775	.0484899	2.74	0.007	.0373205	.2284345	
n_banos	.0549381	.024042	2.29	0.023	.0075595	.1023168	
n_garajes	.0435191	.033391	1.30	0.194	-.0222831	.1093214	
antiguedad	-.0067697	.0028634	-2.36	0.019	-.0124125	-.0011269	
d_piscina	.1424865	.068578	2.08	0.039	.0073427	.2776302	
d_patio	.0515574	.0766168	0.67	0.502	-.0994282	.2025429	
d_garaje	.2425682	.1131219	2.14	0.033	.0196436	.4654928	
d_tipopiso	-.069904	.0802467	-0.87	0.385	-.228043	.0882349	
d_privada	.4192017	.1406691	2.98	0.003	.1419909	.6964124	
d_renatural	.1208677	.0829884	1.46	0.147	-.0426741	.2844095	
d_cableado	-.0183365	.0635303	-0.29	0.773	-.1435329	.10686	
d_adosada	-.1717134	.0705083	-2.44	0.016	-.3106613	-.0327656	
d_asocial	-.0729638	.0709572	-1.03	0.305	-.2127963	.0668686	
d_contami	-.0216888	.0656513	-0.33	0.741	-.151065	.1076875	
d_ccomercial	-.0139382	.0744733	-0.19	0.852	-.1606996	.1328232	
d_educ	-.0482164	.0669325	-0.72	0.472	-.1801176	.0836848	
d_traspub	-.140067	.0759173	-1.84	0.066	-.2896741	.0095401	
dist_malecon	-.0287428	.0132226	-2.17	0.031	-.0548	-.0026856	
dist_contam	-.0365731	.0189316	-1.93	0.055	-.0738808	.0007346	
dist_ccome~1	-.0285071	.0168142	-1.70	0.091	-.0616422	.0046279	
dist_educ	-.018646	.018992	-0.98	0.327	-.0560727	.0187808	
dist_traspub	-.0142548	.0373696	-0.38	0.703	-.0878975	.059388	
zonar1	.4026123	.2163613	1.86	0.064	-.023762	.8289865	
zonar2	.2131612	.1642773	1.30	0.196	-.1105732	.5368957	
zonar3	-.0779728	.2418161	-0.32	0.747	-.5545098	.3985642	
zonar4	.5782543	.2884667	2.00	0.046	.0097848	1.146724	
zonar6	-.2913559	.2011399	-1.45	0.149	-.687734	.1050223	
zonar7	.5656813	.2241502	2.52	0.012	.1239576	1.007405	
habizona1	.0859664	.140461	0.61	0.541	-.1908343	.3627672	
habizona2	.1189705	.1351064	0.88	0.379	-.1472781	.3852191	
habizona3	-.1929106	.271397	-0.71	0.478	-.7277415	.3419202	
habizona4	.1255164	.1254768	1.00	0.318	-.1217556	.3727884	
habizona5	.2705364	.1587232	1.70	0.090	-.0422529	.5833257	
habizona6	.1893057	.0915587	2.07	0.040	.0088749	.3697366	
habizona7	.1743855	.1248186	1.40	0.164	-.0715893	.4203603	
_cons	11.39309	.2686418	42.41	0.000	10.86369	11.92249	

Elaborado por: Los autores

Al contrastar la significancia de los parámetros las siguientes variables no son significativas en el modelo:  $d_{tipo}$ ,  $n_{habita}$ ,  $n_{garajes}$ , antigüedad,  $d_{patio}$ ,  $d_{garaje}$ ,  $d_{tipopiso}$ ,  $d_{cableado}$ ,  $d_{adosada}$ ,  $d_{asocial}$ ,  $d_{contami}$ ,  $d_{ccomercial}$ ,  $d_{educ}$ ,  $d_{transpub}$ ,  $dist_{malecon}$ ,  $dist_{contam}$ ,  $dist_{ccomercial}$ ,  $dist_{educ}$ ,  $dist_{transpub}$ ,  $zonar1$ ,  $zonar2$ ,  $zonar3$ ,  $zonar4$ ,  $zonar6$ ,  $zonar7$ ,  $habizona1$ ,  $habizona2$ ,  $habizona3$ ,  $habizona4$ ,  $habizona5$  y  $habizona6$ . Puesto que el p-value de cada una son mayores a 0.05, se establece que no son significativas a un 95% de confianza.

Para el segundo modelo a estimar se utilizó el comando `robust e incluso cluster (zona)` para reducir más la varianza. (Ecuación 4.2). Es importante señalar que con ayuda del análisis de conglomerados (cluster) se pretenden agrupar las variables con el fin de obtener “la máxima homogeneidad en cada grupo y la mayor diferencia entre los grupos”. (Universidad Abierta d Cataluña, n.d.), con la opción de cluster se obtienen los mismos coeficientes, pero se consiguen diferencias en los errores estándar de la varianza por la arbitraria correlación intragrupo.

Ecuación 4.2 Segunda estimación correspondiente al precio por metros cuadrado

$$\begin{aligned}
 L\text{Precio} = & d_{tipo} + m\text{construccion} + d_{piso} + n_{habita} + n_{salas} + n_{baños} \\
 & + n_{garajes} + \text{antigüedad} + d_{piscina} + d_{patio} + d_{garaje} \\
 & + d_{tipopiso} + d_{privada} + d_{renatural} + d_{cableado} + d_{adosada} \\
 & + d_{asocial} + d_{contami} + d_{ccomercial} + d_{educ} + d_{transpub} \\
 & + dist_{malecon} + dist_{contam} + dist_{ccomercial} + dist_{educ} \\
 & + dist_{transpub} + Zonar1 + zonar2 + zonar3 + zonar 4 \\
 & + zonar6 + zonar7 + habizona1 + habizona2 + habizona3 \\
 & + habizona4 + habizona5 + habizona6 \\
 & + habizona7, \text{Robust Cluster (zona)}
 \end{aligned}$$

**Elaborado por:** Los autores

Al realizar el análisis de la segunda regresión (Tabla 4.2) la variable denominada piso fue omitida porque existe un alto grado de colinealidad. Se obtuvo como coeficiente de determinación ( $R^2$ ) 81.05%, indicando que considerando dichas variables explicativas el modelo sólo explica alrededor del 81.05%. Tomando como referencia la prueba T, los coeficientes de  $m\text{construccion}$ ,  $n_{salas}$ ,  $d_{educ}$  y  $habizona7$  son significativas al 95% de confianza, puesto que el p-value es menor a 0.05.

Tabla 4.2 Modelo de regresión Robust Standard Errors y Cluster: segunda estimación correspondiente al precio por metros cuadrado

Linear regression						Number of obs = 262	
						F( 5, 6) = .	
						Prob > F = .	
						R-squared = 0.8105	
						Root MSE = .31663	
(Std. Err. adjusted for 7 clusters in zona)							
lprecio	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]		
d_tipo	.0737847	.1074018	0.69	0.518	-.189018	.3365874	
mconstrucc-n	.0005002	.0001707	2.93	0.026	.0000824	.0000918	
d_piso	0	(omitted)					
n_habita	-.0190875	.0695117	-0.27	0.793	-.1891766	.1510016	
n_salas	.1328775	.0480175	2.77	0.033	.015383	.250372	
n_banos	.0549381	.0309101	1.78	0.126	-.0206962	.1305724	
n_garajes	.0435191	.0310007	1.40	0.210	-.0323369	.1193752	
antiguedad	-.0067697	.0047653	-1.42	0.205	-.0184301	.0048907	
d_piscina	.1424865	.0486184	2.93	0.026	.0235215	.2614515	
d_patio	.0515574	.0754347	0.68	0.520	-.1330248	.2361395	
d_garaje	.2425682	.0295114	8.22	0.000	.1703565	.31478	
d_tipopiso	-.069904	.0772142	-0.91	0.400	-.2588403	.1190323	
d_privada	.4192017	.1485998	2.82	0.030	.0555911	.7828123	
d_renatural	.1208677	.132768	0.91	0.398	-.2040039	.4457393	
d_cableado	-.0183365	.1318659	-0.14	0.894	-.3410008	.3043278	
d_adosada	-.1717134	.0541141	-3.17	0.019	-.3041258	-.039301	
d_asocial	-.0729638	.0847768	-0.86	0.422	-.2804051	.1344775	
d_contami	-.0216888	.0485083	-0.45	0.670	-.1403842	.0970067	
d_ccomercial	-.0139382	.0455534	-0.31	0.770	-.1254034	.097527	
d_educ	-.0482164	.026564	-1.82	0.119	-.1132161	.0167833	
d_transpub	-.140067	.0511343	-2.74	0.034	-.2651881	-.0149459	
dist_malecon	-.0287428	.0114376	-2.51	0.046	-.0567296	-.000756	
dist_contam	-.0365731	.0210886	-1.73	0.134	-.088175	.0150288	
dist_ccome-1	-.0285071	.0189309	-1.51	0.183	-.0748294	.0178151	
dist_educ	-.018646	.0268256	-0.70	0.513	-.084286	.046994	
dist_traspub	-.0142548	.0184548	-0.77	0.469	-.059412	.0309025	
zonar1	.4026123	.2184681	1.84	0.115	-.13196	.9371846	
zonar2	.2131612	.0871783	2.45	0.050	-.0001563	.4264788	
zonar3	-.0779728	.1253049	-0.62	0.557	-.3845828	.2286372	
zonar4	.5782543	.2134265	2.71	0.035	.0560184	1.10049	
zonar6	-.2913559	.1069811	-2.72	0.034	-.5531291	-.0295826	
zonar7	.5656813	.1459888	3.87	0.008	.2084595	.9229031	
habizona1	.0859664	.1302344	0.66	0.534	-.2327056	.4046385	
habizona2	.1189705	.1421637	0.84	0.435	-.2288915	.4668326	
habizona3	-.1929106	.1180804	-1.63	0.153	-.481843	.0960217	
habizona4	.1255164	.0870269	1.44	0.199	-.0874307	.3384635	
habizona5	.2705364	.1273373	2.12	0.078	-.0410468	.5821196	
habizona6	.1893057	.1160239	1.63	0.154	-.0945945	.473206	
habizona7	.1743855	.0787302	2.21	0.069	-.0182604	.3670313	
_cons	11.39309	.2028797	56.16	0.000	10.89666	11.88952	

