



# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

## ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN ECONOMÍA



### TESIS

#### IMPACTO DE LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA EN EL PRECIO DE LAS VIVIENDAS EN EL CENTRO POBLADO ALTO PUNO – 2022

#### PRESENTADA POR:

**HUGO FREDY AROQUIPA VELASQUEZ**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**MAGISTER SCIENTIAE EN ECONOMÍA**

**CON MENCIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN**

**PUNO, PERÚ**

**2024**

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

**IMPACTO DE LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA EN EL PRECIO DE LAS VIVIENDAS EN EL CENTRO POBLADO ALTO PUNO -**

AUTOR

**Hugo Fredy Aroquipa Velásquez**

RECuento DE PALABRAS

**26829 Words**

RECuento DE CARACTERES

**141075 Characters**

RECuento DE PÁGINAS

**93 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**1.1MB**

FECHA DE ENTREGA

**Mar 5, 2024 9:16 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Mar 5, 2024 9:19 AM GMT-5**

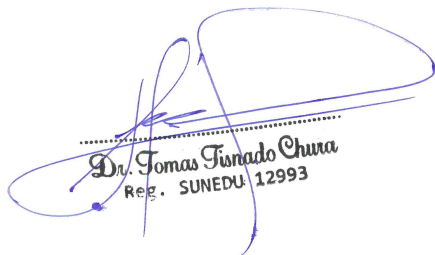
● **16% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 14% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 3% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)



Dr. Tomas Tinado Chura  
Reg. SUNEDU 12993





# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

## ESCUELA DE POSGRADO

### MAESTRÍA EN ECONOMÍA

#### TESIS

## IMPACTO DE LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA EN EL PRECIO DE LAS VIVIENDAS EN EL CENTRO POBLADO ALTO PUNO – 2022



PRESENTADA POR:

HUGO FREDY AROQUIPA VELASQUEZ

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:  
MAGISTER SCIENTIAE EN ECONOMÍA  
CON MENCIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN

APROBADA POR EL JURADO SIGUIENTE:

PRESIDENTE

.....  
Dr. CARLOS PERCY RAMIREZ CAYRO

PRIMER MIEMBRO

.....  
Dr. NÉSTOR COLLANTES MENIS

SEGUNDO MIEMBRO

.....  
Dr. JUAN CRUZ LAURACIO

ASESOR DE TESIS

.....  
Dr. TOMAS TISNADO CHURA

Puno 13 de enero de 2024

Área: Economía y Políticas Públicas.  
Tema: Evaluación de Impacto de Políticas Públicas.  
Línea: Capital Humano, Pobreza y Políticas Públicas



## DEDICATORIA

A mis padres, Mariano y Ceferina, por su comprensión, motivación y apoyo incondicional que me han brindado en cada momento de mi vida.

A mi esposa Liz y mis hijos, Andree, Samuell y Letizia, quienes me enseñaron a no perder la paciencia.

A mis hermanos Ángel, Héctor, Jhon, Roxana, Milagros y Silvia por su apoyo, cariño y colaboración en el quehacer diario en esta vida.



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a las autoridades y docentes del Programa de Maestría en Economía de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Altiplano por su contribución a mi formación profesional y personal.

De igual manera deseo agradecer a mi Director de tesis Dr. Tomas Tisnado Chura, por sus acertadas y precisas indicaciones que permitieron la finalización de este trabajo de investigación.



## ÍNDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INTRODUCCIÓN	1
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
1.1. Marco teórico	4
1.1.1 Marco conceptual	15
1.2. Antecedentes	17
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	
2.1 Identificación del problema	23
2.2 Enunciado del problema	24
2.3 Justificación	25
2.4 Objetivos	25
2.4.1 Objetivo general	25
2.4.2 Objetivos específicos	26
2.5 Hipótesis	26
2.5.1 Hipótesis general	26
2.5.2 Hipótesis específicas	26
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
3.1 Lugar de estudio	27
3.2 Población	28
3.3 Muestra	28
3.4 Método de investigación	30
	iii



3.5	Descripción detallada de métodos por objetivos específicos	31
3.5.1	Precios hedónicos.	31
3.5.2	Propensity Score Matching	36
<b>CAPÍTULO III</b>		
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>		
4.1	Atributos del entorno y el precio de las viviendas por la implementación de la infraestructura pública en el Centro Poblado Alto Puno.	42
4.1.1	Discusión objetivo específico 1	47
4.2	Implementación de infraestructura pública e impacto en el precio de las viviendas en el Centro Poblado Alto Puno	48
4.2.1	Resultado de la variable vías asfaltadas.	52
4.2.2	Resultado de la variable servicio de agua potable	56
4.2.3	Resultado de la variable servicio de desagüe	59
4.2.4	Resultado de la variable servicio de energía eléctrica	62
4.2.5	Discusión objetivo específico 2	65
	CONCLUSIONES	67
	RECOMENDACIÓN	68
	BIBLIOGRAFÍA	69
	ANEXOS	75



## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
1. Segmentación de encuestas	29
2. Población, viviendas y segmentación de encuestas	30
3. Variables de estudio	32
4. Valores unitarios establecidos para los acabados	35
5. Variables de estudio	36
6. Variables de tratamiento y control	39
7. Media, dispersión y rango de variables	43
8. Análisis de consistencia interna de las variables	44
9. Resultado de la estimación del modelo	45
10. Significancia individual de las variables	46
11. Análisis de consistencia interna de variables	50
12. Variables de análisis de tratamiento y control	51
13. Variables con mayor probabilidad para modelar que las viviendas cuenten con acceso a vías pavimentadas	53
14. Propensity Score Matching usando el vecino más cercano - vías asfaltadas	55
15. Estimación de Efectos de Tratamiento (uno a uno) - vías asfaltadas	56
16. Variables con mayor probabilidad para modelar que las viviendas cuenten con acceso de agua potable	56
17. Propensity Score Matching usando el vecino más cercano – servicio de agua potable	58
18. Estimación de Efectos de Tratamiento (uno a uno) – Servicio de agua	59
19. Variables con mayor probabilidad para modelar que las viviendas cuenten con servicio de desagüe	59
20. Propensity Score Matching (Sagua) - usando el vecino más cercano	61
21. Estimación de Efectos de Tratamiento (uno a uno)	62
22. Variables con mayor probabilidad para modelar que las viviendas cuenten con acceso al servicio de energía eléctrica	62
23. Propensity Score Matching (Select) - usando el vecino más cercano	64
24. Estimación de Efectos de Tratamiento (uno a uno) de servicio eléctrico	65
25. Resumen de resultados del modelo de Propensity Score Matching	65





## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
1. Equilibrio Hedónico del Mercado	11
2. Viviendas seleccionadas por urbanizaciones y barrios	42
3. Viviendas seleccionadas por urbanizaciones y barrios	49
4. Histograma de precios de vivienda según grupo de tratamiento y de control	51
5. Soporte común del grupo tratamiento (con vías pavimentadas) y de control (sin vías pavimentadas) – Kernel density estimate	54
6. Soporte común del grupo tratamiento (con servicio de agua) y de control (sin servicio de agua) – Kernel density estimate	57
7. Soporte común del grupo tratamiento (con servicio de desagüe) y de control (sin servicio de desagüe) – Kernel density estimate	60
8. Soporte común del grupo tratamiento (con servicio de energía eléctrica) y de control (sin servicio de energía eléctrica) – Kernel density estimate	63



## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
1. Media, dispersión y rango de variables – Precios hedónicos	75
2. Análisis de confiabilidad de los datos coeficiente alfa de Cronbach	75
3. Resultado de la estimación del modelo	75
4. Resultado de la variable vías asfaltadas	76
5. Resultado de la variable servicio de agua potable	77
6. Resultado de la variable del servicio de agua desagüe	78
7. Resultado de la variable servicio de energía eléctrica	80
8. Inversión Pública en el Centro Poblado Alto Puno	81

## RESUMEN

La expansión de la ciudad de Puno hacia zonas periféricas requiere la implementación de políticas gubernamentales que buscan mejorar la infraestructura pública para elevar el bienestar de la población. Esto conlleva cambios en el valor de las viviendas, lo cual se refleja en el aumento de su precio. El objetivo de la investigación es determinar los impactos en el precio de las viviendas por la implementación de infraestructura pública en el Centro Poblado Alto Puno. Se emplearon las metodologías de Valoración de Precios Hedónicos y evaluación de impacto mediante el enfoque de Propensity Score Matching. Los resultados según la metodología de Precios Hedónicos, muestran que la introducción de infraestructura pública en el entorno de las viviendas tiene un impacto positivo del 19.52% en el precio de la vivienda cuando estas tienen acceso al servicio de agua potable. Además, la ubicación tiene un impacto del 1.13% en el precio de las viviendas considerando la proximidad de las viviendas a parques, áreas deportivas, instituciones educativas, establecimientos de salud, mercados y transporte público. Por otro lado, mediante la metodología de Propensity Score Matching, se observa que la implementación de infraestructura pública en el entorno de las viviendas, también muestra impactos positivos en el precio de las mismas, generando beneficios en promedio de: \$53,924.24 para vías asfaltadas, \$36,491.13 para servicio de agua potable, \$37,757.33 para servicio de desagüe y \$34,155.89 para servicio de energía eléctrica.

**Keywords:** Atributos, infraestructura pública, precio de vivienda, precios hedónicos, Propensity Score Matching, servicios públicos.



## ABSTRACT

The expansion of Puno City into peripheral areas requires government policies to enhance public infrastructure for the well-being of the populace. This causes homes' values to fluctuate, which is reflected in price increases. The study aims to ascertain the effects that the Alto Puno Population Center's public infrastructure installation has had on house prices. Hedonic Price Valuation and impact evaluation methodologies were used through the Propensity Score Matching approach. According to the Hedonic Prices approach, the addition of public infrastructure to a property's surroundings can raise the cost of dwelling by 19.52% when that residence has access to a drinking water supply. Furthermore, location affects property prices by 1.13% when considering a home's accessibility to markets, parks, sports fields, schools, hospitals, and public transportation. On the other hand, through the Propensity Score Matching methodology, it is observed that the implementation of public infrastructure in the surroundings of homes also shows positive impacts on their price, generating benefits on average of \$53,924.24 for paved roads, \$36,491.13 for drinking water service, \$37,757.33 for sewage service and \$34,155.89 for electric energy service.

**Keywords:** Attributes, hedonic prices, housing price, public infrastructure, public services, Propensity Score Matching.

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento de los centros urbanos es una tendencia global que ha sido especialmente notable en las últimas décadas. Este fenómeno implica un rápido aumento de la población y la expansión económica, albergando pequeñas empresas, servicios y oportunidades de empleo. Estos factores son cruciales para impulsar el desarrollo de las ciudades. Sin embargo, este crecimiento también presenta desafíos significativos en la planificación urbana. Entre estos desafíos se encuentra la necesidad de desarrollar infraestructuras adecuadas, servicios básicos, viviendas asequibles y sistemas de transporte y otros. Estos aspectos, junto con otros, generan desafíos sociales que deben ser abordados por el Estado, que debe incluir la provisión de servicios públicos esenciales y la realización de inversiones estratégicas en infraestructuras, como el transporte público, redes de agua, saneamiento y electrificación. Estas medidas son esenciales para hacer frente a la creciente demanda generada por el crecimiento urbano y asegurar un entorno urbano habitable y sostenible.

Bajo este contexto en los últimos diez años, el Centro Poblado Alto Puno ha experimentado un crecimiento urbano acelerado, siendo parte de la expansión urbana de la ciudad de Puno. Este crecimiento demanda servicios públicos para fomentar un desarrollo económico equitativo, generando empleo y oportunidades en diversas áreas del Centro Poblado, con el objetivo de reducir las disparidades socioeconómicas. La Municipalidad provincial, como parte del Estado, ha estado implementando proyectos de infraestructura pública para mejorar servicios básicos como suministro de agua, sistemas de alcantarillado, electricidad, servicios de salud, educación y otros.

Es esencial evaluar los impactos de la participación gubernamental en el desarrollo urbano, ya que estas inversiones pueden tener consecuencias tanto positivas como negativas. Este análisis busca establecer una regulación más efectiva en función del valor de las propiedades, derivado de los efectos de la inversión pública. Un ejemplo claro de estos efectos se manifiesta en el valor de mercado de las viviendas y en la consideración que la población asigna a las características de ubicación, así como a la presencia de infraestructura pública, como servicios de agua potable, desagüe, energía eléctrica, pistas, veredas, espacios de esparcimiento, entre otros (Ramirez et al., 2016).

Las intervenciones de inversión pública están directamente relacionadas con los modelos de desarrollo urbano. No se trata solo de encontrar fondos públicos para intervenir, sino

de vincularlo a la demanda de los hogares beneficiados, mejorando así la calidad de vida de la población (Borja, 1998). Este estudio busca comprender los impactos de los servicios públicos como componente de la infraestructura en el área urbana del Centro Poblado Alto Puno, aportando al bienestar de sus residentes. Sin embargo, surge el dilema del aumento del patrimonio expresado en el incremento del precio de las viviendas en las urbanizaciones intervenidas por las instalaciones de servicios públicos.

Sabatini (2000) indica que, mediante la apreciación del valor del suelo debido a intervenciones públicas, los niveles de captura por valorización son realizados por agentes privados, en este caso, las viviendas. De acuerdo con la teoría económica propuesta por Alonso, Mills y Muth (citada en Palmucci, 2008) se predice que los beneficios de las facilidades de los servicios públicos se capitalizan en el valor de las viviendas. Es fundamental, desde una perspectiva económica, entender y cuantificar este beneficio de manera precisa. Agostini y Palmucci (2008) sostienen que existe una externalidad económica, y es de interés determinar cuantitativamente quién se beneficia o está enajenando la externalidad debido a la instalación de infraestructura pública.

Para evaluar si existe impacto en los precios de las viviendas debido a la implementación de infraestructura pública, se utilizarán dos métodos. En primer lugar, se empleó la valoración de Precios Hedónicos (Rosen, 1974) una metodología ampliamente utilizada en economía y estadísticas. Los precios hedónicos buscan determinar los atributos del entorno o los servicios públicos a los que tiene acceso la vivienda. Esta metodología se sustenta en la idea de que el costo de un bien o servicio refleja la suma de los valores individuales atribuidos a sus diversas características internas y del entorno de las viviendas. Estas características pueden ser tangibles, como el tamaño de una casa, o intangibles, como la calidad de un servicio.

La segunda metodología a emplear es el Propensity Score Matching PSM (Rosenbaum y Rubin, 1983). Esta metodología hace referencia a la probabilidad condicional de recibir el tratamiento dado un conjunto de variables observadas. En otras palabras, representa la probabilidad de que un individuo o unidad haya sido asignado al grupo de tratamiento en función de sus características observadas. El enfoque del PSM es comúnmente utilizado en estudios que buscan estimar el efecto causal de un tratamiento, intervención o exposición cuando no es factible realizar un ensayo controlado aleatorio (Mejia, 2021).



Estas dos metodologías ofrecen enfoques complementarios para abordar la evaluación de impacto en los precios de las viviendas, permitiendo una comprensión más completa y de los resultados.

El documento de investigación que se presenta se organiza de la siguiente manera: en el primer capítulo se revisa la literatura relacionada con los precios hedónicos y la evaluación de impacto. En el segundo capítulo se plantea el problema de investigación, se formulan las preguntas generales y específicas, y se establecen los objetivos e hipótesis tanto generales como específicos. El tercer capítulo describe la metodología utilizada para analizar el impacto de la infraestructura pública en el precio de las viviendas en el Centro Poblado Alto Puno - Puno. Finalmente, en el cuarto capítulo se presentan los resultados y se lleva a cabo la discusión correspondiente

## CAPÍTULO I

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 1.1 Marco teórico

El fundamento teórico del modelo de precios hedónicos se basa en las investigaciones realizadas por Rosen (1974), aquel que propuso la noción de que los bienes poseen un conjunto de atributos que contribuyen a su precio y que dicho precio observado es el resultado de la suma de los valores inherentes a esas características. El modelo de precios hedónicos propuesto por Rosen se ha convertido en la base para analizar las preferencias hacia esas características y ha servido como punto de partida para investigaciones posteriores en este campo.