**Elaborado por:** Los autores

En ambos modelos la mayoría de las variables explicativas no son significativas, dado este suceso para el modelo predictivo se procederá a seleccionar las variables independiente por la metodología *stepwise* para el cual se va asumir un valor p del 15%

Si el valor p de la variable explicativa es mayor al 0.15 significa que dicha variable es no significativa y por lo tanto se la debería excluir del modelo.

Las variables que cumplieron la condición mencionada, se las presenta en siguiente Tabla 4.3, como se puede observar los coeficientes de las variables *d\_cableado*, *d\_comercial*, *n\_habita*, *d\_contami*, *habizona1*, *zonar3*, *d\_patio*, *dist\_educ*, *dist\_traspub*, *d\_renatural*, *d\_tipo*, *d\_tipopiso*, *d\_educ*, *habizon2* son mayores a 0.15 por lo que no se las considerarán en el modelo a estimar.

Tabla 4.3 Metodología Stepwise correspondiente al precio por metros cuadrado

	begin with full model
p = 0.8940 >= 0.1500	removing d_cableado
p = 0.7993 >= 0.1500	removing d_ccomercial
p = 0.7888 >= 0.1500	removing n_habita
p = 0.6330 >= 0.1500	removing d_contami
p = 0.5830 >= 0.1500	removing habizona1
p = 0.5717 >= 0.1500	removing zonar3
p = 0.5820 >= 0.1500	removing d_patio
p = 0.5458 >= 0.1500	removing dist_educ
p = 0.5461 >= 0.1500	removing dist_traspub
p = 0.4613 >= 0.1500	removing d_renatural
p = 0.4666 >= 0.1500	removing d_tipo
p = 0.3806 >= 0.1500	removing d_tipopiso
p = 0.3863 >= 0.1500	removing d_educ
p = 0.2305 >= 0.1500	removing habizona2

Elaborado por: Los autores

La Tabla 4.4 muestra los resultados obtenidos con la metodología *stepwise*, de acuerdo a la significancia individual el p-value de cada una de las variables del modelo estimado es menor a 0.05, por lo que a un 95% de confianza las variables son significativas. Dado el R2 del 0.7891, los atributos seleccionados aportan a la variable dependiente LPrecio en 78.91%.

Tabla 4.4 Modelo de regresión Robust Standard Errors y Cluster: Tercera estimación correspondiente al precio por metros cuadrado

Linear regression		Number of obs = 262			
VENTA		F( 5, 6) = .			
		Prob > F = .			
		R-squared = 0.7891			
		Root MSE = .32133			
(Std. Err. adjusted for 7 clusters in zona)					
lprecio	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
zonar3	.4428739	.1085671	4.08	0.007	.1772198 .708528
mconstruccion	.0005121	.0001475	3.47	0.013	.0001512 .0008729
habizona5	.2319829	.0232796	9.97	0.000	.1750197 .2889461
n_salas	.1557467	.0453385	3.44	0.014	.0448075 .266686
n_banos	.0675595	.0192399	3.51	0.013	.0204812 .1146378
dist_ccomercial	-.0283933	.0114579	-2.48	0.048	-.0564299 -.0003567
zonar2	.3175126	.052557	6.04	0.001	.1889103 .4461149
d_piscina	.1828011	.038104	4.80	0.003	.0895641 .2760381
habizona3	-.2413596	.0417264	-5.78	0.001	-.3434605 -.1392587
d_garaje	.2231039	.0175792	12.69	0.000	.1800893 .2661186
zonar6	.2593685	.063951	4.06	0.007	.1028861 .4158509
zonar4	.8557609	.0738171	11.59	0.000	.6751369 1.036385
habizona7	.1582611	.0424268	3.73	0.010	.0544465 .2620758
d_adosada	-.2526781	.0491277	-5.14	0.002	-.3728892 -.132467
zonar1	.7482779	.0537777	13.91	0.000	.6166885 .8798673
habizona4	.0806453	.0233524	3.45	0.014	.023504 .1377867
habizona6	.1223148	.0236582	5.17	0.002	.0644253 .1802044
zonar7	1.107832	.0451241	24.55	0.000	.9974171 1.218246
d_transpub	-.1594456	.051547	-3.09	0.021	-.2855764 -.0333147
dist_malecon	-.0314249	.0084651	-3.71	0.010	-.0521384 -.0107115
_cons	11.1711	.1053924	106.00	0.000	10.91322 11.42899

Elaborado por: Los autores

Por lo tanto el modelo econométrico final queda especificado de la siguiente manera (Ecuación 4.3):

Ecuación 4.3 Estimación final correspondiente al precio por metros cuadrado

$$\begin{aligned}
 \mathbf{LPrecio} = & 11.17 + 0.44 \mathbf{Zonar3} + 0.0005 \mathbf{mconstruccion} + 0.23 \mathbf{Habizona5} \\
 & + 0.16 \mathbf{n_{salas}} + 0.07 \mathbf{n_{baños}} - 0.03 \mathbf{dist_{ccomercial}} + 0.32 \mathbf{Zonar2} \\
 & + 0.18 \mathbf{d_{piscina}} - 0.24 \mathbf{habizona3} + 0.22 \mathbf{d_{garaje}} + 0.26 \mathbf{Zonar6} \\
 & + 0.86 \mathbf{Zonar4} + 0.16 \mathbf{Habizona7} - 0.25 \mathbf{d_{adosada}} + 0.75 \mathbf{Zonar1} \\
 & + 0.08 \mathbf{Habizona4} + 0.12 \mathbf{habizona6} + 1.11 \mathbf{Zonar7} - 0.15 \mathbf{d_{transpub}} \\
 & - 0.03 \mathbf{dist_{malecon}}
 \end{aligned}$$

**Elaborado por:** Los autores

Dado que el modelo planteado tiene una forma semilogarítmica, los coeficientes obtenidos son semielasticidades, lo que significa que un cambio en una característica o atributo determinado de la vivienda ocasionará una variación porcentual en el precio. A partir de la Tabla 4.4 y la Ecuación 4.3, se establecen los siguientes resultados:

- Para aquellas viviendas que se encuentra en la zona LFC Salitre (Zonar3), la variable dependiente precio aumenta en un 44% si se encuentra ubicada en zonar3, respecto a la zona base que es Alborada, Garzota y Sauces 1, y manteniendo constante metros de construcción, número de baños, número de salas, distancia del centro comercial e independiente si tienen acceso a la piscina, garaje, transporte público, malecón, vivienda adosada incluso de la interacción entre el número de habientes y zona.
- Cuando la construcción de la vivienda se incrementa en un metro cuadrado, el precio aumenta en 0.05% manteniendo constante número de baños, número de salas, distancia del centro comercial e independiente la zona o si tienen acceso a la piscina, garaje, transporte público, malecón, vivienda adosada incluso de la interacción entre el número de habientes y zona.
- Considerando la interacción entre número de habientes y la zona (habizona5), el precio disminuiría en 23% si el número de habitantes es mayor a 3 y corresponde a la zona base, manteniendo los demás factores constantes.
- Cuando se incrementa el número de salas de la vivienda, el precio aumenta en un 16% manteniendo constante las demás variables.
- Así mismo a medida que aumente el número de baños, el precio de la vivienda incrementará en un 7% manteniendo constante metros de construcción, número de salas, distancia del centro comercial e independiente si tienen acceso a la piscina,

garaje, transporte público, malecón, vivienda adosada incluso de la interacción entre el número de habitantes y zona.

- Si la vivienda no cuenta con un centro comercial próximo a la vivienda, el precio disminuirá en un 3%, manteniendo los demás factores constantes e independientemente del sector.
- Considerando que la vivienda se ubique en la Urdesa (Zonar2), el precio aumenta en 32% cuando se encuentra situada al zonar2, respecto a la zona base, manteniendo constante metros de construcción, número de baños, número de salas, distancia del centro comercial e independiente si tienen acceso a la piscina, garaje, transporte público, malecón, vivienda adosada incluso de la interacción entre el número de habitantes y zona.
- Si la vivienda posee piscina, su precio incrementará en un 18%, manteniendo constante metros de construcción, número de baños, número de salas, distancia del centro comercial e independiente si tienen acceso a garaje, transporte público, malecón, vivienda adosada incluso de la interacción entre el número de habitantes y zona.
- Con respecto a la interacción entre número de habitantes y la zona (habizona3), el precio aumentaría en 24% si el número de habitantes es mayor a 3 y la zona corresponde a LFC Salitre, manteniendo los demás factores constantes.
- Si la vivienda posee garaje, el precio de la misma aumentará en un 22% manteniendo constante las demás variables
- Si la vivienda pertenece al sector Terminal Terrestre (Zonar6) el precio aumentaría el 26%. respecto a la zona base, manteniendo constante metros de construcción, número de baños, número de salas, distancia del centro comercial e independiente si tienen acceso a la piscina, garaje, transporte público, malecón, vivienda adosada incluso de la interacción entre el número de habitantes y zona.
- Para aquellas viviendas que se encuentra en Vía a la Costa (Zonar4), la variable dependiente precio aumentaría en un 86% si se encuentra ubicada en el zonar4, respecto a la zona base, manteniendo constante metros de construcción, número de baños, número de salas, distancia del centro comercial e independiente si tienen acceso a la piscina, garaje, transporte público, malecón, vivienda adosada incluso de la interacción entre el número de habitantes y zona.

- Dado la interacción entre número de habitantes y la zona (habizona7), el precio aumentaría en 16% si el número de habitantes es mayor a 3 y el sector es Samborondón, manteniendo los demás factores constantes.
- Si la vivienda no está adosada, su precio disminuirá en un 25%, manteniendo las restantes características constantes.
- Considerando que la vivienda se ubique en la Ceibos (Zonar1), el precio aumentaría en un 75% si perteneciera al zonar1, respecto a la zona base, manteniendo constante metros de construcción, número de baños, número de salas, distancia del centro comercial e independiente si tienen acceso a la piscina, garaje, transporte público, malecón, vivienda adosada incluso de la interacción entre el número de habitantes y zona.
- El precio aumentaría en 8%, si el número de habitantes es mayor a 3 y la zona (habizona4), corresponde a Vía a la Costa, manteniendo los demás factores constantes.
- Con respecto a la interacción entre número de habitantes y la zona (habizona6), el precio aumentaría en 12% si el número de habitantes es mayor a 3 y la zona corresponde a Terminal Terrestre, manteniendo los demás factores constantes
- El precio de la vivienda aumentará en un 111% si se encuentra ubicada en Samborondón (zonar7) respecto a la zona base, manteniendo constante metros de construcción, número de baños, número de salas, distancia del centro comercial e independiente si tienen acceso a la piscina, garaje, transporte público, malecón, vivienda adosada incluso de la interacción entre el número de habitantes y zona.
- Si la vivienda tiene acceso al transporte público, el precio disminuirá en un 15% manteniendo lo demás constantes.
- Si la vivienda no se encuentra cerca de malecón, su precio disminuirá en un 3%, manteniendo lo demás constantes.

#### **4.1.2 Modelo de Costo del alquiler por Metro cuadrado**

El costo de alquiler de un inmueble está formado por las características o atributos que influyen de manera positiva o negativa dependiendo del valor que se le dé al momento de alquilarla.

Por medio de un modelo de costo de alquiler se busca explicar el costo del inmueble tomando en consideración atributos (Ubicación de la vivienda, m2 de construcción, salas, baños, piscina, material del piso, vista, área social) y en función a cada uno se obtendrán sus respectivas valoraciones.

En otras palabras, el modelo va a permitir analizar cómo cada atributo influye en el costo que se le asigne al inmueble.

Una vez que se ha explicado que el costo depende de las características del inmueble, la idea es crear un modelo econométrico que explique la relación entre el costo y sus características para luego analizar los resultados y estimar la valoración de cada atributo.

Para estimar el modelo del costo del alquiler por metro cuadrado se realizará una serie de procedimientos. En primera instancia se plantará una regresión en el que incluirá todas las variables independientes que corresponden a los atributos que influyen en el precio del alquiler (Ecuación 4.4), a partir de esto se podrá observar las variables que son significativas en el modelo.

Ecuación 4.4 Primera estimación del modelo del costo de alquiler por metro cuadrado

$$\begin{aligned}
 L\text{Precio} = & d_{\text{tipo}} + m\text{construccion} + d_{\text{piso}} + n_{\text{habita}} + n_{\text{salas}} + n_{\text{baños}} + n_{\text{garajes}} \\
 & + \text{antiguedad} + d_{\text{piscina}} + d_{\text{patio}} + d_{\text{garaje}} + d_{\text{tipopiso}} + d_{\text{privada}} \\
 & + d_{\text{renatural}} + d_{\text{cableado}} + d_{\text{adosada}} + d_{\text{asocial}} + d_{\text{contami}} + d_{\text{ccomercial}} \\
 & + d_{\text{educ}} + d_{\text{transpub}} + \text{dist}_{\text{malecon}} + \text{dist}_{\text{contam}} + \text{dist}_{\text{ccomercial}} \\
 & + \text{dist}_{\text{educ}} + \text{dist}_{\text{transpub}} + \text{Zonar1} + \text{zonar2} + \text{zonar3} + \text{zonar4} \\
 & + \text{zonar6} + \text{zonar7} + \text{habizona1} + \text{habizona2} + \text{habizona3} \\
 & + \text{habizona4} + \text{habizona5} + \text{habizona6} + \text{habizona7, Robust}
 \end{aligned}$$

**Elaborado por:** Los autores

Los resultados que se obtuvieron del primer modelo a estimar, se presentan en la Tabla 4.5. A partir de la medida de ajuste R2 del 86.41%, y la prueba de significancia individual: mconstruccion, n\_salas, n\_garajes, d\_piscina, d\_tipopiso, d\_renatural y dist\_educ, resultaron significativas puesto que el p-values es pequeño.

Tabla 4.5 Modelo de regresión Robust Standard Errors: Primera estimación correspondiente al costo de alquiler por metro cuadrado

Linear regression						Number of obs = 245	
						F( 38, 206) = 57.03	
						Prob > F = 0.0000	
						R-squared = 0.8641	
						Root MSE = .32739	
	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]		
d_tipo	-.0904818	.078114	-1.16	0.248	-.2444872	.0635235	
mconstrucc-n	.0014233	.0002361	6.03	0.000	.0009579	.0018887	
d_piso	0	(omitted)					
n_habita	-.0363016	.0497902	-0.73	0.467	-.1344654	.0618621	
n_salas	.203054	.0802272	2.53	0.012	.0448823	.3612257	
n_banos	.0782473	.0372991	2.10	0.037	.0047104	.1517843	
n_garajes	.0281852	.0365088	0.77	0.441	-.0437937	.1001641	
antiguedad	-.0061765	.0045702	-1.35	0.178	-.0151868	.0028339	
d_piscina	.2810241	.0729262	3.85	0.000	.1372467	.4248014	
d_patio	.0027267	.0781992	0.03	0.972	-.1514466	.1568999	
d_garaje	.2181434	.1021495	2.14	0.034	.016751	.4195358	
d_tipopiso	.2954036	.1127328	2.62	0.009	.0731456	.5176616	
d_privada	.0381964	.1711744	0.22	0.824	-.2992818	.3756746	
d_renatural	.2010912	.104945	1.92	0.057	-.0058129	.4079952	
d_cableado	.0027259	.0752882	0.04	0.971	-.1457084	.1511602	
d_adosada	.0924522	.0788731	1.17	0.242	-.0630499	.2479542	
d_asocial	.1849915	.0936006	1.98	0.049	.0004535	.3695295	
d_contami	-.0418382	.0931373	-0.45	0.654	-.2254628	.1417864	
d_ccomercial	-.2104311	.115819	-1.82	0.071	-.4387736	.0179115	
d_educ	-.0506689	.0713191	-0.71	0.478	-.1912779	.0899401	
d_transpub	.0935134	.0880062	1.06	0.289	-.0799951	.2670218	
dist_malecon	.0050648	.013335	0.38	0.704	-.0212257	.0313553	
dist_contam	-.0056092	.0189795	-0.30	0.768	-.0430282	.0318098	
dist_ccomerc~1	.0340565	.0278555	1.22	0.223	-.0208618	.0889749	
dist_educ	-.0450965	.0230765	-1.95	0.052	-.0905929	.0004	
dist_traspub	-.01109	.0273041	-0.41	0.685	-.0649214	.0427414	
zonar1	.1686972	.2717271	0.62	0.535	-.3670255	.7044198	
zonar2	.3900422	.1954688	2.00	0.047	.0046664	.7754181	
zonar3	-.4999892	.3385258	-1.48	0.141	-1.167409	.1674303	
zonar4	.1938732	.3477306	0.56	0.578	-.491694	.8794404	
zonar6	-.8034911	.2426187	-3.31	0.001	-1.281825	-.325157	
zonar7	.6341907	.2414745	2.63	0.009	.1581124	1.110269	
habizona1	.2050717	.1502522	1.36	0.174	-.0911575	.5013009	
habizona2	-.0089344	.1529892	-0.06	0.953	-.3105597	.2926909	
habizona3	-.0632989	.1684264	-0.38	0.707	-.3953595	.2687616	
habizona4	.0338472	.2122893	0.16	0.873	-.3846911	.4523855	
habizona5	.3740429	.15613	2.40	0.017	.0662253	.6818604	
habizona6	.1253856	.105193	1.19	0.235	-.0820074	.3327786	
habizona7	.035202	.1380875	0.25	0.799	-.2370439	.3074479	
_cons	5.63728	.2581891	21.83	0.000	5.128248	6.146312	

Elaborado por: Los autores

Como segundo punto, se procedió a estimar la regresión que se aprecia en la Ecuación 4.5, es importante señalar que son las mismas variables del primero modelo con la diferencia que se utiliza el comando *cluster* (zona) para disminuir la varianza. Teniendo como resultado lo expuesto en la Tabla 4.6.