Lancaster (1966) mediante el desarrollo de la llamada nueva perspectiva de la Teoría del Consumidor, la cual sostiene que son las características de los bienes, y no los bienes en sí, las que constituyen la fuente de utilidad. Gould y Lazear (1989) y Nicholson (1989) sintetizan principalmente este enfoque de la siguiente manera: a) Un bien, por sí solo, no proporciona utilidad al consumidor; en su lugar, tiene atributos particulares y son estos atributos los que generan utilidad. b) En la mayoría de los casos, un bien tendrá múltiples atributos, y muchos de estos atributos serán compartidos por varios bienes. c) Cuando se combinan, los bienes pueden adquirir características diferentes a las que poseen individualmente. En términos generales, los análisis de precios hedónicos en el mercado de viviendas comúnmente incluyen una amplia gama de atributos clasificados en tres categorías principales: en primer lugar, se encuentran los atributos estructurales, que generalmente engloban las características físicas específicas de la vivienda. Asimismo, pueden abordar características específicas como la existencia de una terraza, la cantidad de habitaciones, las dimensiones de la vivienda, el número de baños, la cantidad de



dormitorios, el número de pisos, el tamaño del terreno, entre otros. También se consideran servicios disponibles como la gestión de residuos, la iluminación en las calles, la electricidad, el aire acondicionado, el teléfono, la presencia de una piscina, entre otros.

En segundo lugar, se evalúan los rasgos del entorno cercano, que generalmente abarcan el contexto social y espacial en el que se sitúa la vivienda. Estos atributos suelen abarcar el ingreso promedio en la comunidad, el nivel educativo, las tasas de delincuencia, la calidad de las escuelas, la proximidad a hospitales, parques, iglesias, el porcentaje de familias con niños, y hasta características relacionadas con la composición racial de la población, como el porcentaje de personas hispanas o de ascendencia afroamericana, entre otros.

Finalmente, las características de ubicación abarcan diversas variables, como aspectos ambientales, geográficos, económicos, entre otros, que no están directamente vinculadas al entorno inmediato de la vivienda. Algunas de las más comunes incluyen la distancia a un centro de negocios, la vista a un lago o río, las condiciones de tráfico, la contaminación, entre otras. La incorporación de estas diversas características permite realizar un análisis integral del mercado de viviendas sin imponer restricciones teóricas sobre las variables que influyen en su precio.

Según Lever y Figueroa (1992) en un modelo de precios hedónicos, por lo general, un proveedor de bienes o servicios se enfrenta a una demanda específica por su producto. Esta demanda, en conjunto con la estructura de costos pertinentes, afecta el comportamiento de los proveedores en el mercado. Cada producto o servicio se compone de una serie de características o atributos que definen la unidad básica transada en el mercado. Estos atributos, transferidos por el proveedor al consumidor durante la transacción, pueden influir en el precio de manera positiva o negativa, según la valoración que el consumidor otorgue a cada uno. Esto genera mercados implícitos para cada atributo, cuyas demandas y ofertas no son directamente observables.

En la mayoría de las situaciones, comprender las demandas implícitas de las características de un bien o servicio puede no ser crucial, especialmente en mercados donde estas características están claramente reflejadas en los precios. No obstante, en mercados más complejos, como el mercado inmobiliario, entender las demandas o los precios sombra de cada atributo es esencial debido a la amplia variedad de atributos, su fácil identificación y su alto valor relativo en este tipo de bienes. La teoría de precios

hedónicos representa un avance significativo en la modelización de mercados basados en atributos, ya que proporciona técnicas econométricas para calcular los precios y las demandas implícitas a partir de la medición del precio del bien compuesto y de la combinación de atributos que lo compone. El valor de un bien inmueble no solo se basa en sus características físicas, como su uso residencial, comercial o industrial, sino también en procesos complejos relacionados con la inversión, especulación y arbitraje, que surgen con el crecimiento y desarrollo urbano, la congestión en áreas urbanas debido al aumento de la población, la construcción, las políticas de regulación urbana implementadas por las autoridades, entre otros factores. La teoría de precios hedónicos busca explicar el valor de un bien inmueble como una combinación de atributos, como su tamaño, idoneidad para el uso del suelo, calidad de la construcción, diseño interior y exterior, áreas verdes, ubicación y características del entorno, entre otros.

La estrategia metodológica empleada implica la creación de un modelo econométrico que revele la relación funcional entre el precio de la propiedad inmobiliaria y las características asociadas, proporcionándole información estadística a través de una regresión. Posteriormente, se procesan los resultados con el objetivo de estimar la valoración implícita de cada atributo (Lever y Figueroa, 1992).

Otra perspectiva dentro de la teoría de la valoración de viviendas sostiene que el precio de estas se vincula con factores específicos (topografía, cercanía a centros económicos, calidad del entorno, etc.) que pueden considerarse como atributos individuales de la vivienda en cuestión. En la valoración de una vivienda específica, el avalúo está influenciado por dos tipos de factores: a) factores inherentes: Estos son atributos que pertenecen a la vivienda en sí y no están vinculados a la ubicación, como la disposición de la parcela, la superficie del terreno y el espacio construido, entre otros. b) factores externos: Estos se relacionan con las características que aumentan el valor de las viviendas y están asociados al entorno en el que se encuentra la propiedad. Esto abarca la configuración topográfica del área, la calidad de los servicios públicos disponibles y las infraestructuras en la zona, como carreteras, escuelas, hospitales, entre otros elementos similares. Según esta teoría, cada vivienda poseerá una tasación que estará determinada por un conjunto de atributos cuya característica más destacada es que estos atributos no tienen un valor explícito en el mercado, sino que se evalúan de manera conjunta en un único precio del bien integrado (Sánchez y Zoloa, 2008).

La discusión teórica se centra en comprender cómo ciertas características de una vivienda contribuyen al precio total del bien. Se utilizan métodos econométricos para desarrollar funciones hedónicas que toman en cuenta los distintos atributos de una vivienda como variables independientes. Según la teoría, estas características abarcan una variedad de aspectos estructurales o físicos de la vivienda, como su tamaño en metros cuadrados, la extensión del terreno, la adecuación del uso del suelo, detalles arquitectónicos y de diseño interior, el equipamiento, la calidad de los materiales, áreas compartidas, distribución de habitaciones, baños, pisos, antigüedad, entre otros factores. Estos elementos se pueden tener en cuenta para evaluar las viviendas, agrupándolas según la disponibilidad de información geo referenciada (Azqueta, 1994).

Este análisis, resulta significativo hacer referencia a investigaciones notables, como la llevada a cabo por Case y Mayer (1995) donde se exploró la evolución de los costos de viviendas en Boston, con un enfoque particular en los servicios disponibles en la ciudad. Asimismo, es relevante resaltar las contribuciones de Sagner (2011) quien sostiene que elementos como la edad de la propiedad, su tamaño, la cercanía al transporte público o a centros comerciales, entre otros factores, ejercerán influencia en el valor de la vivienda.

La atención hacia la infraestructura pública en educación, se argumenta comúnmente que la proximidad a instituciones públicas influye positivamente en los precios de las viviendas. No obstante, esta afirmación requiere ser matizada al considerar no solo la accesibilidad, sino también la calidad de los establecimientos educativos (Ismail et al., 2022), la percepción pública hacia ellos (Gibson, 2011) y los niveles educativos que ofrecen (Figlio y Lucas, 2004). En contraste, Turnbull y Dombrow (2006) demuestran que el sector inmobiliario absorbe parte de los beneficios derivados de la inversión pública destinada a mejorar instituciones educativas y centros de salud. Los autores revelan que los precios de las viviendas responden positivamente a las mejoras en los establecimientos públicos, especialmente cuando estas se realizan en áreas que parecen necesitarlas más.

### **Modelo de precios hedónicos**

La metodología hedónica, según lo planteado por Rosen (1974), parte de la premisa de que los bienes son valorados por la utilidad de sus atributos. Esto permite construir un modelo econométrico que explique la relación entre el precio de un bien y sus

características, lo que implica estimar el valor implícito de dichas características en cada vivienda.

El modelo parte de describir en un plano el equilibrio competitivo entre compradores y vendedores, considerando a los bienes heterogéneos como un conjunto “**n**” de características o atributos representados por un vector de coordenadas  $\mathbf{Z} = (z_1, z_2, z_3, \dots, z_n)$  que contiene las características medibles de la vivienda como: tipo de techo, tipo de pisos, acceso a servicios básicos residenciales, etc.; donde  $z_i$  mide la cantidad  $i$ -ésima de características contenidas en un bien, considerando que las características contenidas en  $Z$  son las mismas para cada bien, pero los consumidores pueden tener una valoración subjetiva de conjuntos alternativos de características, es decir de acuerdo a sus gustos y preferencias individuales pueden asignar más valor a un bien de la misma clase que posea un conjunto distinto de características.

Rosen establece que el precio de mercado dado para cada producto  $P(\mathbf{Z}) = p(z_{1i}, z_{2i}, z_{3i}, \dots, z_{ni})$  denominado función hedónica, se define como un punto en el plano que guía las decisiones tanto de los consumidores y vendedores, puesto que está asociada con el vector ( $Z$ ) de características de los bienes, una vez establecida la relación entre precios y características por derivación parcial se obtienen los precios marginales implícitos de cada uno de los atributos, denominados precios hedónicos.

$$P(\mathbf{Z}) = p(z_{1i}, z_{2i}, z_{3i}, \dots, z_{ni}) \quad (1)$$

$$\frac{\partial P(\mathbf{Z})}{\partial z_i} = p_i(z) \quad (2)$$

Si dos bienes con conjuntos idénticos de características se ofrecen en el mercado a precios diferentes, los consumidores elegirán racionalmente el bien de menor precio que maximice su utilidad, sin importar quién sea el vendedor. En este contexto, el precio de los productos solo se modificará si hay un cambio en el conjunto de características  $Z$ .

### **La función de utilidad de los consumidores**

Toda decisión de consumo implica una función de utilidad resultado de los gustos o preferencias de los consumidores, Rosen (1974) establece una función de utilidad estrictamente cóncava  $U(\mathbf{X}, z_1, z_2, \dots, z_n)$ , donde “**X**” representa otro tipo de bienes consumidos por un individuo, diferentes a la vivienda y “ $z$ ” son las características implícitas del bien. La maximización de utilidad está sujeta a una restricción

presupuestaria convexa-no lineal  $Y = p(X) + p(Z)$  donde  $Y$  es la renta,  $X$  es el valor monetario destinado por el individuo al consumo de otros bienes y  $p(Z)$  es los precios de los bienes heterogéneos; la maximización implica seleccionar  $X$  y  $(z_1, z_2, \dots, z_n)$ , de tal forma que satisfaga la restricción presupuestaria (convexa) y las condiciones de primer orden.

$$\text{Max } U[X, z_1, z_2, \dots, z_n] \text{ sujeto a } Y(P_X + P_Z)$$

El lagangrajeano de función de maximización se describe así:

$$l = [X, z_1, z_2, \dots, z_n] + \lambda [Y - P_X + P_Y + P_Z]$$

Condiciones de Primer orden

$$\begin{aligned} U(X) &\longrightarrow \frac{\partial l}{\partial X} = \frac{\partial U}{\partial X} - \lambda P_X = 0 \\ U(X) &\longrightarrow \frac{\partial l}{\partial z_i} = \frac{\partial U}{\partial z_i} - \lambda P_{z_i} = 0 \\ \frac{UX}{U_{z_i}} &= \frac{\partial P}{\partial z} = P_{z_i} \end{aligned}$$

Al obtener la disponibilidad marginal de pago por el atributo y el costo marginal por cada unidad adicional del atributo, se determina el punto en el que el consumidor maximiza su utilidad. Esto ocurre cuando la disposición marginal por cada atributo iguala el precio o el costo implícito del bien. En este punto, el consumidor no estará dispuesto a consumir una unidad adicional del atributo si el precio supera su disposición a pagar, ni estará dispuesto a consumir una unidad menos si aún puede pagar un valor mayor por una unidad adicional del atributo. Rosen desarrolla una función de valoración para cada uno de los comportamientos de los consumidores y los productores.

### Decisión de consumo

Del proceso de maximización de la función de utilidad del consumidor se desprende la función de gasto ( $\theta$ ) o función de valoración de los consumidores “bid Function” ( $\theta$ ) es la cantidad máxima de dinero que cada uno de los consumidores estaría dispuesto a pagar por un conjunto de características del bien  $Z = (z_1, z_2, z_3, \dots, z_n)$ , a un nivel máximo de utilidad ( $u^*$ ) y un nivel de renta ( $Y$ ).

$$\theta = \theta(Z_1, Z_2^*, \dots, Z_n^*; u^*; Y;)$$

## La decisión de producción

Los productores deben decidir el nivel de producción y las características ( $Z$ ) del bien a producir, con una función de costos convexa (restricción de producción)  $C(M, Z, \beta)$ , donde  $M$  es el número de unidades producidas,  $\beta$  es el vector de tecnologías específicas y los precios de los factores. Cada empresa maximiza su beneficio  $\pi = M p(Z) - C(M, z_1, \dots, z_n)$ , seleccionando  $M$  y  $Z$  óptimamente, los ingresos de cada unidad de  $Z$  se determinan de acuerdo al precio implícito de la característica  $p(z)$ . Este modelo se plantea bajo el escenario de competencia perfecta, donde  $p(z)$  es independiente de  $M$  y los productores no pueden modificarlos a través de sus decisiones de producción.

Para Rosen la función de valoración de oferta de cada productor denominada “offer Function” ( $\phi$ ), representa el mínimo precio unitario al que cada empresa está dispuesto a vender una variedad del bien (vivienda) dado el conjunto de características ( $Z$ ), si se obtiene un nivel de beneficio ( $\pi$ ) con un determinado nivel de producción ( $M$ ) y condiciones como precios de los factores de producción de cada empresa ( $\beta$ )

$$\phi = \phi(z_1, z_2, \dots, z_n; \pi; M; \beta)$$

## Equilibrio de mercado

Una vez especificadas las funciones de valoración de Oferta y Demanda, se puede llegar a determinar el equilibrio del mercado, con la finalidad de identificar la interacción entre consumidores y productores (oferentes). Las condiciones de mercado serán:

$$Qd(Z) = Qs(Z) = P(Z)$$

Lo que implica que:  $\theta(Z^*; u^*; Y) = \phi(Z^*; \pi^*; M; \beta) = P(Z)$

Considerando  $Z^*$ ;  $u^*$ ;  $M^*$  como cantidades optimas

$$(a) \quad Qd(z_i) = Qs(z_i) = P(z_i) \quad \text{para } i=1, \dots, n$$

Lo cual implica:  $\theta z_i = \phi z_i = Pz$  para  $i=1, \dots, n$

Es decir que el precio de mercado para bienes heterogéneos (vivienda), son el resultado de una situación de equilibrio que viene dado entre las funciones de valoración de los consumidores ( $\theta$ ) y funciones de valoración de los productores ( $\phi$ ) respecto a las características del bien, lo que justifica la teoría de Rosen (1974) que explica estadísticamente las diferencias de precios entre las distintas variedades de un bien heterogéneo (vivienda) en función de las distintas características que lo componen (Relación Hedónica), el grafico nos permite visualizar esto.