Ecuación 4.5 Segunda estimación del modelo del costo de alquiler por metro cuadrado

$$\begin{aligned}
 P = & d_{\text{tipo}} + m_{\text{construccion}} + d_{\text{piso}} + n_{\text{habita}} + n_{\text{salas}} + n_{\text{baños}} + n_{\text{garajes}} \\
 & + \text{antiguedad} + d_{\text{piscina}} + d_{\text{patio}} + d_{\text{garaje}} + d_{\text{tipopiso}} + d_{\text{privada}} \\
 & + d_{\text{renatural}} + d_{\text{cableado}} + d_{\text{adosada}} + d_{\text{asocial}} + d_{\text{contami}} \\
 & + d_{\text{ccomercial}} + d_{\text{educ}} + d_{\text{transpub}} + \text{dist}_{\text{malecon}} + \text{dist}_{\text{contam}} \\
 & + \text{dist}_{\text{ccomercial}} + \text{dist}_{\text{educ}} + \text{dist}_{\text{transpub}} + \text{Zonar1} + \text{zonar2} \\
 & + \text{zonar3} + \text{zonar4} + \text{zonar6} + \text{zonar7} + \text{habizona1} \\
 & + \text{habizona2} + \text{habizona3} + \text{habizona4} + \text{habizona5} \\
 & + \text{habizona6} + \text{habizona7, Robust cluster(zona)}
 \end{aligned}$$

Elaborado por: Los autores

Tabla 4.6 Modelo de regresión Robust Standard Errors y Cluster: Segunda estimación correspondiente al costo de alquiler por metro cuadrado

Linear regression						Number of obs = 245	
						F( 5, 6) = .	
						Prob > F = .	
						R-squared = 0.8641	
						Root MSE = .32739	
(Std. Err. adjusted for 7 clusters in zona)							
lprecio	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]		
d_tipo	-.0904818	.1146199	-0.79	0.460	-.3709466	.1899829	
mconstrucc-n	.0014233	.000414	3.44	0.014	.0004104	.0024362	
d_piso	0	(omitted)					
n_habita	-.0363016	.0779704	-0.47	0.658	-.2270885	.1544852	
n_salas	.203054	.063837	3.18	0.019	.0468504	.3592576	
n_banos	.0782473	.0405301	1.93	0.102	-.0209262	.1774209	
n_garajes	.0281852	.032091	0.88	0.414	-.0503387	.1067091	
antiguedad	-.0061765	.0017632	-3.50	0.013	-.0104909	-.001862	
d_piscina	.2810241	.0547372	5.13	0.002	.1470871	.414961	
d_patio	.0027267	.0862151	0.03	0.976	-.2082341	.2136874	
d_garaje	.2181434	.0542492	4.02	0.007	.0854003	.3508865	
d_tipopiso	.2954036	.1153035	2.56	0.043	.0132661	.5775411	
d_privada	.0381984	.1589844	0.24	0.818	-.3508243	.4272171	
d_renatural	.2010912	.0470776	4.27	0.005	.0858964	.3162859	
d_cableado	.0027259	.1053437	0.03	0.980	-.2550408	.2604926	
d_adosada	.0924522	.0891422	1.04	0.340	-.1256709	.3105752	
d_asocial	.1849915	.071384	2.59	0.041	.0103212	.3596619	
d_contami	-.0418382	.0660276	-0.63	0.550	-.2034019	.1197255	
d_ccomercial	-.2104311	.1221027	-1.72	0.136	-.5092057	.0883435	
d_educ	-.0506689	.0869924	-0.58	0.581	-.2635315	.1621937	
d_transpub	.0935134	.0554386	1.69	0.143	-.04214	.2291667	
dist_malecon	.0050648	.0075771	0.67	0.529	-.0134757	.0236052	
dist_contam	-.0056092	.0166581	-0.34	0.748	-.0463702	.0351518	
dist_ccome~1	.0340565	.0309998	1.10	0.314	-.0417971	.1099102	
d1st_educ	-.0450965	.0107334	-4.20	0.006	-.0713602	-.0188328	
dist_traspub	-.01109	.0201889	-0.55	0.603	-.0604904	.0383104	
zonar1	.1686972	.307749	0.55	0.603	-.5843375	.9217338	
zonar2	.3900422	.1298538	3.00	0.024	.0723014	.707783	
zonar3	-.4999892	.3772278	-1.33	0.233	-.1.423032	.423054	
zonar4	.1938732	.3559501	0.54	0.606	-.6771052	1.064852	
zonar6	-.8034911	.3469599	-2.32	0.060	-.1.652472	.0454892	
zonar7	.6341907	.3099996	2.05	0.087	-.1243511	1.392732	
habizona1	.2050717	.0915485	2.24	0.066	-.0189394	.4290827	
habizona2	-.0089344	.0943015	-0.09	0.928	-.239682	.2218131	
habizona3	-.0632989	.0797384	-0.79	0.458	-.2584117	.1318139	
habizona4	.0338472	.1205663	0.28	0.788	-.2611679	.3288623	
habizona5	.3740429	.1054903	3.55	0.012	.1159175	.6321683	
habizona6	.1253856	.1032535	1.21	0.270	-.1272665	.3780378	
habizona7	.035202	.1235466	0.28	0.785	-.2671056	.3375096	
_cons	5.63728	.1663167	33.89	0.000	5.230317	6.044242	

**Elaborado por:** Los autores

En este caso el modelo presenta un R2 del 86.41%, además la variable d\_piso fue omitida por presentar alto grado de colinealidad y las variables significativas del modelo son: mconstruccion, n\_garajes, d\_piscina, d\_tipopiso, d\_renatural, d\_asocial, habizona3 y habizona5

Para seleccionar las variables significativas del modelo predictivo alquiler, se utiliza la metodología stepwise asumiendo un valor p del 5%. Si el valor p de la variable es mayor a 0.05 significa que dicha variable no es significativa en el modelo. (Tabla 4.7)

Tabla 4.7 Metodología Stepwise correspondiente al costo de alquiler por metros cuadrado

p = 0.9802	>= 0.0500	begin with full model
p = 0.9760	>= 0.0500	removing d_cableado
p = 0.9279	>= 0.0500	removing d_patio
p = 0.8141	>= 0.0500	removing habizona2
p = 0.7765	>= 0.0500	removing d_privada
p = 0.7282	>= 0.0500	removing habizona7
p = 0.7020	>= 0.0500	removing habizona4
p = 0.5958	>= 0.0500	removing dist_contam
p = 0.5859	>= 0.0500	removing dist_traspub
p = 0.5710	>= 0.0500	removing dist_malecon
p = 0.5281	>= 0.0500	removing habizona3
p = 0.5329	>= 0.0500	removing n_habita
p = 0.3784	>= 0.0500	removing d_educ
p = 0.4463	>= 0.0500	removing zonar4
p = 0.3092	>= 0.0500	removing n_garajes
p = 0.2607	>= 0.0500	removing d_adosada
p = 0.2016	>= 0.0500	removing dist_ccomercial
p = 0.0873	>= 0.0500	removing d_tipo
p = 0.0631	>= 0.0500	removing d_tipopiso
		removing antiguedad

**Elaborado por:** Los autores

De acuerdo a la definición de la metodología stepwise las variables: d\_cableado, d\_patio, habizona2, d\_privada, habizona7, habizona4, dist\_contam, dist\_traspub, dist\_malecon, habizona3, n\_habita, d\_edu, zonar4, n\_garajes, d\_adosada, dist\_comercial, d\_tipo, d\_tipopiso, antigüedad resultaron ser excluidas del modelo y el valor de los coeficientes que resultaron significativos se presentan a continuación (Tabla 4.8):

Tabla 4.8 Modelo de regresión Robust Standard Errors y Cluster: Tercera estimación correspondiente al precio por metros cuadrado