El grafico nos muestra dos situaciones de equilibrio entre consumidores y productores, en la función  $\theta_1$  los consumidores están dispuestos a pagar menos que  $\theta_2$ , debido a los distintos gustos y niveles de renta, por otro lado, los oferentes  $\Phi_1$  y  $\Phi_2$  presentan distintos precios de los factores de producción y niveles de producción. Lo cual según Rosen justifica la diversidad de precios de un bien heterogéneo frente a sus diferentes características (Lancaster, 1966).

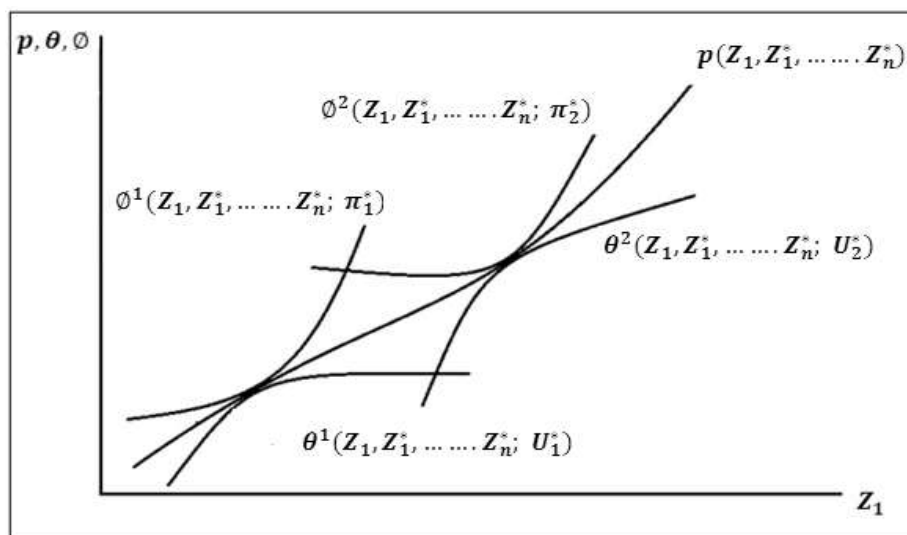


Figura 1. Equilibrio Hedónico del Mercado

Fuente: Rosen (1974)

### Evaluación de impacto

Las evaluaciones constituyen juicios objetivos de un proyecto, programa o política ya sea en fase de planificación, ejecución o conclusión. Se emplean con el propósito de abordar preguntas particulares vinculadas al diseño, la ejecución y los logros de la iniciativa.

Se define la evaluación de impacto de un proyecto social como el proceso de identificación, análisis y explicación de los cambios que, en respuesta a un problema

social, hayan ocurrido en las condiciones sociales de la población objetivo y su entorno debido a la implementación del proyecto evaluado (Castro y Chaves, 1994). La evaluación de impacto tiene como objetivo medir los cambios en el bienestar de los individuos que pueden atribuirse a un programa o política específica, buscando proporcionar información para mejorar su eficacia (Sandoval y Paz, 2003).

En lo que respecta a la evaluación de impacto, su objetivo radica en verificar si el programa alcanzó los resultados esperados en individuos, familias e instituciones, y si estos resultados son atribuibles a la acción del programa. Las evaluaciones de impacto permiten examinar las consecuencias no anticipadas en los beneficiarios, ya sean positivas o negativas (Baker, 2000).

El empleo de enfoques cuantitativos para medir el impacto de programas sociales ha ganado considerable atención en tiempos recientes. Organizaciones especializadas en la creación y financiamiento de evaluaciones de impacto han surgido recientemente. Además, las instituciones multilaterales de crédito y las agencias de cooperación han destacado cada vez más la necesidad de llevar a cabo evaluaciones integrales de proyectos de desarrollo. Varios países han establecido entidades independientes dedicadas a evaluar y supervisar programas públicos. Las evaluaciones de impacto están adquiriendo una relevancia significativa en la formulación de diversas políticas, como las relacionadas con la salud, educación, innovación, entre otras, y, por ende, en la supervisión política y el debate democrático (Bernal y Peña, 2017).

En la búsqueda constante por mejorar la efectividad y eficiencia de las políticas públicas, especialmente en cobertura de servicios básico, la evaluación de políticas, incluyendo programas sociales, ha ganado relevancia en los últimos años. La adopción de herramientas y métodos cuantitativos para evaluar inversiones públicas en la búsqueda de bienestar de la población ha llevado a que la evaluación de impacto, que busca estimar el efecto causal de un programa en los resultados deseados, se convierta en una herramienta esencial en las entidades públicas involucradas en la inversión pública y programas sociales (Martínez et al., 2017)

En el ámbito de la evaluación de impacto de la inversión pública y programas sociales como políticas públicas, surge el desafío central de comparar la situación actual de los beneficiarios con la que habrían experimentado sin la participación en el programa (Aponte, 2007). Dado que es imposible observar ambos escenarios simultáneamente, se



recurre a diseños de evaluación experimentales o cuasiexperimentales, que implican la inclusión de al menos un grupo de tratamiento (beneficiarios) y uno de control (escenario contrafactual).

Los programas y políticas de desarrollo, como los relacionados con innovación, educación, salud y servicios básicos, suelen ser concebidos con el propósito de lograr resultados planificados, tales como incrementar los ingresos, mejorar el bienestar o reducir las enfermedades. Determinar si se efectúan o no estos cambios constituye una interrogante fundamental para las distintas autoridades encargadas de su implementación, como las entidades de políticas públicas. En muchas ocasiones, los gestores de programas y los responsables de políticas tienden a enfocarse en medir y reportar los insumos y productos inmediatos, en lugar de evaluar si los programas han cumplido con sus metas para mejorar los resultados (Martínez et al., 2017).

El mayor desafío que encuentran los diferentes enfoques de evaluación de impacto es encontrar un punto de comparación apropiado, es decir, determinar la situación que habría experimentado un participante si no hubiera estado expuesto al programa. Existen diversas variantes de la evaluación de impacto, y para abordar este desafío, aplicaremos la técnica de propensión de coincidencia de puntajes (Propensity Score Matching - PSM).

### **Propensity Score Matching - PSM**

Dadas las preocupaciones respecto a la viabilidad de implementar evaluaciones aleatorias, el método de evaluación de impacto ideal sigue siendo teórico. Cuando no es factible llevar a cabo una aleatorización del tratamiento, la estrategia más efectiva es intentar replicarla, es decir, crear un equivalente observacional de un experimento aleatorio. A través de los métodos de coincidencia, se busca establecer un grupo de control contrafactual que sea lo más similar posible al grupo de tratamiento en términos de características observadas. La idea es seleccionar, de un amplio grupo de no participantes, individuos que compartan características observables similares a las de los participantes, las cuales no son afectadas por el programa (como características previas al programa, que claramente no se ven influenciadas por la participación posterior en el programa). Cada participante se empareja con un no participante de características observacionalmente similares, y luego se compara la diferencia promedio en los resultados entre los dos grupos para determinar el efecto del tratamiento del programa. Si se asume que las diferencias en la participación se basan únicamente en las diferencias en

las características observadas, y si hay suficientes no participantes disponibles para emparejar con los participantes, entonces se puede medir el efecto del tratamiento correspondiente, incluso si el tratamiento no es aleatorio.

El desafío radica en identificar, de manera creíble, grupos que sean semejantes entre sí. La identificación se vuelve problemática porque, incluso si los participantes y no participantes coinciden en un conjunto de características diversas, es raro que se encuentren dos grupos que sean exactamente idénticos en todas las características que comparten. Dado que hay muchas características posibles, una estrategia común para emparejar a participantes y no participantes es basarse en la puntuación de propensión. En el PSM, cada participante se compara con un no participante en función de una única puntuación de propensión, que refleja la probabilidad condicional de participar dadas las diversas características observadas en  $X$ . De este modo, el PSM evita el problema de la dimensionalidad, asociado con intentar emparejar participantes y no participantes en todas las posibles combinaciones de características cuando  $X$  es muy extenso (Mejia, 2021).

### **PSM método de regresión**

Dado que las coincidencias o emparejamiento resultante, produce estimaciones consistentes bajo condiciones débiles, una ventaja práctica de PSM sobre los mínimos cuadrados ordinarios (OLS. Ordinary Least Squares) es que reduce el número de dimensiones en las cuales hacer coincidentes (emparejar) a las unidades de participación y de comparación. Sin embargo, las estimaciones consistentes de OLS del ATE se pueden calcular bajo el supuesto de condicional de exogeneidad (conditional exogeneity). Un enfoque sugerido es estimar una regresión ponderada de mínimos cuadrados de resultado en el tratamiento  $T$  y otras covariables observadas  $X$  no afectadas por la participación, utilizando el inverso de una estimación no paramétrica de la propensión de puntaje. Este enfoque lleva a un estimador eficiente, y el efecto del tratamiento se estima mediante:

$$Y_{it} = \alpha + \beta T_{i1} + \gamma X_{it} + \varepsilon_{it}$$

Con pesos de 1 para los participantes y pesos de  $P'(X) / (1 - P'(X))$  para el control observaciones  $T_{i1}$  es el indicador de tratamiento, y los intentos de especificación anteriores, para tener en cuenta las diferencias latentes entre las unidades de tratamiento y comparación que afectan la selección en el programa, así como los resultados. Para una

estimación de ATE para la población, los pesos serían  $1 / P'(X)$  para los participantes y  $1 / (1 - P'(X))$  para las unidades de control (Mejia, 2021).

### **Políticas públicas.**

En un contexto global caracterizado por múltiples aportes teóricos, la conceptualización de las políticas públicas se presenta como un terreno fértil para la diversidad de perspectivas. La comprensión general de las políticas públicas gira en torno a la idea de que constituyen el conjunto de acciones emprendidas por el Estado con el objetivo de generar cambios buscando el bienestar de su población. Desde una perspectiva que asigna un papel unívoco al Estado, las políticas públicas son interpretadas como programas de acción implementados por una autoridad pública, como indican (Meny y Claude, 2017). En este enfoque, se busca modificar comportamientos y mejorar la realidad social a través de intervenciones gubernamentales planificadas y ejecutadas de manera equitativa (Roth, 2002; Leite et al., 2021). Esta visión resalta la capacidad del Estado para influir directamente en la sociedad y orientar el desarrollo a través de iniciativas estratégicas.

Contrastando con esta perspectiva centralizada, otros aportes teóricos resaltan la dimensión colectiva y participativa de la construcción de políticas públicas. Para estos enfoques, las políticas no solo se limitan a las acciones ejecutadas por el Estado, sino que implican un proceso más amplio de definición de cuestiones públicas y sus problemas.

Según Parsons (2007) las políticas públicas son también la forma en que la sociedad atribuye sentido a la intencionalidad del gobierno y del Estado. Este enfoque destaca la importancia de la participación ciudadana, la deliberación y la negociación en la formulación y ejecución de políticas, reconociendo la complejidad de la interacción entre actores gubernamentales y no gubernamentales.

#### **1.1.1 Marco conceptual**

##### **Método hedónico**

Es importante definir el significado de la palabra "hedónico": Conforme al Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, el término "hedónico" guarda relación con el goce o la búsqueda de satisfacción. Dentro de esta situación, el hedonismo se define como la búsqueda de satisfacción a través de aspectos relacionados con el bienestar económico. En el consumo hedónico, la

adquisición genera satisfacción basada en la subjetividad del consumidor, quien define si el producto adquirido cumple sus expectativas de brindarle placer de manera subjetiva. La metodología hedónica se basa en la premisa de que el valor de un bien está influenciado por sus atributos, las cuales el consumidor valora, otorgándoles un valor implícito. El análisis hedónico se caracteriza por descomponer el elemento investigado en sus particularidades, obteniendo estimaciones del valor contributivo de cada característica. Uno de los primeros en aplicar esta metodología fue Haas, GC en su investigación "Los precios de venta como base para la tasación de tierras agrícolas" en 1922, introduciendo variables de localización para estudiar las explotaciones agrarias. Desde entonces, el método hedónico ha evolucionado considerablemente, gracias a fundamentos teóricos y su aplicación en diversos campos. El modelo de regresiones hedónicas aplicado en la presente tesis se basa en la teoría de Rosen (1974), quien demostró de manera teórica y con fundamentos microeconómicos la relación entre los atributos de un bien heterogéneo y sus precios, siempre y cuando existe un equilibrio de mercado.

### **Atributo**

Conforme al diccionario de la Real Academia Española, un atributo es cada una de las cualidades o propiedades de un ser o bien. Para este trabajo de investigación, se considera atributo a todas las características que distinguen a una vivienda. Los atributos se dividen en dos: atributos físicos y atributos del entorno. Los atributos físicos son cualidades inherentes al inmueble, como el área del terreno, número de dormitorios, baños, calidad de los acabados, entre otros. Por otro lado, los atributos del entorno se refieren a características del vecindario donde se ubica la vivienda, como la cercanía a servicios públicos, seguridad, proximidad a instituciones educativas, entre otros (García, 2008).

### **Vivienda**

Una vivienda se describe como una construcción autónoma o una sección de una edificación multifamiliar. Consta de áreas diseñadas para el uso de una o varias personas y tiene la capacidad de cubrir sus necesidades de estar, dormir, comer, cocinar, higiene, e incluso brindar espacio para el estacionamiento de vehículos.

Es decir, la vivienda es una residencia destinada para la vida de las personas y representa el activo de mayor valor económico en la mayoría de las familias.

### **Precio**

El precio se refiere a la cantidad monetaria necesaria para realizar un intercambio. Es el valor monetario pagado por una propiedad o bien y está relacionado con un intercambio.

### **Valor**

Cuando hablamos de valor, nos referimos al conjunto de características y circunstancias asociadas a un objeto o servicio que le otorgan utilidad. Es el valor percibido por el consumidor (demanda). En esta investigación, se considera como variable dependiente del valor de la vivienda, con el precio de la misma como indicador.

## **1.2 Antecedentes**

Al aplicar la técnica de precios hedónicos al mercado de viviendas y Propensity Score Matching para conocer el impacto en el Centro Poblado Alto Puno, se han tenido en cuenta investigaciones previas realizadas a nivel local, nacional, en América Latina y Europa.

En la investigación sobre precios hedónicos con el propósito de cuantificar las mejoras económicas en las viviendas de la ciudad de Puno, mediante la introducción de infraestructura vial en las vías urbanas, se indica que son determinantes en el incremento del precio de las viviendas (Charaja, 2018).

En la investigación, empleando el método hedónico para determinar si la construcción de la Villa Panamericana tiene un impacto positivo en el valor de las viviendas en el distrito de Villa El Salvador, Lima, Perú, una de sus conclusiones indica que se logró conocer el impacto real en el valor de las viviendas, medido a través de su precio. Se determinó que el precio de las viviendas experimentó un aumento del 14.58% entre 2016 y 2019 (Zimmermann, 2022).

En el análisis del impacto del ruido en el valor de las viviendas en Chiclayo, utilizando la metodología de precios hedónicos, se determina que la calidad ambiental,

específicamente el ruido, no desempeña un papel significativo en la fijación de precios de las viviendas en la ciudad. Por el contrario, se observa que se le otorga mayor importancia a las características estructurales y la ubicación, como la proximidad a centros comerciales y servicios públicos (Quevedo y Revolledo, 2015).

En el análisis de los precios de viviendas en Shanghai Después del COVID-19 utilizando metodología de Precios Hedónicos. La investigación se enfoca en analizar las características espaciales de los precios de la vivienda y sus variables clave antes y después de la pandemia de COVID-19. Los resultados indican que, a pesar del impacto de la pandemia, los precios de la vivienda seguirán aumentando, especialmente en el segmento de viviendas de alto costo. Tras la pandemia, se observa una mayor polarización en el mercado de precios de la vivienda en Shanghai. Además, se destaca la sensibilidad de los precios de la vivienda a la ubicación, evidenciando una marcada heterogeneidad espacial (Chen y Luo, 2022).

La investigación aborda el impacto negativo ocasionado por los vertederos El Milagro y La Cañada, localizados en el municipio de Ixtapaluca, Estado de México, en el valor de las viviendas cercanas a estas áreas. Los resultados obtenidos mediante la aplicación de la metodología de precios hedónicos revelan que las viviendas situadas en un radio de 6 km de los vertederos experimentan una disminución del precio del 15.8%, en comparación con aquellas ubicadas a una distancia superior a 6 km (Rivera, 2021).

Las áreas verdes, parques urbanos ofrecen beneficios ambientales, sociales y económicos, para el que se realiza la evaluación económica de la multifuncionalidad de los parques urbanos, utilizando modelos de precios hedónicos con un formato de regresión semilogarítmica. Los resultados indican que para las viviendas ubicadas a una distancia de 520 m de un parque urbano, se observa un incremento del 9.68% en el precio de mercado (Sandoval et al., 2021).

En la investigación titulada "Mercado versus provisión pública de bienes locales: un análisis de la capitalización de servicios en la Región Metropolitana de Santiago de Chile", con el propósito de conocer cómo se capitaliza la provisión de infraestructura pública en las viviendas aplicando el modelo de precios hedónicos entre sus resultados sugieren que los equipamientos urbanos juegan un papel importante en la determinación de los precios de la vivienda, con una notable heterogeneidad espacial. Se observan notables diferencias entre los servicios locales privados, como los servicios educativos,

centros de salud, centros comerciales o restaurantes, que tienen capitalizaciones positivas sobre los precios de la vivienda. Por el contrario, las escuelas públicas, los hospitales públicos y los jardines de infancia públicos tienen valoraciones negativas en los precios de la vivienda, lo que sugiere que vivir más cerca de estos servicios reduce el valor de la vivienda (Cortés y Iturra, 2019).

En la investigación sobre la relación entre la infraestructura pública y el precio inmobiliario en el área metropolitana de Santiago, se realizó un análisis mediante regresión lineal múltiple para examinar el impacto de la inversión estatal en la red del Metro. Los resultados mostraron un aumento del 25.6% en las ganancias de las inmobiliarias, mientras que solo se registró un aumento del 5.5% en las ganancias de los propietarios particulares de terrenos (López et al., 2019). Además, se realizó un estudio relacionado con el metro de Chile, específicamente la línea 3, con el objetivo de comprender su posible impacto futuro en el precio de los departamentos cercanos. Mediante un análisis de regresión hedónica, el estudio concluyó que las estaciones del metro tienen una influencia significativa en el precio de los inmuebles cercanos, y este precio tiende a disminuir a medida que aumenta la distancia (Aguirre, et al., 2018).

En el estudio sobre la función de las preferencias residenciales en las áreas metropolitanas japonesas de Motor suri, realizado a través del análisis de precios hedónicos y teniendo en cuenta variables de vulnerabilidad regional y accesibilidad a las estaciones de destino, se obtuvieron los siguientes resultados: el precio de la tierra cambió un 9% a medida que la vulnerabilidad regional varió un grado. Esto evidencia que los residentes prestan una mayor atención a esta variable (Sasaki y Yamamoto, 2018).

Con el propósito de una planificación adecuada en entornos urbanos, se busca comprender las preferencias de los compradores de viviendas en Singapur en relación con las características del vecindario, especialmente en lo que respecta a los servicios públicos, como parques y árboles gestionados. A través del análisis de precios hedónicos, se concluye que la presencia de áreas verdes tiene un impacto favorable en el precio de venta de la propiedad, equivalente al 3% del valor promedio. Estos efectos fueron impulsados en su mayoría por la vegetación gestionada, que tuvo efectos marginales positivos en el precio del 98.1% de las propiedades (Belcher y Chisholm, 2018).

Efectos en el valor de las viviendas en Santiago, Chile, ante el anuncio de construcción de las líneas 3 y 6 del Metro. Este estudio tiene como finalidad analizar la localización de

las estaciones futuras mediante la metodología de diferencia en diferencias. Los resultados indican que los precios de las viviendas en las proximidades de las líneas 3 y 6 experimentan un aumento positivo, oscilando entre el 3% y el 8% según la extensión de su influencia. Sin embargo, es importante señalar que estos resultados no necesariamente pueden atribuirse exclusivamente a la inversión en dichas líneas; también son resultado de las características de la vivienda, su tipo y el estatus por nivel de ingreso en el área de estudio. Adicionalmente, se nota que las casas ubicadas en zonas con menos recursos y niveles educativos más bajos experimentan un aumento más pronunciado en los precios, lo que podría indicar un efecto positivo de esta medida de política pública (Vicuña, 2017).

En la zona urbana del Valle de México, se ha observado un crecimiento desproporcionado de la población, lo que ha llevado a la construcción de conjuntos habitacionales en la periferia. Esto ha generado costos tanto individuales como sociales, como el tiempo dedicado a los desplazamientos hacia el centro de trabajo debido a la distancia. Por lo tanto, se busca comprender el papel de la distancia en la variación de precios entre las viviendas periféricas y las intraurbanas mediante el uso del modelo de precios hedónicos. Se ha encontrado un efecto significativo entre la distancia y el precio de las viviendas, donde un aumento del 1% en la distancia al centro de transporte más cercano se traduce en una reducción del 0.15% en el precio de venta de la vivienda (Lara et al., 2017).

En la evaluación del impacto de las mejoras urbanas en los valores de la vivienda en el centro histórico de Venecia, debido a inversiones en la mejora ambiental, se utilizó una función hedónica para calcular un conjunto de indicadores basados en opiniones de expertos y para simular los efectos de la implementación de medidas de protección contra inundaciones. Como resultado, la evaluación experimental del proyecto identifica que la eliminación de las inundaciones provocó un aumento significativo en el valor de los bienes raíces en Venecia. Esto se refleja en un aumento del precio de las viviendas en planta baja en un 8.2%, en planta alta en un 3.8%, y en general un aumento promedio del 5.9% (Rosato et al., 2017).

El crecimiento de la población en la zona de Granadas, México, tiene una tendencia creciente que viene acompañada de la necesidad de aumentar las inversiones para garantizar que la infraestructura y los servicios públicos se mantengan a niveles satisfactorios. Con el objetivo de determinar la influencia de las áreas públicas en los



precios de las viviendas privadas, el estudio presenta un modelo de precios hedónicos que abarca características de la vivienda, atributos del desarrollo inmobiliario, ubicación, características de la colonia, infraestructura urbana, servicios públicos y externalidades. La conclusión principal es que tanto el espacio público como las áreas verdes ejercen un impacto significativo, positivo y consistente en los precios de las propiedades (Ramirez et al., 2016).

En el estudio de los beneficios generados por el Parque Metropolitano de Quito, se observa que las municipalidades regulan la creación de espacios verdes y otras iniciativas que permiten mejorar la calidad ambiental en beneficio de las comunidades. Uno de estos beneficios es el aumento en el valor de las propiedades circundantes. Para evaluar estos beneficios, se emplea el modelo de precios hedónicos, y los hallazgos señalan que la variable ambiental tiene un impacto del 2% en el precio de las viviendas. (Vallejo y Rodríguez, 2015).

El costo de las viviendas urbanas en Manizales fue analizado mediante la valoración hedónica, calculando el impacto de las variables ambientales en sus precios. Se determinó que, en términos promedio, las viviendas cercanas a áreas de riesgo experimentan una reducción de hasta el 11%, mientras que aquellas ubicadas cerca de laderas sufren una disminución del 37%, y estar en una zona de tratamiento geotécnico conlleva una reducción del precio de hasta el 53% (Ospina y Giraldo, 2014).

Con el propósito de diferenciar los precios de viviendas entre diferentes regiones, lo cual es importante para la asignación de políticas de gasto social en vivienda urbana en Colombia, se emplearon los métodos de emparejamiento PSM (Propensity Score Matching) y precios hedónicos. A través de estos métodos, se realizaron comparaciones entre los inmuebles de cada ciudad, analizando las diferencias de precios en las categorías baja, media y alta. Los resultados evidencian que Bogotá tiene los precios más altos en viviendas estándar, seguido por Cartagena y Villavicencio. Concluye que las brechas de precios no son homogéneas entre las distintas categorías de viviendas estándar (Galvis y Carrillo, 2013).

En el estudio de estimación del cambio en el valor de la propiedad en Bogotá, de viviendas ubicadas alrededor de estación de Transmilenio: Investigación que implica analizar y contrastar los resultados obtenidos a través de la técnica de Propensity Score Matching y modelo de precios hedónicos, evidenciando que por ambas metodologías se

tiene valorización de los predios habitacionales, disminuyendo progresivamente a una distancia de 500 m de la estación del TransMilenio (Perdomo, 2010).

En la investigación que pretende examinar la conexión entre la infraestructura pública y el valor de las viviendas, se concluye que la estación de metro de San Javier en Chile tiene un impacto significativo, según el coeficiente del modelo hedónico, en el precio de las viviendas dentro de un radio de 600 metros (Duque et al., 2011).

A partir de la identificación de limitaciones en la planificación en tres municipios del área metropolitana de Monterrey, México, la investigación, empleando el modelo de precios hedónicos, propone como variables de análisis los aspectos sociales, geográficos y ecológicos. El hallazgo principal revela que las inclinaciones hacia ciertas características de las viviendas difieren, destacando una clara influencia del entorno social, como la presencia de un nivel educativo más elevado en la vecindad (Murrieta et al., 2011).

El propósito de este estudio es analizar los factores que afectan el precio de las viviendas en la ciudad de Málaga, España, mediante la aplicación de la metodología de precios hedónicos. Los elementos que ejercen mayor influencia incluyen la ubicación, características estructurales como el área construida y la cantidad de baños, así como la disponibilidad de estacionamiento. Por otro lado, los factores menos relevantes son: la reducción de la dimensión de las viviendas y un menor número de cuartos de baño, ya que estos elementos encarecen el precio de las viviendas (García, 2008).

La investigación identifica claramente que la comercialización de viviendas es peculiar debido a factores de heterogeneidad, inmovilidad, durabilidad y otros factores que determinan la demanda y la oferta. Esto implica la identificación de características como atributo principal en la determinación de precios, en la ciudad de Córdoba en zonas urbanas no periféricas. El estudio llega a las siguientes conclusiones: la importancia del precio implícito corresponde principalmente a la ubicación de la vivienda, seguida por la superficie útil o construida y la presencia de garaje, así como la antigüedad del inmueble, ya que estos son los factores que tienen mayor incidencia (Núñez et al., 2007).

## CAPÍTULO II

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 2.1 Identificación del problema

Al generarse nuevos espacios de desarrollo urbano, propiciados por el crecimiento de la población, el cambio en la normatividad del uso del suelo o el desarrollo de determinados tipos de viviendas, se demanda participación con inversión en infraestructura pública. Esta inversión puede tener efectos positivos o negativos, por lo que es importante evaluar los impactos de la participación gubernamental en el espacio público de nuevos centros de desarrollo urbano. Esto permitiría establecer una mejor regulación en los usos del mismo en función del valor de sus propiedades, el cual se deriva de los efectos de la inversión pública. Un ejemplo de estos efectos se refleja en el precio de mercado de las viviendas y en el valor que el público otorga a las características de ubicación de las mismas, así como a la infraestructura pública, como servicios de agua potable, desagüe, energía eléctrica, pistas, veredas, espacios de esparcimiento y otros (Ramirez et al., 2016). Las intervenciones de inversión pública están directamente relacionadas con los modelos de desarrollo urbano. No se trata simplemente de encontrar los fondos públicos para intervenir, sino que debe estar vinculado a la demanda de los hogares que se benefician de estos fondos, las cuales pueden mejorar la calidad de vida de la población (Borja, 1998).

Según Alonso, Mills y Muth citada en (Palmucci, 2008) la teoría económica predice que los beneficios de las facilidades de los servicios públicos se capitalizan en el precio de las viviendas, por lo que es importante conocer desde el aspecto económico y medir cuantitativamente este beneficio. Según Agostini y Palmucci, (2008) refieren que existe externalidad desde el punto de vista económico, que es de interés conocer la medida

cuantitativa con la finalidad de determinar quién se beneficia o esta enajenando la externalidad por la instalación de infraestructura pública.

La expansión a gran escala de nuevos centros urbanos en las zonas periféricas de las ciudades conlleva costos para la sociedad en términos ambientales, como cambios en el uso del suelo, pérdida de suelo fértil y aumento de la contaminación del aire. Además, implica costos económicos relacionados con la planificación de la infraestructura necesaria y tiene impactos sociales, como la disminución de la calidad de vida de los residentes (Lara et al., 2017). Aplicando el análisis en el Centro Poblado de Alto Puno, distrito y provincia de Puno, en plena expansión urbana, se tiene políticas públicas enfocadas a incrementar la oferta de infraestructura pública en los últimos diez años. Alto Puno, presenta equipamiento progresivo de servicios públicos básicos como; agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, áreas recreativas, pistas, veredas. Borja y Muxi, (2000) indican que la infraestructura pública permite mejorar el entorno urbano, generando escenarios de interacción social que funciona como eje articulador con beneficios para la sociedad, como eje central en la estructuración y crecimiento de las ciudades.

El estudio se centra en conocer los efectos de los servicios públicos como parte del equipamiento con infraestructura pública en las urbanizaciones de Alto Puno, que contribuyen al bienestar de sus habitantes, sin embargo, se genera el dilema del incremento del patrimonio expresado en términos de aumento del precio de sus viviendas en las urbanizaciones intervenidas con instalaciones de servicios públicos. Según Sabatini (2000) este argumento sugiere que, derivado de la plusvalía generada en el valor del suelo gracias a intervenciones públicas, los beneficios de esta valorización son captados mayormente por actores privados, específicamente las viviendas en el caso del Centro Poblado Alto Puno

## 2.2 Enunciado del problema

*Pregunta General:*

¿Qué impacto genera la implementación de infraestructura pública en el precio de las viviendas en el Centro Poblado Alto Puno?

### *Preguntas específicas*

- ¿Cuál es el impacto de los atributos del entorno en el precio de las viviendas por la implementación de la infraestructura pública en el Centro Poblado Alto Puno?
- ¿Cuál es el impacto de la implementación de infraestructura pública en el precio de las viviendas en el Centro Poblado Alto Puno?

## **2.3 Justificación**

La investigación propuesta tiene como objetivo emplear la teoría y los conceptos básicos de Precios Hedónicos y Propensity Score Matching para explicar las variaciones en los precios de las viviendas. Las variaciones en los precios de las viviendas pueden ser atribuidas a factores tanto físicos o estructurales, como el tamaño del lote y la superficie construida, inherentes a la vivienda, así como a elementos externos, incluyendo los servicios públicos. Estas fluctuaciones pueden deberse a especulaciones y falta de información, pero se aborda mediante enfoques técnicos como el modelo de precios hedónicos. Este enfoque es metodológicamente justificable, ya que calcula los efectos marginales para cuantificar la influencia e impacto de cada atributo en el precio de la vivienda. En este caso, se busca específicamente determinar el efecto marginal de las variables relacionadas con los servicios públicos con el fin de comprender su contribución al precio de las viviendas.