Linear regression		Number of obs =		245		
ALQUILER		F( 5, 6) =		.		
		Prob > F =		.		
		R-squared =		0.8550		
		Root MSE =		.32349		
(Std. Err. adjusted for 7 clusters in zona)						
lprecio	Coef.	Robust Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
zonar3	-.554348	.1242215	-4.46	0.004	-.8583069	-.250389
mconstruccion	.0018345	.0003365	5.45	0.002	.0010112	.0026579
habizona3	.220774	.0252648	8.74	0.000	.1589533	.2825946
n_salas	.1683181	.049601	3.39	0.015	.0469489	.2896873
n_banos	.1123983	.0375374	2.99	0.024	.0205477	.204249
zonar6	-.6254761	.124328	-5.03	0.002	-.9296957	-.3212564
d_transpub	.1308522	.0145503	8.99	0.000	.0952489	.1664554
d_piscina	.2347091	.0507706	4.62	0.004	.1104779	.3589403
zonar1	.2861087	.0607344	4.71	0.003	.137497	.4347204
d_garaje	.3308117	.0648019	5.10	0.002	.1722472	.4893762
zonar2	.3459246	.0341927	10.12	0.000	.2622581	.4295912
zonar7	.4943342	.0881627	5.61	0.001	.2786079	.7100606
d_renatural	.2602959	.0889141	2.93	0.026	.0427309	.4778608
habizona2	-.4803421	.1014118	-4.74	0.003	-.7284879	-.2321963
habizona4	-.175193	.0523739	-3.35	0.016	-.3033473	-.0470387
d_asocial	.2116612	.0863552	2.45	0.050	.0003577	.4229648
d_contami	-.0644313	.0231004	-2.79	0.032	-.120956	-.0079066
d_ccomercial	-.2912626	.061781	-4.71	0.003	-.4424352	-.1400901
habizona5	.4792076	.0291443	16.44	0.000	.4078941	.5505212
_cons	5.42066	.1273269	42.57	0.000	5.109103	5.732218

**Elaborado por:** Los autores

Como se puede observar el R2 es de 0.8550, interpretándose que la proporción que las características influyen en el precio del alquiler es de 85.50%, siendo el modelo predictivo final el siguiente (Ecuación 4.6):

Ecuación 4.6 Estimación final correspondiente al costo de alquiler por metros cuadrado

$$\begin{aligned}
 LPrecio = & 5.42 + 0.28 \text{ zonar1} + 0.35 \text{ Zonar2} - 0.55 \text{ Zonar3} - 0.62 \text{ Zonar6} \\
 & + 0.49 \text{ Zonar7} + 0.0018 \text{ mconstruccion} + 0.11 \text{ n_baños} + 0.16 \text{ n_salas} \\
 & + 0.21 \text{ d_asocial} - 0.29 \text{ d_ccomercial} - 0.64 \text{ d_contami} + 0.33 \text{ d_garaje} \\
 & + 0.23 \text{ d_piscina} + 0.26 \text{ d_renatural} + 0.13 \text{ d_transpub} - 0.48 \text{ habizona2} \\
 & + 0.22 \text{ Habizona3} - 0.17 \text{ Habizona4} + 0.48 \text{ Habizona5}
 \end{aligned}$$

**Elaborado por:** Los autores

A partir de los resultados finales expuestos en la Tabla 4.8 y la Ecuación 4.6, se puede señalar lo siguiente:

- Para aquellas viviendas que se va alquilar y se encuentra en Ceibos (Zonar1), la variable dependiente precio aumentará en un 28% si correspondiera al zonar1, respecto a la zona base que es la Alborada, la Garzota y Sauces I, manteniendo constante metros de construcción, número de baños, número de salas e independiente si tienen acceso al área social, centro comercial, piscina, vista a recursos naturales, transporte público, fuente de alguna contaminación, garaje, incluso de la interacción entre el número de habitantes y zona.
- Si las viviendas se encuentran en Urdesa (Zonar2), el precio aumentaría en 35% si perteneciera al zonar2, respecto a la zona base, manteniendo constante metros de construcción, número de baños, número de salas e independiente si tienen acceso a área social, centro comercial, piscina, vista a recursos naturales, transporte público, fuente de alguna contaminación, garaje, incluso de la interacción entre el número de habitantes y zona.
- Considerando que la vivienda se ubique en LFC Salitre (Zonar3), el precio disminuiría en un 55% si perteneciera al zonar3, respecto a la zona base, manteniendo constante metros de construcción, número de baños, número de salas e independiente si tienen acceso al área social, centro comercial, piscina, vista a recursos naturales, transporte público, fuente de alguna contaminación, garaje, incluso de la interacción entre el número de habitantes y zona.
- Si la vivienda pertenece al sector Terminal Terrestre (Zonar6), el precio disminuiría en un 62% si correspondiera al zonar6, respecto a la zona base, manteniendo constante metros de construcción, número de baños, número de salas e independiente si tienen acceso al área social, centro comercial, piscina, vista a recursos naturales, transporte público, fuente de alguna contaminación, garaje, incluso de la interacción entre el número de habitantes y zona.
- Para aquellas viviendas que se encuentra en Samborondón (Zonar7), la variable dependiente precio aumentaría en un 49% si perteneciera al zonar7, respecto a la zona base, manteniendo constante metros de construcción, número de baños, número de salas e independiente si tienen acceso al área social, centro comercial, piscina, vista a

recursos naturales, transporte público, fuente de alguna contaminación, garaje, incluso de la interacción entre el número de habitantes y zona.

- El precio incrementaría en un 0.18%, frente al aumento de un metro de construcción, manteniendo constante número de baños, número de salas e independiente de la zona o si tienen acceso al área social, centro comercial, piscina, vista a recursos naturales, transporte público, fuente de alguna contaminación, garaje, incluso de la interacción entre el número de habitantes y zona.
- Así mismo a medida que aumente el número de baños, el precio de la vivienda incrementará en un 11%, manteniendo constante las demás variables.
- Dado un aumento de una unidad en el número de salas el precio aumentaría en 16%, manteniendo constante los demás factores e independiente de la ubicación de la vivienda.
- Si la vivienda posee área social, su precio aumentará en un 21%, manteniendo constante las demás variables.
- Si las viviendas cuentan con un centro comercial, el precio disminuirá en un 29%, manteniendo constante las demás variables.
- Si existe una fuente de contaminación cercana a la vivienda, su precio disminuirá significativamente en un 64%, manteniendo constante las demás variables.
- Si la vivienda posee garaje, su precio aumentará en un 33%, manteniendo constante las demás variables, manteniendo constante las demás variables.
- Si la vivienda posee piscina, su precio aumentará en un 23%, manteniendo constante las demás variables.
- Si la vivienda tiene vista a recursos naturales como lagos, ríos, bosques su precio aumentará en un 26%, manteniendo constante las demás variables.
- Si existe un paradero público cercano a la vivienda su precio aumentará en un 13%, manteniendo constante las demás variables.
- Considerando la interacción entre número de habitantes y la zona (habizona2), el precio disminuiría en 48% si el número de habitantes es mayor a 3 y la zona corresponde a Urdesa, manteniendo los demás factores constantes.
- Con respecto a la interacción entre número de habitantes y la zona (habizona3), el precio aumentaría en 22% si el número de habitantes es mayor a 3 y la zona corresponde a Pascuales, manteniendo los demás factores constantes.

- Dado la interacción entre número de habitantes y la zona (habizona4), el precio disminuiría en 17% si el número de habitantes es mayor a 3 y el sector es Vía a la Costa, manteniendo los demás factores constantes.
- El precio aumentaría en 48%, si el número de habitantes es mayor a 3 y la zona (habizona5), corresponde a la zona base, manteniendo los demás factores constantes.

Una vez que se han obtenido ambos modelos econométricos tanto para venta como alquiler el siguiente paso es reemplazar los atributos (Variables independientes) por sus respectivos valores los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 4.9.

Tabla 4.9 Valores de la casa modelo y cálculo del costo alquiler anual estimado

<b>Variable alquiler</b>	<b>Coefficientes</b>	<b>Casa modelo de todas las zonas</b>	<b>Calculo para el costo anual de alquiler Alborada, Garzota, Saucos I</b>
<b>Constante</b>	5.42	5.42	5.42
<b>zonar1</b>	0.29	0.00	0.00
<b>zonar2</b>	0.35	0.00	0.00
<b>zonar3</b>	(0.55)	0.00	0.00
<b>zonar6</b>	(0.63)	0.00	0.00
<b>zonar7</b>	0.49	0.00	0.00
<b>mconstruccion</b>	0.00	245.86	0.45
<b>n_banos</b>	0.11	3.50	0.39
<b>n_salas</b>	0.17	1.00	0.17
<b>d_asocial</b>	0.21	1.00	0.21
<b>d_ccomercial</b>	(0.29)	1.00	(0.29)
<b>d_contami</b>	(0.64)	0.00	0.00
<b>d_garaje</b>	0.33	1.00	0.33
<b>d_piscina</b>	0.23	0.00	0.00
<b>d_renatural</b>	0.26	0.00	0.00
<b>d_transpub</b>	0.13	1.00	0.13
<b>habizona2</b>	(0.48)	0.00	0.00
<b>habizona3</b>	0.22	0.00	0.00
<b>habizona4</b>	(0.18)	0.00	0.00
<b>habizona5</b>	0.48	1.00	0.48
<b>Costo de alquiler estimado</b>	7.29		
<b>Costo en \$</b>	1,472.42		
<b>Costo de alquiler anual estimado</b>	17,669.10		

**Elaborado por:** Los autores

Para obtener el valor de la variable dependiente Lprecio en ambos modelos, se procede a reemplazar las variables independientes, las cuales van a tomar los valores que aparecen en la columna casa modelo de todas las zonas.