Los servicios públicos juegan un papel fundamental en la configuración urbana de las ciudades y son un indicador de la calidad de vida. Por ello, es necesario realizar estudios de este tipo para establecer regulaciones más precisas con respecto a las tasas impositivas según el valor de las propiedades. Esto se basa en la inversión pública y sirve como insumo para la justificación y formulación de políticas públicas que mejoren la efectividad en la prestación de servicios públicos en el Centro Poblado Alto Puno.

## **2.4 Objetivos**

### **2.4.1 Objetivo general**

Determinar y analizar los atributos e impactos en el precio de las viviendas por la implementación de infraestructura pública en el Centro Poblado Alto Puno – 2022.

### **2.4.2 Objetivos específicos**

- Determinar y analizar los impactos de los atributos del entorno en el precio de las viviendas por la implementación de la infraestructura pública en el Centro Poblado Alto Puno.
- Determinar y analizar el impacto en el precio de las viviendas por la implementación de infraestructura pública en el Centro Poblado Alto.

## **2.5 Hipótesis**

### **2.5.1 Hipótesis general**

Los atributos del entorno e impactos son positivos en el precio de las viviendas por la implementación de infraestructura pública en el Centro Poblado Alto Puno – 2002.

### **2.5.2 Hipótesis específicas**

- Los atributos del entorno tienen impactos positivos en el precio de las viviendas por la implementación de la infraestructura pública en el Centro Poblado Alto Puno.
- La implementación de infraestructura pública tiene impacto positivo en el precio de las viviendas en el Centro Poblado Alto Puno.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Lugar de estudio

Esta investigación se centra en el análisis del Centro Poblado Alto Puno, situado dentro de la provincia y departamento de Puno. Esta localidad fue creada el 22 de enero de 1993 y alberga una población de 23,034 habitantes concentrados principalmente en el área urbana, con viviendas distribuidas en barrios y urbanizaciones semirresidenciales y marginales. Las familias presentan un status socioeconómico medio a bajo. La actividad económica principal es el comercio al por menor, seguido de la construcción, enseñanza, servicios de alimentación, transporte y otras actividades.

Geográficamente, Alto Puno se encuentra en la zona norte alta de la ciudad de Puno, a una elevación de 4,009 metros sobre el nivel del mar, su relieve varía desde semiplano hasta accidentado, presentando un clima templado y seco, con temperaturas que oscilan entre -5 y 18 °C, con periodos de lluvia que se extienden de noviembre a marzo.

Una de las características más destacadas de Alto Puno es su notable expansión urbana en los últimos 15 años. Esta expansión no ha permitido que la mayoría de la población tenga acceso a servicios básicos como agua, desagüe, electrificación, pavimentación de vías urbanas, áreas verdes, áreas deportivas, instituciones educativas, establecimientos de salud entre otros. El acceso al Centro Poblado se realiza a través de vías asfaltadas y afirmadas, a una distancia aproximada de 4.8 km desde la ciudad de Puno (Plaza de Armas) hasta la municipalidad del Centro Poblado Alto Puno.

### 3.2 Población

Según los datos proporcionados por la municipalidad del Centro Poblado Alto Puno, en el año 2022 la población ascendía a 23,034 habitantes distribuidos en barrios, urbanizaciones, comunidades campesinas y parcialidades. Para el propósito de este estudio, se considerará la población de los barrios y urbanizaciones que disponen servicios básicos: suministro de agua y desagüe, acceso a energía eléctrica y presencia de vías urbanas pavimentadas.

### 3.3 Muestra

Según Malhotra (2008), para hallar la muestra a partir de consideraciones estadísticas se utiliza la fórmula para una población finita (cuando se conoce el total de las unidades de observación) que tiene como objetivo principal obtener información sobre las características de las viviendas y el de su entorno.

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 p \cdot q \cdot N}{Z_{\alpha/2}^2 pq + e^2(N - 1)}$$

Donde:

$n$  = Tamaño de la muestra

$N$  = Tamaño de la población

$Z^2$  = Coeficiente de confiabilidad (95%)

$p$  = Proporción de la población que tiene las características que nos interesa medir

$q = (1 - p)$  Proporción de  $p$  que no tiene las características que nos interesa medir

$e$  = Máximo error permisible

- a. Para identificar y examinar las características del entorno que afectan el precio de las viviendas mediante la metodología de precios hedónicos: La población de interés comprende 3021 viviendas ubicadas en seis urbanizaciones y barrios, destacando que más del 50% de estas viviendas cuentan con servicios públicos, como agua, desagüe, energía eléctrica y vías urbanas pavimentadas.

$$n = \frac{(1.96)^2(0.9)(0.1)(3021)}{(1.96)^2(0.85)(0.15) + (0.05)^2(3021 - 1)}$$

$$n = 184 \text{ viviendas}$$



El tamaño de la muestra es de 184 viviendas segmentadas de acuerdo a la población que tiene cada urbanización y barrio, se detalla en la tabla siguiente.

Tabla 1

*Segmentación de encuestas*

<b>Barrio / Urbanización</b>	<b>Población</b>	<b>Viviendas</b>	<b>Encuestas</b>
El Mirador	2,735	684	42
Ciudad nueva	1,187	297	18
San Pedro	1,567	392	24
Los Ángeles	2,189	547	33
27 de Junio	3,697	924	56
Las Palmeras	707	177	11
<b>Total</b>	<b>12,082</b>	<b>3,021</b>	<b>184</b>

Fuente: Elaborado en función a la información de la municipalidad del Centro Poblado Alto Puno

- b. Para determinar y analizar el impacto en el precio de las viviendas por el método de Propensity Score Matching se requiere una población de tratamiento y una población de control. Se cuenta con una población de tratamiento de 3021 viviendas ubicadas en seis urbanizaciones y barrios, donde el 100% de las viviendas tiene vías pavimentadas. Para la población de control, se dispone de 1351 viviendas, las cuales no cuentan con vías pavimentadas en estas urbanizaciones y barrios. La tabla 2 detalla la población, viviendas y el tamaño de muestra segmentado según el número de viviendas.

El tamaño de la muestra es de 132 viviendas para la población de tratamiento y 171 viviendas para la población de control (tabla 2). La estrategia de muestreo empleada es el muestreo aleatorio simple (MAS), donde cada vivienda en la población tiene una probabilidad de selección igual y conocida de ser elegida como muestra. Esto implica que cada vivienda se elige de manera independiente de las demás viviendas. El MAS presenta varias características convenientes, como su simplicidad conceptual y la posibilidad de extrapolar los resultados de la muestra a la población objetivo. La mayoría de las técnicas de inferencia estadística presuponen que los datos fueron recopilados mediante un muestreo aleatorio simple (Malhotra, 2008).

Tabla 2

*Población, viviendas y segmentación de encuestas*

Tratamiento				Control			
Barrio / Urbanización	Población	Viviendas	Encuestas	Barrio / Urbanización	Población	Viviendas	Encuestas
El Mirador	2,735	684	30	C.H. Totorani	1,680	420	53
Ciudad nueva	1,187	297	13	San salvador	1,304	326	41
San Pedro	1,567	392	17	V. de Guadalupe	424	106	13
Los Ángeles	2,189	547	24	Alan García	544	136	17
27 de junio	3,697	924	40	San Santiago	660	165	21
Las Palmeras	707	177	8	Flor - Apacheta	792	198	25
<b>Total</b>	<b>12,082</b>	<b>3,021</b>	<b>132</b>		<b>5,404</b>	<b>1,351</b>	<b>171</b>

Fuente: Elaborado en función a la información de la Municipalidad del Centro Poblado Alto Puno

### 3.4 Método de investigación

Esta investigación se adhiere al enfoque hipotético-deductivo, una metodología cuyos defensores adoptaron esta aproximación inspirados por Karl Popper. Se fundamenta en el principio de falsabilidad como criterio para distinguir entre ciencia y pseudociencia. Este método se distingue por la observación, la formulación de hipótesis, la deducción de un enunciado observacional y la contrastación de dicho enunciado para evaluar si se confirma o refuta la hipótesis (Hernandez et al., 2014; Malhotra, 2008). Esta metodología es esencial en la ciencia contemporánea y ha sido empleada para concebir y validar teorías en diversos ámbitos, desde la física y la biología hasta la psicología y la sociología. Bajo esta premisa, en la investigación se observa la intervención del estado a través de la instalación de servicios públicos en el Centro Poblado Alto Puno, en plena expansión urbana. Según Alonso, Mills y Muth (citada en Palmucci, 2008) la teoría económica predice que los beneficios de las facilidades de los servicios públicos se capitalizan en el precio de las viviendas. Por lo tanto, es importante conocer desde el aspecto económico y medir cuantitativamente este beneficio con la finalidad de justificar futuras intervenciones que permitan expandir la provisión de servicios públicos. Esto se sigue con la formulación de la hipótesis, que constituye una explicación tentativa o una suposición sobre si la variación de precios de las viviendas está determinada por los atributos del entorno, como la implementación de la infraestructura pública. Esta, a su vez, nos permitirá diseñar y recopilar datos con el fin de poner a prueba las predicciones derivadas de la hipótesis. Si los resultados coinciden con las predicciones, esto respaldará

la hipótesis. Si los resultados no coinciden, la hipótesis podrá ser refutada o revisada. Finalmente, si la hipótesis es respaldada por la evidencia, podrá convertirse en una teoría científica que permita mejorar las políticas públicas del estado en este caso.

### **3.5 Descripción detallada de métodos por objetivos específicos**

Llevar a cabo esta investigación y determinar los atributos e impacto en el precio de las viviendas por la implementación de infraestructura pública en el Centro Poblado Alto Puno, se emplearán dos fuentes metodológicas: Precios hedónicos (Rosen, 1974), utilizados para determinar y analizar los atributos del entorno en el precio de las viviendas y Propensity Score Matching (Rosenbaum y Rubin, 1983), empleado para evaluar el impacto generado por la implementación de infraestructura pública, comparando con un grupo de control que no cuenta con dicha infraestructura (contrafactual).

#### **3.5.1 Precios hedónicos**

Para determinar y analizar los atributos del entorno en el precio de las viviendas por la implementación de la infraestructura pública en el Centro Poblado Alto Puno, primero se establecen las variables y su comportamiento esperado. Luego, se aplican el modelo Log-lineal por mínimos cuadrados ordinarios y el modelo hedónico. La variable dependiente es el logaritmo natural del precio, mientras que las variables independientes se expresan en atributos internos y externos que se pretende estimar.

#### **Variables de estudio**

La investigación considera como variable dependiente el valor de la vivienda, cuyo indicador es el precio de venta. Las variables independientes se dividen en dos conjuntos: los atributos físicos intrínsecos de la vivienda y los atributos externos o del entorno. Dentro de los atributos físicos se incluyen las características de la edificación, como el área del terreno, área construida, número de pisos, dormitorios, baños, espacios comerciales, garajes, antigüedad, calidad de acabados entre otras.

En cuanto a los atributos del entorno, se refieren a los servicios públicos y cualidades externas al contorno de la construcción de la vivienda, tales como ubicación (cercanía a instituciones educativas, establecimientos de salud,

mercados, áreas de recreación, servicio de transporte y otros) servicio de agua, desagüe, energía eléctrica y presencia de vías pavimentadas.

Tabla 3

*Variables de estudio*

<b>Variable independiente</b>	<b>Abreviatura</b>	<b>Variable dependiente</b>	<b>Abreviatura</b>
a. Atributos físicos de la vivienda			
Área construida	Aconst		
Número de pisos construidos	Pconst		
Número de dormitorios	Ndormi		
Antigüedad de la vivienda	AntViv	Precio de la vivienda	PreViv
Acabados	Acabad		
b. Atributos del entorno			
Servicio de agua potable	Sagua		
Ubicación de la vivienda	UbicViv		

Fuente: Elaborado por el autor

El modelo de precios hedónicos quiere evidenciar que las variables tanto intrínsecas como del entorno de una vivienda pueden influir positiva o negativamente en su valor de mercado. Esto se fundamenta en la premisa de que el valor de una vivienda no solo se rige por la dinámica entre quienes ofrecen y quienes demandan, sino también por sus características físicas. Los precios hedónicos se puede entender como los valores subyacentes de las características reveladas por los compradores y vendedores, considerando las cualidades específicas asociadas a cada vivienda (Rosen, 1974).

La utilización del modelo de precios hedónicos en la investigación de la estructura de los precios de las viviendas se justifica por su capacidad para desglosar y analizar los diferentes aspectos que influyen en la valoración final de las viviendas. Estas justificaciones se fundamentan en varios aspectos:

- Describir de manera precisa la diversidad de las viviendas al modelar cada tipo de vivienda como un grupo de atributos distintos, similar a una canasta de características.

- Evaluar las disparidades en la calidad de las viviendas mediante diversas combinaciones de características.
- Desglosar en diferentes factores las características de calidad, como acabados, ubicación, calidad del entorno urbano y la disposición interna de la vivienda y externo con respecto al conjunto de viviendas, entre otros aspectos.

La aplicación de modelos hedónicos es compleja pero esencial para entender cómo las características de promoción, calidad y atributos de las propiedades influyen en la fijación de los precios de las viviendas. La estructura general del modelo econométrico utilizado en esta teoría es la siguiente:

Rosen establece que el precio de mercado dado para cada producto  $P(Z) = p(z_{1i}, z_{2i}, z_{3i}, \dots, z_{ni})$  denominado función hedónica, se define como un punto en el plano que guía las decisiones tanto de los consumidores y vendedores, puesto que está asociada con el vector  $(Z)$  de características de los bienes, una vez establecida la relación entre precios y características por derivación parcial se obtienen los precios marginales implícitos de cada uno de los atributos, denominados precios hedónicos.

Entonces, si dos productos con las mismas características se ofrecen a diferentes precios en el mercado, los consumidores elegirán racionalmente el que tenga el precio más bajo y maximice su utilidad, sin importar quién lo ofrezca. En este contexto, el precio de los productos solo puede cambiar mediante una variación en el conjunto de características  $Z$ .

En términos de aplicación sea  $h$  una vivienda de tal manera que las características sea internas (atributos estructurales propios de la vivienda) y externas (atributos del entorno como la infraestructura pública), donde  $h_i$  está en función de la presencia y comportamiento de estas variables:

$$P_{h_i} = P_h(\text{atributos estructurales}, \text{atributos del entorno}) \dots\dots\dots(1)$$

$$P_{h_i} = P_h(A_{const}, P_{const}, N_{dormi}, AntViv, Acabad, ServPub \dots R_m) \dots\dots(2)$$

$$\frac{\partial P_h}{\partial R_m} = P_{R_m}(P_m) \dots\dots(3)$$

De las ecuaciones 2 y 3 existe una relación positiva entre el precio de una vivienda y los atributos que la componen, explicada a partir de los principios de maximización de la utilidad, donde las viviendas en una transacción maximizan su utilidad hasta que la disponibilidad a pagar por una unidad adicional de un atributo es igual al precio de la vivienda.

Bajo estas consideraciones el modelo a estimar por MCO es:

$$\begin{aligned} \ln PreViv &= \beta_0 \\ &+ \sum_{j=2}^5 \beta_j \text{Características internas} \\ &+ \sum_{j=6}^7 \beta_j \text{Características externas} + \varepsilon_j \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \ln PreViv &= \beta_0 + \beta_1 Aconst + \beta_2 Pconst + \beta_3 Ndormi + \beta_5 Acabad \\ &+ \beta_4 AntV + \beta_6 Sagua + \beta_7 UbicViv + \varepsilon \end{aligned}$$

**Donde:**

#### **Atributos físicos de la vivienda**

*LnPreViv*: Representa el logaritmo natural del precio en dólares americanos.

*Aconst*: Representa el área construida en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), siendo una variable continua. Se considera el área techada con superficies construidas en concreto, losas aligeradas, losas macizas, calamina u otros materiales similares.