Las variables zonar 1, zonar 2, zonar 3, zonar 6, zonar 7 toman el valor de cero debido a que se refiere a zonas como los Ceibos, Urdesa, LFCSalitre, TTPascuales y Samborondon respectivamente y no abarca la zona objeto de estudio que se encuentra identificada con la variable zonar 5 que corresponde a la Alborada, Garzota y Sauces 1.

Los valores de la variable mconstruccion y n\_baños son el promedio considerando todas las zonas tanto ventas y alquiler.

Los valores de las variables n\_salas, d\_asocial, d\_ccomercial, d\_contami, d\_garaje, d\_piscina, d\_renatural y d\_transpub, se obtuvieron mediante frecuencias considerando todas las zonas.

Los valores de las variables habizona2, habizona3, habizona4 toman el valor de cero a excepción de la variable habizona5 que toma el valor de uno por ser la zona objeto de estudio del presente trabajo.

Los resultados que se presentan en la columna 4 corresponden al costo anual de alquiler que es el producto entre los coeficientes con las características de la casa modelo.

Donde,  $L_{\text{Precio}} = 7.29$  es el Costo estimado de alquilar. Debido a que se requiere el precio en dólares se aplica exponencial a ambos lados de la ecuación para obtener el Costo (\$) = 1472.42 y el Costo Alquiler anual (\$) = 17669.10

Para obtener el precio de compra en dólares se utiliza la misma lógica que en el caso de alquiler, por lo tanto  $L_{\text{Precio}} = 11.70$  donde se aplica a ambos extremos exponencial para eliminar el efecto del Logaritmo y de esta manera tener el precio de una casa modelo  $\text{Precio} = 120438.50$  (Tabla 4.10)

Tabla 4.10 Valores de la casa modelo y cálculo del precio de compra

Variable venta	Coefficientes	Casa modelo de todas las zonas	Calculo para precio de compra alquiler Alborada, Garzota, Saucos I
<b>Constante</b>	11.17	11.17	11.17
<b>zonar1</b>	0.75	0.00	0.00
<b>zonar2</b>	0.32	0.00	0.00
<b>zonar3</b>	0.44	0.00	0.00
<b>zonar4</b>	0.86	0.00	0.00
<b>zonar6</b>	0.26	0.00	0.00
<b>zonar7</b>	1.11	0.00	0.00
<b>mconstruccion</b>	0.00	245.86	0.13
<b>n_banos</b>	0.07	3.50	0.24
<b>n_salas</b>	0.16	1.00	0.16
<b>d_garaje</b>	0.22	1.00	0.22
<b>d_adosada</b>	(0.25)	0.00	0.00
<b>d_piscina</b>	0.18	0.00	0.00
<b>d_transpub</b>	(0.16)	1.00	(0.16)
<b>dist_ccomercial</b>	(0.03)	0.85	(0.02)
<b>dist_malecon</b>	(0.03)	8.33	(0.26)
<b>habizona3</b>	(0.24)	0.00	0.00
<b>habizona4</b>	0.08	0.00	0.00
<b>habizona5</b>	0.23	1.00	0.23
<b>habizona6</b>	0.12	0.00	0.00
<b>habizona7</b>	0.1582611	0.00	0.00
<b>Precio de la vivienda</b>	11.70		
<b>Precio en \$</b>	120,438.50		

Elaborado por: Los autores

Una vez calculado el precio de la vivienda y el del alquiler se puede estimar el Ratio PER reemplazando los valores obtenidos en la siguiente fórmula:

$$PER = \frac{\text{Precio de venta}}{\text{Precio de alquiler anual}}$$

$$PER = \frac{120,438.50}{17,669.10} = 7$$

Lo que significa que el precio de compra equivaldría a una renta de alquiler de 7 años.

#### 4.1.3 Evolución del PER

El nivel del Ratio PER permite determinar si hay una sobrevaloración de la vivienda en ese sector al ser comparado con otras economías. Por lo tanto, el PER

obtenido en este estudio para las zonas Alborada, Sauces I y Garzota se procede a compararlo con el PER de España que en el 2012 fue de 22.8 por encima de 19.5 que es el promedio desde 1985 hasta el 2001, año en que se podrá situar el comienzo de la burbuja de precios.

Por lo tanto el PER que se obtuvo en este estudio está por debajo de la media del PER de España, ya que el mismo es de 7 años lo que significa que no hay indicio de una burbuja de precios y al obtener un Ratio bajo, las viviendas en esta zona están más baratas respecto a otras.

## **4.2 Comprar o alquilar**

### **4.2.1 Resultado del Modelo Financiero para una casa modelo**

Para este modelo se ha considerado: el depósito, el costo de la hipoteca, los intereses, el impuesto predial, el seguro, el mantenimiento, beneficio Tributario, Costo acumulado incluido el Costo de Oportunidad, ganancia neta, en caso de venderla los trámites legales junto con el pago del broker y la plusvalía.

#### **➤ Depósito**

En el presente modelo se encontró que el valor de la casa típica para la zona propuesta es de 118.057,14 dólares, el cual va a ser financiado por el Biess a 25 años plazo con una tasa anual del 8.69%

#### **➤ Costo de Hipoteca**

El costo de la hipoteca será el valor de la amortización (Tabla 4.11), ya que es el valor que conforme pasa el tiempo se va graduando con las cuotas canceladas, es decir, es el reembolso gradual de la deuda.

Tabla 4.11 Amortización de la deuda

Año	Cuota	Interes	Amortización	Saldo Capital
0				\$ 94.445.71
1	\$ 9.374.73	\$ 8.207.33	\$ 1.167.40	\$ 93.278.31
2	\$ 9.374.73	\$ 8.105.89	\$ 1.268.85	\$ 92.009.47
3	\$ 9.374.73	\$ 7.995.62	\$ 1.379.11	\$ 90.630.36
4	\$ 9.374.73	\$ 7.875.78	\$ 1.498.95	\$ 89.131.41
5	\$ 9.374.73	\$ 7.745.52	\$ 1.629.21	\$ 87.502.20
6	\$ 9.374.73	\$ 7.603.94	\$ 1.770.79	\$ 85.731.41
7	\$ 9.374.73	\$ 7.450.06	\$ 1.924.67	\$ 83.806.74
8	\$ 9.374.73	\$ 7.282.81	\$ 2.091.93	\$ 81.714.81
9	\$ 9.374.73	\$ 7.101.02	\$ 2.273.71	\$ 79.441.10
10	\$ 9.374.73	\$ 6.903.43	\$ 2.471.30	\$ 76.969.80
11	\$ 9.374.73	\$ 6.688.68	\$ 2.686.06	\$ 74.283.74
12	\$ 9.374.73	\$ 6.455.26	\$ 2.919.47	\$ 71.364.27
13	\$ 9.374.73	\$ 6.201.55	\$ 3.173.18	\$ 68.191.09
14	\$ 9.374.73	\$ 5.925.81	\$ 3.448.92	\$ 64.742.17
15	\$ 9.374.73	\$ 5.626.09	\$ 3.748.64	\$ 60.993.53
16	\$ 9.374.73	\$ 5.300.34	\$ 4.074.39	\$ 56.919.14
17	\$ 9.374.73	\$ 4.946.27	\$ 4.428.46	\$ 52.490.68
18	\$ 9.374.73	\$ 4.561.44	\$ 4.813.29	\$ 47.677.39
19	\$ 9.374.73	\$ 4.143.17	\$ 5.231.57	\$ 42.445.82
20	\$ 9.374.73	\$ 3.688.54	\$ 5.686.19	\$ 36.759.63
21	\$ 9.374.73	\$ 3.194.41	\$ 6.180.32	\$ 30.579.32
22	\$ 9.374.73	\$ 2.657.34	\$ 6.717.39	\$ 23.861.93
23	\$ 9.374.73	\$ 2.073.60	\$ 7.301.13	\$ 16.560.80
24	\$ 9.374.73	\$ 1.439.13	\$ 7.935.60	\$ 8.625.20
25	\$ 9.374.73	\$ 749.53	\$ 8.625.20	(\$ 0.00)

Elaborado por: Los autores

#### ➤ Intereses

Esto vendrá dado de la tabla de amortización (Tabla 4.11), para obtener los intereses se trabajará con un tasa anual de 8.56% sobre el saldo capital.

#### ➤ Seguro

Dependiendo de donde se realiza o solicita el préstamo variará la aseguradora, en este caso el porcentaje del seguro es del 0,50% sobre el valor del préstamo para el primer año, para el segundo y el resto de años será en base al valor del año anterior más el porcentaje de apreciación del inmueble que es de 7.65%. La tasa de apreciación es el valor anual a la cual va a ir creciendo el valor de la vivienda.

#### ➤ Mantenimiento

Este rubro se dará sobre el valor de la casa por su porcentaje de mantenimiento que en el caso propuesto es del 1% para el primer año, para el segundo y el resto de años

será en base al valor del año anterior más dicho porcentaje. Este Porcentaje de mantenimiento va ir variando casi al mismo ritmo que la inflación.

➤ **Beneficio Tributario**

El pago de los intereses del préstamo de la casa se puede considerar dentro de las declaraciones que se presentan al SRI obteniendo de esta forma un beneficio tributario. Para el cálculo de este rubro se considera una tasa de impuesto del 5% sobre el interés, adicional se toma este dato como negativo ya que no representa un costo.

➤ **Costo Acumulado incluido el Costo de Oportunidad**

El Costo de Oportunidad es lo que se deja de percibir por comprar el inmueble, para el cálculo de dicho costo se ha considerado una tasa pasiva referencial del 5,31% proporcionada por el Banco Central del Ecuador, una cuota mensual de \$750 junto su valor futuro mensual por 12 meses, mediante el ratio de estos dos rubros (cuota mensual / valor futuro) se podrá obtener el porcentaje de costo de oportunidad anual, el cual da como resultado 2,47%.

Una vez obtenido el porcentaje del costo anual se procede a calcular el valor neto actual de todos los costos en que se incurrieron y se multiplica por la tasa calculada para encontrar de esta forma el valor monetario para el primer año, para el segundo y el resto de años va calculando los costos acumulativos de los años anteriores teniendo fija la tasa del costo de oportunidad que se calculó.

➤ **Precio de Venta – Saldo Hipoteca por pagar**

Este rubro lo que me indica es que si se desea vender en un año determinado, cuanto se va a tener de ganancia ya descontando el saldo de la hipoteca que tendría que cancelar. Para el cálculo se trajo a valor presente el valor de la casa utilizando la tasa de apreciación y se descontó el saldo pendiente de la hipoteca por pagar, se consideró este rubro negativo ya que no es considerado un costo.

➤ **Trámites Legales - Bróker**

En el caso que se desee vender la casa se ha considerado dentro de los costos de venta los trámites legales junto con el bróker, para el cálculo de estos dos costos se consideró para los trámites legales, el cambio de propietario y la notarización de los documentos, y para el caso del bróker se estableció una tasa del 3% el cual es sobre el valor de la casa. Para el resto de los años se considera la tasa de apreciación.

➤ **Plusvalía**

Para la plusvalía se consideró un impuesto del 10%, primero se encontró el precio de compra de cada año para esto se utiliza el valor de la casa junto con su tasa de apreciación, después se procedió a obtener la ganancia lo cual es la resta entre el valor de la casa y el precio de compra del año en que se incurre, luego de esta ganancia al no tener deducibles se calcula la plusvalía utilizando el impuesto del diez por ciento.

Al finalizar el análisis se suman los rubros de Costo Acumulado incluido el Costo de Oportunidad, Ganancia Neta (Precio de venta – Saldo Hipoteca), trámites legales-bróker y la plusvalía y de esta forma se obtiene el costo de ser dueños de la casa el cual más adelante será comparado con el del alquiler, y mediante esta manera se podrá tomar la mejor decisión: si comprar o alquilar el inmueble, optimizando de esta forma el presupuesto familiar de los consumidores.

**Modelo financiero-costo de alquilar**

Los factores que se han considerado para la elaboración de este modelo son: el depósito, la renta anual y el costo de oportunidad.

➤ **Primer Deposito**

Es el primer valor a pagar al momento de alquilar una vivienda y para el modelo financiero dicho valor es de \$464,14 el cual es un arriendo.

➤ **Pago Renta**

El costo de alquiler mensual es de \$464.14, se calculó la renta anual multiplicando dicho valor por doce y como resultado tenemos \$5.569.68, pero para el segundo año en adelante este valor incrementará a una tasa de apreciación del 2.25%

➤ **Costo de Oportunidad**

Para el cálculo de este costo se consideró una tasa pasiva referencial del 5,31% proporcionada por el Banco Central del Ecuador, una cuota mensual de \$750 junto a su valor futuro mensual por 12 meses, mediante el ratio de estos dos rubros (cuota mensual / valor futuro) se podrá obtener el porcentaje de costo de oportunidad anual, el cual da como resultado 2,47%. Por lo que el costo de oportunidad va a ser la renta anual multiplicada por el porcentaje calculado.

Sumando estos 3 factores se obtiene el costo de alquiler que para el año cero será el depósito o la entrada junto con el bróker y para el primer año en adelante dichos valores se calcularon sumando el pago del alquiler anual y el costo de oportunidad.

Para los costos acumulados se consideró sumar el depósito inicial junto con el bróker y los acumulados del pago de alquiler y el costo de oportunidad.

A partir de la construcción de ambos modelos financieros se podrá ver que opción conviene más, si comprar o alquilar.

Los resultados acumulados para ambas opciones se muestran a continuación en la siguiente tabla (Tabla 4.12)

Tabla 4.12 Análisis Comprar vs. Alquilar

Año	Owning Home	Renting Home	Difference
1	\$ 7.136,87	\$ 6.310,63	\$ 826,23
2	\$ 10.383,91	\$ 12.146,30	\$ 1.762,39
3	\$ 13.727,27	\$ 18.113,27	\$ 4.386,00
4	\$ 17.165,84	\$ 24.214,49	\$ 7.048,65
5	\$ 20.697,96	\$ 30.452,99	\$ 9.755,04
6	\$ 24.321,32	\$ 36.831,86	\$ 12.510,54
7	\$ 28.032,91	\$ 43.354,25	\$ 15.321,34
8	\$ 31.828,90	\$ 50.023,40	\$ 18.194,49
9	\$ 35.704,56	\$ 56.842,60	\$ 21.138,04
10	\$ 39.654,16	\$ 63.815,23	\$ 24.161,08
11	\$ 43.670,83	\$ 70.944,75	\$ 27.273,92
12	\$ 47.746,47	\$ 78.234,68	\$ 30.488,22
13	\$ 51.871,58	\$ 85.688,64	\$ 33.817,06
14	\$ 56.035,12	\$ 93.310,31	\$ 37.275,19
15	\$ 60.224,35	\$ 101.103,47	\$ 40.879,12
16	\$ 64.424,62	\$ 109.071,97	\$ 44.647,35
17	\$ 68.619,20	\$ 117.219,76	\$ 48.600,56
18	\$ 72.789,05	\$ 125.550,88	\$ 52.761,84
19	\$ 76.912,55	\$ 134.069,45	\$ 57.156,90
20	\$ 80.965,30	\$ 142.779,69	\$ 61.814,39
21	\$ 84.919,76	\$ 151.685,91	\$ 66.766,15
22	\$ 88.745,01	\$ 160.792,52	\$ 72.047,51
23	\$ 92.406,32	\$ 170.104,03	\$ 77.697,70
24	\$ 95.864,87	\$ 179.625,04	\$ 83.760,17
25	\$ 99.077,26	\$ 189.360,28	\$ 90.283,02

Elaborado por: Los autores

Basados en estas dos afirmaciones se puede concluir que el primer año lo más conveniente es alquilar porque tiene un menor costo y a partir del segundo año en adelante la mejor opción sería comprar una vivienda considerando una tasa de apreciación del 7.65%.

## CAPÍTULO 5

### 5 Conclusiones

Para la aplicación de la metodología hedónica al precio de la vivienda se encontraron dificultades sobre los precios y las características del inmueble. Debido a que en muchos casos se encontró información acerca del precio de las viviendas pero no el detalle de las características. Además no se contaba con una base de datos que me permitiera seleccionar de forma aleatoria a las personas que se iban a encuestar por lo que se tuvo que recurrir a fuentes como anuncios en los periódicos y sitios web para formar el marco muestral.

Pero se cumplió con el objetivo el cual era estimar el precio de la vivienda por metro cuadrado y el costo de alquiler anual para calcular el Ratio PER, considerando la heterogeneidad de este inmueble en el mercado, aplicando la metodología de precios hedónicos.

El segmento del mercado que se analizó corresponde a departamentos y casas ubicadas en la Alborada, Garzota y Sauces I.

La forma del modelo econométrico que se ajustó a los datos fue la semilogarítmica, considerando características o atributos significativos para la conformación del precio, en función de dichas características el precio promedio del Alquiler y el de venta fueron de \$1472 y \$120,438.50 respectivamente.

Se identificó que dependiendo en la zona donde decidan comprar o alquilar una vivienda su precio aumentará significativamente.

Las variables que resultaron no significativas en el modelo de ventas aplicando stepwise fueron, si tiene o no cableado subterráneo, si existe un centro comercial a menos de un Km de la zonas objetos de estudio, el número de habitaciones, si existe o no una fuente de contaminación, la zona correspondiente a Salitre, si posee un patio o no, la distancia a un centro educativo, si existe o no un paradero público, vista a recursos naturales, el tipo de piso y habizona 2.

Las variables que resultaron no significativas en el modelo de alquiler aplicando stepwise fueron, si tiene o no cableado subterráneo, si la vivienda posee patio, si se encuentra o no ubicada en una urbanización privada, habizona 2, habizona 7, habizona 4, si existe una fuente de contaminación cercana a la vivienda, si hay o no un paradero publico cercano a la vivienda, la distancia al malecón, habizona 3, el número de

habitaciones, si existe un centro educativo a menos de un km de la vivienda, la zona 4 que es vía a La Costa, el número de garajes, si está o no adosada, el tipo de piso y la antigüedad.

Los resultados pueden ser utilizados para prevenir una sobrevaloración de las viviendas en diferentes partes de la ciudad de Guayaquil ya que es importante controlar como va evolucionando este sector para evitar consecuencias futuras.