*Pconst*: Indica el número de pisos construidos en cada vivienda, otorgando una puntuación de 1 por cada piso.

*Ndorm*: Representa el número de dormitorios destinados al uso de dormir en una vivienda. Cada dormitorio recibe una puntuación de 1 punto respectivamente. Por ejemplo, si una vivienda tiene 3 dormitorios, se le asigna 03 puntos para esta variable.

*Nbaños*: Representa el número de baños en una vivienda. Se asigna un punto por cada baño básico completo que contenga inodoro, ducha y lavatorio. Los baños de visitas, que no posean ducha, recibirán medio punto en la puntuación total.

*AntViv*: Indica la antigüedad de la vivienda medida en años, esta última se mide a partir de la construcción concluida.

*Acabad*: Se refiere a los revestimientos internos de la vivienda, que abarcan los materiales utilizados tanto en el interior como en el exterior de la construcción. Estos materiales se incorporan a la estructura con el fin de proporcionar condiciones de uso a los espacios que componen la vivienda. Esto comprende elementos como revestimientos de suelos, techos, paredes, carpintería, vidrios, pintura, accesorios sanitarios y grifería. Para definir esta variable, se utilizará como base el cuadro de valores unitarios de edificación para la sierra – Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, vigente desde el 1 al 30 de noviembre de 2016, conforme a la Resolución Ministerial N°286-2015-VIVIENDA, publicada en el Diario El Peruano el 28 de octubre de 2015, que actualiza y publica anualmente.

Además, se asignan niveles a las siete categorías de acabados de la vivienda, tomando como referencia los valores unitarios establecidos para los acabados en el año 2016, como se ejemplifica con la vivienda encuestada número 1."

Tabla 4

*Valores unitarios establecidos para los acabados en construcción de viviendas*

<b>Partidas</b>	<b>Costo / m2</b>
Muros y columnas	217.76
Techos	180.34
Pisos	41.6
Puertas y ventanas	44.54
Revestimiento	63.02
Baños	12.47
Instalaciones eléctricas y sanitarias	28.49
Costo por m2 de la vivienda S/	588.22

Fuente: Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento

La elaboración del costo de acabados se realizó en función de los valores unitarios de edificación para la sierra – Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento asignados para el caso de la vivienda 1 - 2016, el valor es igual a S/ 588.22 soles.

### Valor de los atributos del entorno de la vivienda:

*Sagua:* Se refiere a la disponibilidad del servicio de agua potable en la vivienda. Es una variable binaria que asume el valor de 1 si la vivienda dispone del servicio de agua y 0 si esta carece del servicio.

*UbicViv:* Representa la ubicación de la vivienda en relación a la cercanía a servicios públicos disponibles en la actualidad, como parques, áreas deportivas, instituciones educativas, establecimientos de salud, mercados y servicios de transporte público. Para evaluar esta variable, se asigna un puntaje en una escala del 1 al 5, donde 1 representa viviendas lejanas a un servicio y 5 indica viviendas cercanas a un servicio. Los puntajes se asignan de acuerdo a la tabla 5.

Tabla 5

*Calificación según tiempo de desplazamiento*

Distancia	Tiempo aproximado (desplazamiento a pie)	Calificación
Menos de 400 metros	5 minutos	5
Entre 400 a 600 metros	5 a 7 minutos	4
Entre 600 a 800 metros	7 a 10 minutos	3
Entre 800 a 1000 metros	10 a 13 minutos	2
Mas de 1000 metros	Mas de 13 minutos	1

### 3.5.2 Propensity Score Matching

Para evaluar el impacto en los precios de las viviendas debido a la implementación de infraestructura pública en el Centro Poblado Alto Puno, es esencial establecer la inferencia causal. Esto implica observar los resultados en el entorno de la vivienda después de un tratamiento y al mismo tiempo, observar los resultados sin que el mismo individuo (vivienda) haya sido sometido a dicho tratamiento; esto se conoce como el "contrafactual". Hasta que no se conozca este escenario de referencia, no se podrá estimar el efecto causal del tratamiento en el entorno de la vivienda. En otras palabras, no se puede determinar si el programa es realmente la causa del mejoramiento en el bienestar de la población sin tener en cuenta los contrafactuales que sirven como referencia en la comparación para evaluar la mejora entre la situación con el programa y la situación sin el programa.



Dado que no es posible observar directamente el impacto del tratamiento en un individuo, se busca estimar estadísticamente el efecto medio del tratamiento en una población. Esto se logra mediante la comparación de un grupo de tratamiento con un grupo de control, asegurándose de que este último sea estadísticamente significativo para su análisis. De esta manera, se intenta determinar si el programa ha generado los efectos previstos y deseados en los individuos a los que está dirigido. Este proceso no implica supervisar o evaluar procesos ni realizar análisis de costo-beneficio, sino realizar comparaciones entre los "tratados" y "no tratados". Es como examinar el "antes y después" de su participación en el programa; o en el caso específico que nos ocupa, antes y después de la implementación de pistas y veredas. Para llevar a cabo este análisis, se utilizará el análisis estadístico de estudios observacionales específicamente el Propensity Score Matching. (PSM).

El PSM, es una técnica de emparejamiento, busca estimar el efecto de un tratamiento. Fue desarrollada por Paul Rosenbaum y Donald Rubin en 1983 y se basa en el modelo causal de Rubin, que se enfoca en el análisis estadístico de la causa y el efecto dentro del marco de las salidas potenciales, también conocidas como contrafactuales. El PSM es parte de un conjunto de técnicas diseñadas para abordar el problema del "sesgo de selección" en los estudios observacionales. Es crucial considerar que las personas que recibirán los beneficios del programa y aquellas que no podrían tener diferencias en otros aspectos más allá de la simple asignación o no del beneficio evaluado. Si no se tienen en cuenta estas características, existe el riesgo de distorsionar el efecto del tratamiento y atribuirle un impacto en la variable de interés que, en realidad, se debe a la influencia de otras características que no están necesariamente relacionadas con el beneficio proporcionado por el programa implementado.

Para emplear la técnica Propensity Score Matching para evaluar el impacto de las características de las viviendas y el entorno de la vivienda en el precio de estas. Para esto, el desarrollo de esta técnica en el presente estudio sigue el esquema de Heckman et al. (1997). Así, bajo esta presentación los dos posibles estados de análisis de las viviendas que cuentan con pistas y veredas,  $Y_i^1$  y los que no  $Y_i^0$  en la urbanización. Los efectos relacionados al fenómeno será su valorización,

reflejado en un mayor precio de la vivienda en el mercado  $(P(Z)_i^j)$ . De acuerdo con lo anterior, se puede definir la variable binaria Y. Que toma el valor de cero (Y=0) si el inmueble no cuenta con pistas y veredas, y los que tienen toman el valor de uno (Y=1). La mayor valorización del predio puede denotarse de la siguiente manera  $\Delta=Y_i^1-Y_i^0$ , donde delta ( $\Delta$ ) se refiere al cambio y no es conocido. La valorización para cada estado, en la urbanización i, se puede expresar mediante una función de características observables Xi de la propiedad (atributos de su entorno acceso a servicios públicos) y no observables  $(e_i^1, e_i^0)$  representadas en las ecuaciones siguientes.

$$Y(X)_i^1 = B^1 X_i + e_i^1$$

$$Y(X)_i^0 = B^0 X_i + e_i^0$$

Para caracterizar cada estado del Logit en la ecuación siguiente se cuenta con el grupo de control, comparación o contrafactual y de tratamiento o tratado; el primero se refiere a las viviendas que no tienen pistas y veredas, y la segunda las viviendas que si tienen pistas y veredas. El soporte común de los tratados es denotado por las viviendas que si tienen acceso a servicios públicos.

$$\Pr ob (Y = 1) = \frac{1}{1 + e^{\rho W Y + \beta^t X + \beta_{k+1} WR_{k+1}^\lambda + \varepsilon_i}}$$

En este sentido, para el soporte común del presente estudio el Centro Poblado de Alto Puno, se encuentra en proceso de instalación de servicios públicos básicos (Agua, desagüé, electrificación, pistas y veredas), en aproximadamente 20 al 30 por ciento. La estimación del impacto del sobre el valor de la vivienda es obtenida mediante el coeficiente promedio de tratamiento sobre los tratados (PTT).

Este parámetro indica el aumento promedio logrado en la valorización de las viviendas que disponen del servicio público de pistas y veredas, en contraste con el precio que habrían alcanzado si no contaran con este atributo externo o servicio público. Esto posibilita determinar la variación en el precio de las viviendas utilizando la información del grupo de control según las características Xi de las viviendas.

Este enfoque es versátil y adaptable, ya que en esencia se puede utilizar incluso con una única observación en el tiempo, siempre y cuando haya datos disponibles para los grupos de tratamiento y control. Por ejemplo, no se requiere tener información de referencia inicial, pero si se debe de emparejar características iguales o altamente comparables para los grupos de tratamiento y control a través de variables, las que se presenta en la tabla 6.

Tabla 6

*Variables de tratamiento y control*

<b>Variable</b>	<b>Notación</b>	<b>Cuantificación</b>	<b>Fuente</b>
<b>Variables dependientes</b>			
Vías pavimentadas	ViaPav	Dummy	Encuesta
Servicio de agua potable	Sagua	Dummy	Encuesta
Servicio de desagüe	Sdesag	Dummy	Encuesta
Servicio de energía eléctrica	Select	Dummy	Encuesta
<b>Variables independientes</b>			
Precio de la vivienda	PreViv	Continua	Encuesta
Área total del lote	AtLote	Continua	Encuesta
Área construida	Aconst	Continua	Encuesta
Número de pisos construidos	Pconst	Discreta	Encuesta
Número de dormitorios	Ndormi	Discreta	Encuesta
Número de baños	Nbaños	Discreta	Encuesta
Ambiente para comercio	Acomerc	Dummy	Encuesta
Tiene garaje	Tgaraje	Dummy	Encuesta
Antigüedad de la vivienda	AntViv	Discreta	Encuesta
Acabados	Acabad	Discreta	Encuesta
Ubicación de la vivienda	UbicViv	Discreta	Encuesta

Para calcular la probabilidad de participación en el programa, se recurre a las muestras de tratamiento y control. Al considerar la estimación de esta probabilidad, se plantean dos cuestiones esenciales: qué modelo utilizar y qué variables incorporar. En cuanto a la elección del modelo, la probabilidad de participación puede calcularse de varias maneras, como mediante la probabilidad lineal, probit o logit.

La idea subyacente consiste en especificar un modelo  $P(D_i = 1 | X) = f(X)$ , donde la probabilidad de participación, representada por  $f(X)$ , puede ser lineal o no lineal en las características observables de los individuos  $X$ , con frecuencia, se prefieren los modelos logit o probit en lugar de los modelos de probabilidad lineal, debido a las limitaciones de este último, especialmente en las predicciones fuera del intervalo  $(0, 1)$ . Al estimar la probabilidad de participación en el programa, que implica tener viviendas con infraestructura pública (vías pavimentadas, servicios de agua potable, desagüe y energía eléctrica) en comparación con la no participación o viviendas sin infraestructura pública, los modelos logit y probit suelen arrojar resultados similares.

$$\begin{aligned} \Pr\left(\text{ViaPav} = \frac{1}{X}\right) = & \beta_0 + \beta_1 \text{AtLote} + \beta_2 \text{Aconst} + \beta_3 \text{Pconst} \\ & + \beta_4 \text{Ndormi} + \beta_5 \text{Nbaños} + \beta_6 \text{Acomerc} + \beta_7 \text{Tgaraje} \\ & + \beta_8 \text{AntViv} + \beta_9 \text{Acabad} + \beta_{10} \text{PreViv} + \beta_{11} \text{UbicViv} \end{aligned}$$

$$\Pr\left(\text{ViaPav} = \frac{1}{X}\right), \Pr\left(\text{Sagua} = \frac{1}{X}\right), \Pr\left(\text{Sdesag} = \frac{1}{X}\right), \Pr\left(\text{Select} = \frac{1}{X}\right) :$$

Posibilidad de contar con infraestructura pública en la vivienda, incluyendo vías pavimentadas, servicios de agua potable, desagüe y energía eléctrica.

*AtLote*: Es el área total del lote medido en m<sup>2</sup>.

*Aconst*: Es el área construida o techada de una vivienda, medido en m<sup>2</sup>.

*Pconst*: Es el número de pisos construidos en cada vivienda, recibe una valoración de 1 por cada piso construido y concluido.

*Ndormi*: Es el número de habitaciones que tiene cada vivienda destinados para dormir, recibe una valoración de 1 por cada habitación.

*Nbaños*: Es el número de baños con la que cuenta cada vivienda, recibe una valoración de 1 por cada baño. La misma debe de contar por lo menos con un inodoro, una ducha y un lavatorio.

*Acomerc*: Es el área destinada al comercio (un ambiente) dentro de la vivienda, recibe una valoración de uno si tiene área de comercio y cero si no tiene.

*Tgaraje*: Es el área destinada para estacionamiento vehicular, recibe una valoración de uno si tiene garaje y cero si no tiene.

*Acabad*: Representa los acabados de la vivienda, referidos a los materiales instalados en el interior de la vivienda.

*PreViv*: Es el precio de la vivienda valorada por el propietario de la vivienda en dólares americanos (\$).

*ViaPav*: Representa a las vías pavimentadas, recibe una valoración de uno si la vivienda se encuentra con vías pavimentadas y cero si no cuenta.

*UbicViv*: Es la ubicación de la vivienda, se descompone en 6 valores que sumados le dan el valor de ubicación a cada vivienda: cercanía a parques, áreas deportivas, institución educativa, establecimientos de salud, mercados y servicios de transporte urbano.

Para estimar el parámetro de impacto en el precio de las viviendas, se utilizará la metodología de Propensity Score Matching (PSM) mediante dos enfoques: Nearest Neighbor Matching (Vecino más cercano) y Kernel Matching. Esta elección se basa en la necesidad de evaluar la influencia de ciertos atributos en el precio de las viviendas y encontrar coincidencias entre viviendas con y sin dichos atributos para un análisis más preciso.

$$ATT = E(Y_1 - Y_0 | X, J = 1) = E(J) | X, J = 1)$$

Donde:

*J*: Es la variable dummy que indica que cuenta con vías pavimentadas o no cuenta con vías pavimentadas.

*ATT*: Mide la ganancia media para las viviendas que participaron del programa o las que cuentan con vías pavimentadas.

*X*: Representa las variables que influyen en la probabilidad de participar en el programa como variables independientes o explicativas. Todos los estimadores de matching son estimadores ponderados en los cuales las viviendas no tratadas que estén más cercanos a los tratados (en términos de *X*) reciben el mayor peso.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1 Atributos del entorno y el precio de las viviendas por la implementación de la infraestructura pública en el Centro Poblado Alto Puno.

##### Estadísticas descriptivas

Dentro del marco de la presente investigación, se han recopilado 184 observaciones de viviendas que disponen de servicios básicos (infraestructura pública) que incluyen agua, alcantarillado, electricidad y calles pavimentadas. Estas viviendas se caracterizan por tener un nivel de pavimentación que supera el 50%, ubicándose en barrios y urbanizaciones como 27 de Junio, El Mirador, Los Ángeles, San Pedro, Ciudad Nueva y Las Palmeras. La información utilizada se obtuvo a partir de los datos proporcionados por la municipalidad del Centro Poblado de Alto Puno, donde se realizó la recolección de datos de manera aleatoria, considerando la población y la extensión geográfica.

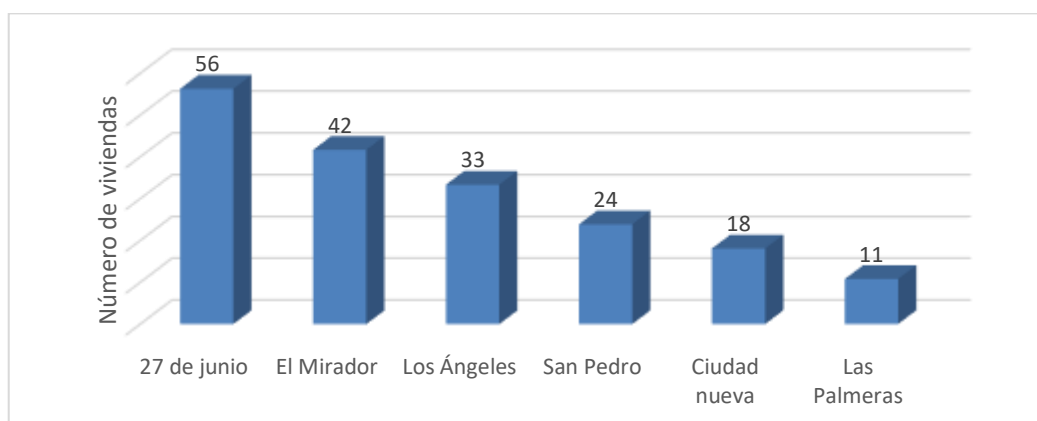


Figura 2. Viviendas seleccionadas por urbanizaciones y barrios

Fuente: Elaborado en función a la información del Centro Poblado Alto Puno

En el análisis descriptivo, se observa que la media del precio de viviendas es de \$ 83,108.70 dólares americanos. Asimismo, el área construida tiene una media de 97,40 m<sup>2</sup>, distribuida en 2.1 pisos en promedio. Del mismo modo, la media del número de dormitorios es 3.89 por vivienda, y el promedio del número de baños es 2.58 igualmente, la media del número de pisos es 2.20 y la antigüedad de la vivienda es de 8.84 años y los acabados tiene S/ 512.97 soles de media por vivienda. Por otro lado, la media de las viviendas que tienen acceso al servicio de agua potable es de 0.88, y la media de ubicación es de 15.8 valorado tomando en cuenta la cercanía de la vivienda a un parque, área deportiva, institución educativa, establecimiento de salud, mercado y transporte público

Otro factor importante a señalar es que los valores del precio de las viviendas en el levantamiento de datos oscilan entre el mínimo de \$40,000.00 dólares americanos y un máximo de \$210,000.00 dólares americanos. Este rango de precios se encuentra dentro de un margen considerable, se detalla en la tabla 7.

Tabla 7

*Media, dispersión y rango de variables*

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
PreViv	184	83,108.70	25,393.93	40,000.00	210,000.00
Aconst	184	97.40	22.47	9	200
Pconst	184	2.10	0.90	1	5
Ndormi	184	3.53	1.39	1	9
AntViv	184	8.95	3.58	3	22
Acabad	184	512.97	69.88	275.95	720.58
UbicViv	184	15.84	4.30	8	23

Fuente: Información del centro poblado y extraído del programa STATA

### **Análisis de confiabilidad de los datos a analizar**

La confiabilidad del levantamiento de información y datos se evaluó utilizando El coeficiente alfa de Cronbach evalúa la coherencia interna de un conjunto de ítems en una escala. La información recopilada conjuntamente mostró un coeficiente alfa de 0.7690, indicando que se encuentra en una escala aceptable de consistencia interna. Esto indica que el cuestionario utilizado en las encuestas es coherente y que las variables están positivamente correlacionadas entre sí en lo que respecta a medir las características tanto internas como externas de las viviendas en el Centro Poblado Alto Puno.

De manera individual las variables se encuentran en el rango de 0.7007 a 0.7611, lo que se considera aceptable en términos de consistencia. Esto refuerza la idea de que los ítems del cuestionario están capturando de manera efectiva la variable subyacente que se mide sobre las características de las viviendas en el Centro Poblado Alto Puno, como se detalla en la tabla 8.

Tabla 8

*Análisis de consistencia interna de las variables*

ítem	Obs	correlation			alpha
		ítem-test	ítem-rest	average interitem	
PreViv	184	0.8015	0.7079	0.2507	0.7007
Aconst	184	0.6186	0.4683	0.2937	0.7443
Pconst	184	0.5984	0.4432	0.2985	0.7487
Ndormi	184	0.7856	0.6860	0.2544	0.7049
AntViv	184	0.4086	0.2205	0.3432	0.7853
Acabad	184	0.6357	0.4897	0.2897	0.7406
Sagua	184	0.5593	0.3956	0.3077	0.7568
UbicViv	184	0.5376	0.3696	0.3128	0.7611
Test scale				0.2938	0.7690

Fuente: Información del centro poblado y extraído del programa STATA

En la presente investigación se utiliza un modelo semilogarítmico, en el que la variable dependiente precio de la vivienda se considera logarítmica. Las regresiones semilogarítmicas son las que más se ajustan para el análisis del precio de una vivienda, a diferencia de las regresiones lineales. En contraste, en una regresión lineal, el valor que representa un estacionamiento adicional es el mismo para una casa de un dormitorio u otra de siete dormitorios. Otra ventaja de las regresiones semilogarítmica es que son muy sencillas para interpretar resultados y la influencia que tiene cada variable independiente en la variable dependiente con referencia al precio. Asimismo, las regresiones semilogarítmicas reducen la posibilidad de tener problemas de heterocedasticidad. En tal sentido la fórmula que utiliza la presenta investigación es la siguiente:

$$\begin{aligned} \ln PreViv = & \beta_0 + \beta_1 Aconst + \beta_2 Pconst, + \beta_3 Ndormi + \beta_4 AntViv \\ & + \beta_5 Acabad + \beta_6 Sagua + \beta_7 UbicViv + \varepsilon \end{aligned}$$



Donde la variable dependiente es el logaritmo del precio de la vivienda ( $LnPreViv$ ) y las variables independientes son el área construida ( $Aconst$ ), número de pisos construidos ( $Pconst$ ), número de dormitorios ( $Ndormi$ ), acabados internos de la vivienda ( $Acabad$ ), Servicio de agua potable ( $Sagua$ ) y ubicación de la vivienda ( $UbicViv$ ).  $\beta_0$  es la constante y  $\beta_1, \beta_2 \dots \beta_7$  son los parámetros a ser estimados. Haciendo uso del paquete estadístico STATA, se obtiene los siguientes resultados.

Tabla 9

*Resultado de la estimación del modelo*

<b>LnPreViv</b>	<b>Coef.</b>	<b>Std. Err.</b>	<b>t</b>	<b>P&gt;t</b>	<b>[95% Conf. Interval]</b>	
Aconst	0.003851	0.000740	5.210	0.000	0.002391	0.005312
Pconst	0.056151	0.018006	3.120	0.002	0.020616	0.091687
Ndormi	0.043400	0.014396	3.010	0.003	0.014989	0.071811
AntViv	0.022489	0.005548	4.050	0.000	0.011540	0.033438
Acabad	0.001488	0.000297	5.020	0.000	0.000903	0.002074
Sagua	0.195169	0.046053	4.240	0.000	0.104282	0.286055
UbicViv	0.011283	0.003503	3.220	0.002	0.004370	0.018196
_cons	9.323518	0.184949	50.410	0.000	8.958515	9.688521

Fuente: Información del centro poblado y extraído del programa STATA

El resultado de los coeficientes de cada variable presenta los signos esperados, se puede inferir que las variables del entorno (servicio de agua potable y ubicación) tienen impacto positivo sobre el precio de las viviendas, así como las variables internas.

**Bondad de ajuste del modelo:** Para la regresión realizada es importante revisar el  $R^2$  ajustado más que el  $R^2$ , ya que estamos hablando de un modelo de regresión con distintas variables.

- Adjusted R-squared: 0.6751

Se observa que el resultado de  $R^2$  ajustado es igual a 0.6751, entendiéndose el  $R^2$  como la bondad de ajuste del modelo: indica que el 67.51% de la variación del precio es explicado por el modelo ajustado. Por consiguiente, el modelo ajustado es relativamente bueno para realizar predicciones del precio de la vivienda, ya que está capturando más del 50% de la varianza de la variable dependiente y está más cerca de 1 que a 0.

### Prueba de significancia global

Para poder evaluar la significancia global del modelo revisamos el valor F, dicho valor evalúa como hipótesis nula tenga un valor igual o menor al 5%, versus la hipótesis alterna sea mayor al 5% de significancia.

- Prob > F: 0.0000

Se observa que el valor de F es menor a 0.05 por lo tanto, se acepta la hipótesis nula, Es decir, que las variables independientes son significativas.

### Prueba de significancia individual

En la evaluación de los coeficientes de manera individual, se observa que todas las variables son menores a 0.05, lo cual indica que las variables incorporadas en el modelo son significativas en la explicación del precio de las viviendas. Es importante mencionar que, previa a esta regresión semilogarítmica, se realizaron estimaciones con dieciséis variables en el modelo, donde se observa que no todas las variables tenían coeficientes individuales significativos y no contribuían a la significancia global.

Tabla 10

*Significancia individual de las variables*

Variables	P>t
Aconst	0.000
Pconst	0.002
Ndormi	0.003
AntViv	0.000
Acabad	0.000
Sagua	0.000
UbicViv	0.002
_cons	0.000

Fuente: Información del centro poblado / STATA

### Ecuación del modelo ajustado

$$\begin{aligned} \ln PreViv = & 9.323518 + 0.0038513Acon + 0.0561513Pconst \\ & + 0.0433995Ndormi + 0.0224887AntViv + 0.0014883Acabad \\ & + 0.1951685Sagua + 0.0112833UbicViv \end{aligned}$$

Según el modelo de precios hedónicos, los atributos del entorno de las viviendas tienen un impacto positivo en la formación de precios en el Centro Poblado Alto Puno. Según el modelo ajustado, si una vivienda cuenta con el servicio de agua potable, tiene un impacto del 19,52% en el precio de la vivienda. Tomando el precio promedio de las viviendas, que es de \$83,108.7 dólares, después de tener el servicio de agua potable, el precio promedio de las viviendas aumenta a \$99,328.90. En cambio, los atributos de ubicación de la vivienda relacionados con la distancia a servicios públicos (cercanía a parques, áreas deportivas, instituciones educativas, establecimientos de salud, mercados y transporte público) influyen en el precio de las viviendas en 1.13%, aumentando el precio promedio de las viviendas de \$83,108.7 dólares a \$85,478.193 dólares. Esta evidencia sugiere que la introducción de infraestructura pública genera un efecto positivo en los precios de las viviendas en el Centro Poblado Alto Puno. Por lo tanto, se confirma la primera hipótesis específica.

#### **4.1.1 Discusión objetivo específico 1**

Determinar y analizar los impactos de atributos del entorno en el precio de las viviendas por la implementación de la infraestructura pública en el Centro Poblado Alto Puno.

Los resultados de la tabla 9 muestran que los atributos del entorno de las viviendas en el Centro Poblado Alto Puno tienen impacto positivo en el precio de las viviendas, como resultado de la implementación de infraestructura pública. Esto concuerda con la teoría de precios hedónicos, que busca explicar el valor de un bien inmueble como una combinación de atributos, como su tamaño, idoneidad para el uso, calidad de la construcción, diseño interior y exterior, áreas verdes, ubicación y características del entorno, según (Rosen, 1974). Además, lo indicado por Lever y Figueroa (1992) es que la metodología empleada implica la creación de un modelo econométrico que revele la relación funcional entre el precio de la propiedad inmobiliaria y las características asociadas, permitiendo realizar un análisis integral del mercado de viviendas sin imponer restricciones teóricas sobre las variables que influyen en su precio. En este contexto los resultados del estudio son consistentes en relación a los bienes públicos que brindan beneficios sociales y económicos (Gould y Lazear 2000).

Los resultados tienen coincidencia con el estudio que examina diferentes atributos en la formación de precios de las viviendas en Granada México, entre ellos se identifica el impacto de la infraestructura urbana como parte del espacio público que es positivo sobre los precios de las viviendas (Ramirez et al., 2016). Además, Belcher y Chisholm, (2018) al investigar las preferencias de los demandantes de vivienda en Singapur concluyen que los parques y áreas verdes tienen un impacto favorable con un aumento del 3% en el valor promedio de viviendas. Por otro lado Vallejo y Rodríguez (2015) señalan que los espacios abiertos como el parque Metropolitano de Quito aumenta en 2% el valor de las propiedades que se encuentran adyacentes al parque.

Finalmente, en el mismo marco de la búsqueda de los efectos de la provisión pública de bienes en la Región Metropolitana de Santiago de Chile, aceptando que esta provisión juega un papel importante en la capitalización de viviendas; sin embargo, se identificaron resultados de valoración negativa por la presencia de escuelas educativas y hospitales cercanos, lo que reduce el valor de las viviendas (Cortés y Iturra, 2019), contrariamente al resultado obtenido en el presente estudio. Este resultado confirma lo indicado por Lancaster (1966) cuando se combinan, los bienes pueden adquirir características diferentes a las que poseen individualmente como las características de ubicación que abarcan diversas variables, como aspectos ambientales, geográficos, sociales, económicos, entre otros, que no están directamente vinculadas al entorno inmediato de la vivienda.

## **4.2 Implementación de infraestructura pública e impacto en el precio de las viviendas en el Centro Poblado Alto Puno**

### **Estadísticas descriptivas**

La segmentación del número de viviendas seleccionadas para la obtención de datos se diseñó a partir de la información proporcionada por la municipalidad del Centro Poblado de Alto Puno. La encuesta se realizó de manera aleatoria teniendo en cuenta la población y extensión geográfica de los barrios y urbanizaciones, como se detalla en la figura 3.

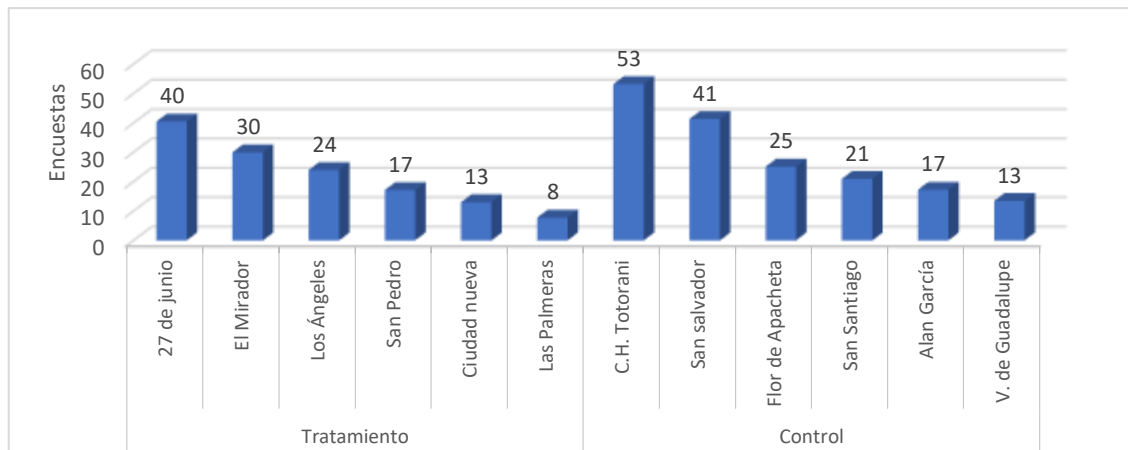


Figura 3. Viviendas seleccionadas por urbanizaciones y barrios

Fuente: Elaborado con información del Centro Poblado Alto Puno

### Análisis de confiabilidad de los datos a analizar

La evaluación de la confiabilidad de los datos obtenidos se realizó mediante el cálculo del coeficiente alfa de Cronbach. Este indicador evalúa la consistencia interna de un conjunto de ítems en una escala. La información recopilada de manera conjunta mostró un coeficiente alfa Cronbach de 0.8396, resultado que se encuentra en una escala buena de consistencia interna. Esta indicación implica que el cuestionario utilizado en las encuestas muestra consistencia y que las variables se correlacionan de manera positiva entre sí en la medición de las características internas y externas de las viviendas en el Centro Poblado Alto Puno.