## Referencias

Banco Central de Reserva del Perú. (2012). **Indicadores del mercado inmobiliario. Notas de estudios del BCRP.** Descargado el 19 de Abril del 2015, desde: [www.bcrp.gob.pe](http://www.bcrp.gob.pe)

Banco de España. (2014). **Boletín económico informe trimestral de la economía española.** Descargado el 6 de Diciembre del 2014, desde: <http://ep00.epimg.net/descargables/2014/07/23/ce8b4a764bbec76612c44c525e7d4fa2.pdf>

Banco del IESS. (2014). **Alianza Biess-Registro de la propiedad Guayaquil cosecha sus primeros resultados.** Descargado el 6 de Diciembre del 2014, desde: <http://www.biess.fin.ec/sala-de-prensa/noticias/noticia/archive/noticias/2014/09/08/-alianza-biess---registro-de-la-propiedad-guayaquil-cosecha-sus-primeros-resultados>  
Borja, M. (2012). **La verdad sobre el mercado inmobiliario español.** Morata de Tajuña: Manuscritos.

Cadena; Ramos; Pazmiño; Mendoza. (2010). **Los determinantes de la demanda de vivienda en ciudad de Guayaquil, Quito y Cuenca.** Descargado el 6 de Diciembre del 2014, desde <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10169/1/Los%20determinantes%20de%20la%20Demanda%20de%20Vivienda%20en%20las%20ciudades%20de%20Guayaquil.pdf>.

Diario El País. (2014). **El precio del alquiler en España remonta un 0,09% frente a 2013.** Descargado el 5 de Diciembre del 2014, desde [http://economia.elpais.com/economia/2014/10/07/vivienda/1412675422\\_246948.html](http://economia.elpais.com/economia/2014/10/07/vivienda/1412675422_246948.html)

Duke University.(n.d.). **Stepwise and all-possible-regressions.** Descargado el 22 de Abril del 2015, desde: <http://people.duke.edu/~rnau/regstep.htm>

Ecuador Inmediato. (2013). **Precios de casa aumentan por inflación y alto costos de materia de construcción.** Decargado el 8 de Diciembre del 2014, desde: [http://ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news\\_user\\_view&id=196300&umt=precios\\_de\\_casas\\_aumentan\\_por\\_inflacif3n\\_y\\_alto\\_costos\\_de\\_materiales\\_de\\_construccif3n](http://ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=196300&umt=precios_de_casas_aumentan_por_inflacif3n_y_alto_costos_de_materiales_de_construccif3n)

Ekos Negocios. (2011). **Nueva ruta de consumo en Ecuador.** Descargado el 6 de Diciembre del 2014, desde: <http://www.ekosnegocios.com/revista/pdfTemas/386.pdf>.

Ekos Negocios. (n.d.). **Burbuja inmobiliaria.** Descargado el 6 de Diciembre del 2014, desde: <http://www.ekosnegocios.com/Inmobiliario/Articulos/12.pdf>

El Economista. (2014). **Riesgo país de México reporta reducción semanal.** Descargado el 11 de Diciembre del 2014, desde <http://eleconomista.com.mx/finanzas-publicas/2014/11/16/riesgo-pais-mexico-reporta-reduccion-semanal>

El país archivo. (2009). **¿Quién es responsable de la burbuja inmobiliaria?**. Descargado el 9 de Diciembre del 2014, desde: [http://elpais.com/diario/2009/02/22/negocio/1235312065\\_850215.html](http://elpais.com/diario/2009/02/22/negocio/1235312065_850215.html)

Ender, P. B. (n.d.). **Regression with clustered data**. Descargado el 22 de Abril del 2015, desde: <http://www.philender.com/courses/linearmodels/notes3/cluster.html>

ESPOL. (n.d.). **¿Existe una burbuja de precios en el mercado de vivienda del Ecuador?**. Descargado el 4 de Diciembre del 2014, desde: <http://blog.espol.edu.ec/elprofesorazul/tag/ecuador/>

IDE Business School, Julio Jose Prado. (2010). **Burbuja Inmobiliaria y otros sobresaltos...** Descargado el 1 Diciembre del 2014, desde <http://www.ekosnegocios.com/Inmobiliario/Articulos/12.pdf>

JMP de SAS . (n.d.). **The stepwise report**. Descargado el 22 de Abril del 2015, desde: [http://www.jmp.com/support/help/The\\_Stepwise\\_Report.shtml](http://www.jmp.com/support/help/The_Stepwise_Report.shtml)

Bloc La Republica. (2011). **Según los resultados del censo, en Ecuador hay 14'483.499 de habitantes**. Descargado el 2 Diciembre del 2014, desde <http://www.larepublica.ec/blog/sociedad/2011/09/01/segun-los-resultados-del-censo-en-ecuador-hay-14483-499-de-habitantes/>

La Republica. (2011). **Según los resultados del censo, en Ecuador hay 14'483.499 de habitantes**. Descargado el 30 de Noviembre del 2014, desde: <http://www.larepublica.ec/blog/sociedad/2011/09/01/segun-los-resultados-del-censo-en-ecuador-hay-14483-499-de-habitantes/>

Macías Rendón, W., Guzmán Sigüencia, L., & Ramírez Delgado, M. (2015). **¿Existe Evidencia De Burbuja Inmobiliaria En El Ecuador?**. Descargado el 30 de Noviembre del 2014, desde <http://es.slideshare.net/chompimacias/estudios-mercado-de-vivienda-abr2015>

Macías, W., Briones, A., Castro, S., & García, T. (2013). **Aplicación de ratio bursátil Price Earnings (PER) y modelo de determinantes para diagnosticar burbuja de precios de mercado de vivienda del Ecuador**. Descargado el 29 de Noviembre del 2014, desde [http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D\\_Tesis\\_PDF/D-95511.pdf](http://www.cib.espol.edu.ec/Digipath/D_Tesis_PDF/D-95511.pdf)

PISOS.COM. (2014). **Precios medios de la vivienda**. Descargado el 3 de Diciembre del 2014, desde <http://www.pisos.com/preciosMedios/informes/>

Plusvalia. (2013). **Los precios de las viviendas en Ecuador aumentan según la inflación**. Descargado el 29 de Noviembre del 2014, desde: <http://www.plusvalia.com/blog/2013/05/08/los-precios-de-las-viviendas-en-ecuador-aumentan-segun-la-inflacion/>

Rallo, J. R., Merino, R., & Martín, Á. (2008). **Los precios de la vivienda y la burbuja inmobiliaria en España (1985-2007)**. Observatorio de conjuntura económica (págs 2-3).

Revista Claves. (2011). **La demanda de viviendas influencia los precios**. Descargado el 4 de Diciembre del 2014, desde: <http://www.clave.com.ec/index.php?idSeccion=626>

Revista de Negocios Forbes. (2014). **Conviene más alquilar que adquirir una vivienda a crédito**. Descargado el 30 de Noviembre del 2014, desde: <http://www.forbes.com.mx/conviene-mas-alquilar-que-adquirir-una-vivienda-credito/>

Stata-Robust. (n.d.). **Stata-Robust**. Descargado el 21 de Abril del 2015, desde: [http://www.stata.com/manuals13/xtvce\\_options.pdf](http://www.stata.com/manuals13/xtvce_options.pdf)

Stata-Stepwise. (n.d.). **Stata-Stepwise**. Descargado el 21 de Abril del 2015, desde: <http://www.stata.com/manuals13/rstepwise.pdf>

UCLA. (n.d.). **Regression with stata**. Descargado el 21 de Abril del 2015, desde: <http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/webbooks/reg/chapter4/statareg4.htm>

Universidad abierta de Cataluña (n.d.). **Análisis de Conglomerados**. Descargado el 11 de Marzo del 2015, desde <http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Cluster.pdf>

Universitat Pompeu Fabra, Jose Garcia. (2003). **Burbujas inmobiliarias**. Descargado el 29 de Noviembre del 2014, desde [https://www.google.com.ec/#q=\(Jose+Garcia+profesor+del+departamento+de+Econom%C3%ADa+y+empresa+de+la+Universitat+Pompeu+Fabra+e+investigador+asociado+del+IVIE\)](https://www.google.com.ec/#q=(Jose+Garcia+profesor+del+departamento+de+Econom%C3%ADa+y+empresa+de+la+Universitat+Pompeu+Fabra+e+investigador+asociado+del+IVIE))

Wikipedia-Price-to-earnings\_ratio. (2015). **Price-to-earnings\_ratio**. Descargado el 21 de Abril del 2015, desde: [http://es.wikipedia.org/wiki/Price-to-earnings\\_ratio](http://es.wikipedia.org/wiki/Price-to-earnings_ratio)

Wikipedia-Stepwise Regression. (2015). **Stepwise Regression**. Descargado el 21 de Abril del 2015, desde: [http://en.wikipedia.org/wiki/Stepwise\\_regression](http://en.wikipedia.org/wiki/Stepwise_regression)

Zillow. (n.d.). **Zillow: Real Estate, Apartaments, Mortgage & Home Values**. Descargado el 6 de Diciembre del 2014, desde <http://www.zillow.com>