De manera individual las variables se encuentran en el rango de 0.8107 a 0.8500, lo que se considera aceptable en términos de consistencia. Esto refuerza la idea de que los ítems del cuestionario están capturando de manera efectiva la variable subyacente que se mide sobre las particularidades de las viviendas en el Centro Poblado Alto Puno, la misma se detalla en la tabla siguiente (tabla 11).

Tabla 11

*Análisis de consistencia interna de variables*

Ítem	Obs	correlation			alpha
		item-test	item-rest	average interitem	
AtLote	303	0.3606	0.2497	0.2765	0.8425
Aconst	303	0.4662	0.3643	0.2668	0.8359
Pconst	303	0.574	0.4848	0.257	0.8288
Ndormi	303	0.72	0.6539	0.2436	0.8185
Nbaños	303	0.66	0.5835	0.2491	0.8228
Acomerc	303	0.3134	0.1995	0.2808	0.8453
Tgaraje	303	0.2339	0.1162	0.2881	0.8500
AntViv	303	0.2503	0.1333	0.2866	0.8490
Acabad	303	0.5022	0.4042	0.2635	0.8336
PreViv	303	0.8219	0.7765	0.2343	0.8107
Sagua	303	0.6761	0.6024	0.2476	0.8217
Sdesag	303	0.7078	0.6395	0.2447	0.8194
Select	303	0.6801	0.607	0.2473	0.8214
ViaPav	303	0.7208	0.6549	0.2435	0.8184
UbicViv	303	0.6389	0.5591	0.251	0.8243
Test scale				0.2587	0.8396

Fuente: Información del Centro Poblado Alto Puno / STATA

### Variables dicotómicas

Para emparejar las variables dicotómicas de infraestructura pública (vías pavimentadas, servicio de agua potable, desagüe y energía eléctrica) con la muestra de evaluación y verificar la relación entre las variables de tratamiento y control, contamos con 303 encuestas. De estas, 132 corresponden a datos de tratamiento (dummy = 1) y 171 a variables de control (dummy = 0) para vías pavimentadas. En el caso de la variable de servicio de agua potable, se tienen 189 datos de tratamiento y 114 datos de control. Para la variable de desagüe, contamos con 179 datos de tratamiento y 124 datos de control. En cuanto a la variable del servicio de energía eléctrica, se dispone de 201 datos de tratamiento y 102 datos de control. Los datos muestran características representativas y son altamente comparables entre los grupos de tratamiento y control para el proceso de estimación del PSM. Se proporcionan más detalles en la tabla 12.

Tabla 12

*Variables de análisis de tratamiento y control*

Variable de análisis	Variable dummy	Freq.	Percent	Cum.
Vías pavimentadas (ViaPav)	Control	0	171	56.44
	Tratamiento	1	132	43.56
Servicio de agua potable (Sagua)	Control	0	114	37.62
	Tratamiento	1	189	62.38
Servicio de desagüe (Sdesag)	Control	0	124	40.92
	Tratamiento	1	179	59.08
Servicio de energía eléctrica (Select)	Control	0	102	33.66
	Tratamiento	1	201	66.34

Fuente: Información del Centro Poblado Alto Puno / STATA

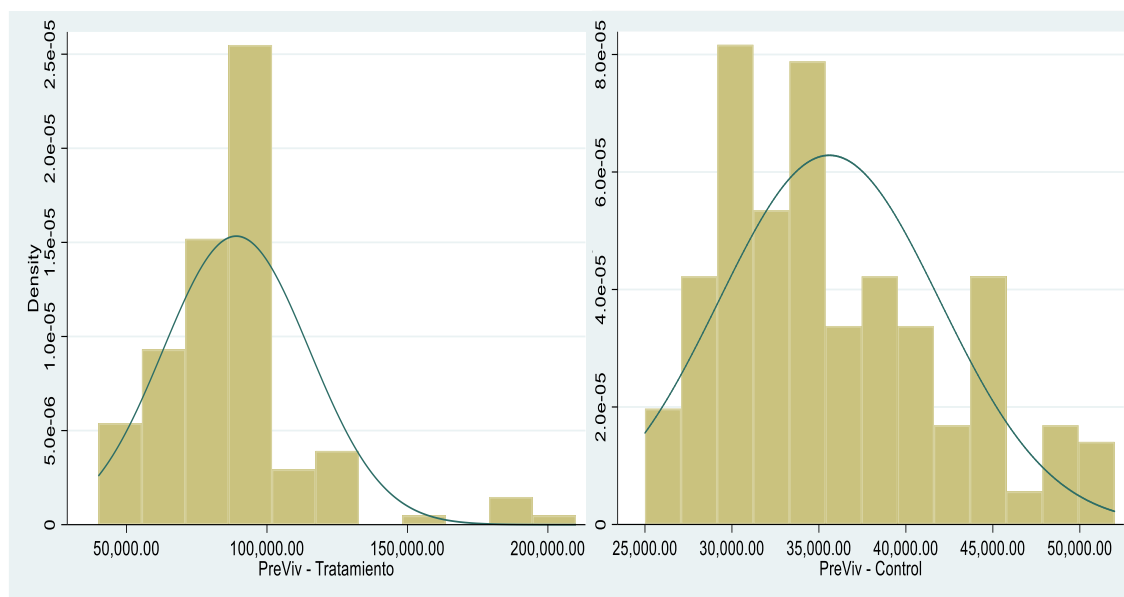


Figura 4. Histograma de precios de vivienda según grupo de tratamiento y de control

Fuente: Información del Centro Poblado Alto Puno / STATA

Según la figura 4, el precio de las viviendas que tienen acceso a infraestructura pública (Variable de tratamiento) tienen una media de \$ 89,075.76 dólares, con un valor mínimo de \$ 40,000.00 dólares, mientras que el valor máximo es de \$ 210,000.00 dólares. En contraste el precio de las viviendas que no tienen acceso a infraestructura pública (variable de control) tienen un valor medio de \$ 35,602.34 dólares, el mínimo valor encontrado es de \$ 25,000 y máximo de \$ 52,000.00 dólares. Al analizar el histograma, se observa una aproximación a una distribución normal tanto para las variables de control como de tratamiento. Sin embargo, al evaluar la normalidad mediante el test de Shapiro-

Wilk, se encuentra que las variables no siguen una distribución normal. Estas discrepancias serán examinadas y validadas posteriormente a través del análisis econométrico correspondiente.

La meta de este procedimiento es identificar el modelo Logit, que se clasifica dentro de la categoría de Modelos Lineales Generalizados. Este modelo permitirá estimar la probabilidad de que las viviendas obtengan acceso a infraestructura pública en función de las variables explicativas. (AtLote, Aconst, Pconst, Ndormi, Nbaños, Acomerc, Tgaraje, AntViv, Acabad, ViaPav y UbicViv). Inicialmente, realizamos la regresión del modelo completo, que incluye todas las variables, en Stata. Es fundamental resaltar que el objetivo consiste en delucidar la variable dicotómica "Dummy vías pavimentadas, servicio de agua potable, desagüe, y energía eléctrica" en relación con las variables independientes.

El modelo de regresión utilizado es un logit, que emplea la función de distribución acumulada logística. Las variables dependientes son binarias, tomando el valor de 1 cuando la vivienda tiene acceso a infraestructura pública y 0 si carece de estos servicios.

#### **4.2.1 Resultado de la variable vías asfaltadas.**

Luego de discriminar las variables que no son significativas en el modelo, principalmente debido a una alta correlación, se identificaron las variables más relevantes para modelar la probabilidad de que las viviendas tengan acceso a vías pavimentadas (infraestructura pública). Esto se logró mediante la aplicación de Logit y el cálculo de los efectos marginales promedio, dando como resultado lo siguiente (tabla 13).

El método resulta en un modelo de 4 variables explicativas con un  $R^2$  de 0.43710, lo que indica que las variables independientes del modelo explican en 43.71% de la probabilidad de que una vivienda pueda acceder a infraestructura pública. Además, se tiene en cuenta el criterio de elección del modelo, donde el log likelihood es -116.802. Este indicador debe tener un valor menor, lo que es favorable para el modelo. Bajo estas consideraciones, las variables resultantes del modelo se utilizarán para analizar el impacto a través del método de Propensity Score Matching.



Tabla 13

*Variables con mayor probabilidad para modelar que las viviendas cuenten con acceso a vías pavimentadas*

Variable	Logit			Efectos marginales
	Coef.	z	P>z [95%]	
Ndormi	0.631894	4.10	0.0000	0.0761757
AntViv	0.221720	2.86	0.0040	0.0267286
Acabad	0.016311	4.05	0.0000	0.0019663
UbicViv	0.337718	7.10	0.0000	0.0407123
_cons	-17.448780	-6.42	0.0000	
Number of obs		303		
LR chi2(4)		181.410		
Prob > chi2		0.00000		
Pseudo R <sup>2</sup>		0.43710		
Log likelihood		-116.802		

Fuente: Información del Centro Poblado Alto Puno / STATA

A nivel individual, se evaluaron los efectos marginales de cada variable, proporcionando detalles sobre la magnitud del cambio en la variable dependiente en respuesta a variaciones unitarias en las variables independientes, teniendo en cuenta las otras variables contempladas en el modelo según la tabla 13.

El impacto marginal de la variable de número total de dormitorios (Ndormi) es positivo, con un valor de 0.0761757 y es estadísticamente significativo al 95% de confianza. Esto sugiere que un incremento en el número total de dormitorios está vinculado a un aumento del 7,62% en la probabilidad de contar con acceso a infraestructura pública.

El impacto marginal de la variable de antigüedad de la vivienda (AntViv) es positivo, con un valor de 0.0267286 y es estadísticamente significativo al 95% de confianza. Esto sugiere que un aumento en la antigüedad de la vivienda está relacionado con un aumento del 2.67% en la probabilidad de contar con acceso a infraestructura pública.

El impacto marginal de la variable de acabados de la vivienda (Acabad) es positivo, con un valor de 0.0019663 y es estadísticamente significativo al 95% de

confianza. Esto sugiere que un aumento en los acabados de la vivienda está vinculado a un aumento del 0.19% en la probabilidad de contar con acceso a infraestructura pública.

El impacto marginal de la variable ubicación de la vivienda (UbicViv) es positivo, con un valor de 0.0407123 y es estadísticamente significativo al 95% de confianza. Esto sugiere que la ubicación de la vivienda está vinculada a un aumento del 4.07% en la probabilidad de contar con acceso a infraestructura pública.

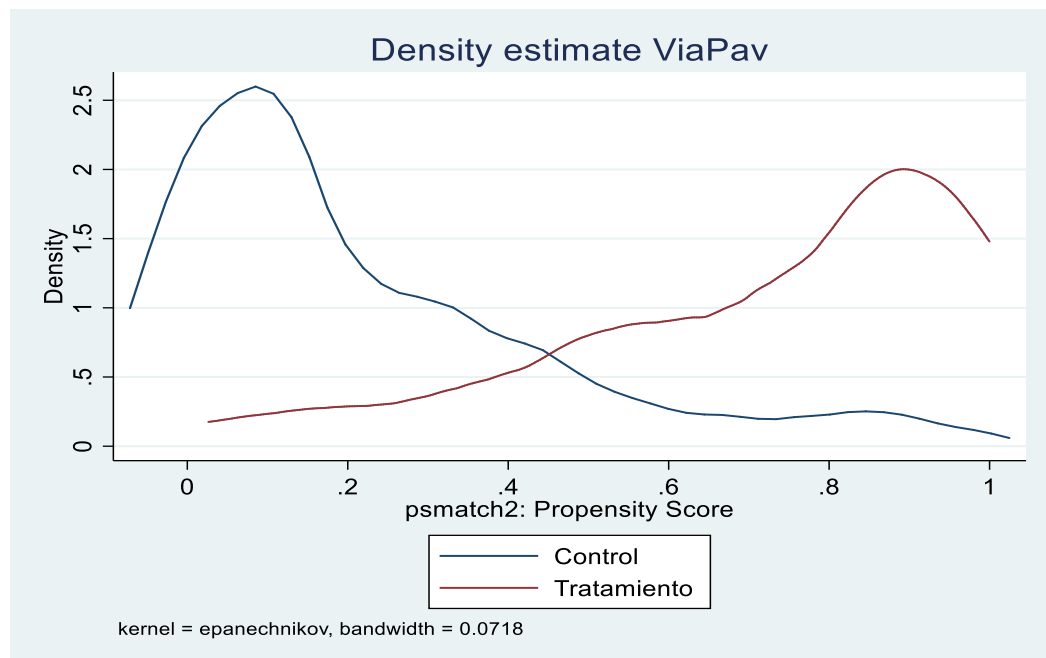


Figura 5. Soporte común del grupo tratamiento (con vías pavimentadas) y de control (sin vías pavimentadas) – Kernel density estimate

En la figura 5, se presenta el ancho de banda en la estimación de densidad de kernel. La elección del ancho de banda es crucial para la calidad de la estimación, donde un ancho de banda más pequeño dará lugar a una estimación más detallada, mientras que un ancho de banda más grande dará como resultado una estimación más suavizada. Según el gráfico, el área de soporte común entre ambos grupos se obtiene un valor de Kernel de 0.0734, del cual se espera una estimación detallada, ya que esta regla sugiere un ancho de banda es proporcional a la desviación estándar de los datos y al tamaño de la muestra.

## Impacto en el precio de las viviendas

Después de obtener los contrafactuales adecuados, se emparejan las observaciones de ambos grupos buscando aquellas con un puntaje de propensión similar en cada grupo. Una vez que se tienen los pares adecuados, se puede calcular el impacto de las vías pavimentadas en el precio de las viviendas. Para realizar este método, se emplea principalmente la técnica de vecinos más cercanos con el puntaje de propensión.

En la tabla 14 se presenta el Tratamiento Promedio de los Tratados (ATT por sus siglas en inglés, Average Treatment on Treated). Este parámetro es esencial en la evaluación de impacto, pues indica el efecto medio del tratamiento en el grupo de viviendas que realmente recibió el tratamiento. Corresponde a la disparidad entre la media de la variable de resultado que habrían experimentado los no participantes si hubieran tomado parte en el programa. El resultado del ATT indica que las viviendas con acceso a vías pavimentadas tienen un impacto en el precio de las viviendas de \$53,757.57 dólares.

Tabla 14

*Propensity Score Matching usando el vecino más cercano - vías asfaltadas*

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
PreViv	Unmatched	89,075.7576	35,602.3392	53,473.4184	2064.15153	25.91
	ATT	89,075.7576	35,318.1818	53,757.5758	2953.02621	18.2
	ATU	35,602.3392	62,274.8538	26,672.5146	.	.
	ATE		38,471.9472	.	.	.

Fuente: Información del Centro Poblado Alto Puno / STATA

Una vez obtenido el valor del ATT, es esencial calcular los errores estándar y a partir de estos los intervalos de confianza de las estimaciones. Este procedimiento permite evaluar si el impacto del programa es estadísticamente significativo. Para ello, se realiza la Estimación de Efectos de Tratamiento: se estima el efecto causal del tratamiento comparando los resultados entre los grupos emparejados mediante *teffects* u otras funciones similares que proporcionan estadísticas resumen y estimaciones de intervalos de confianza para estos efectos de tratamiento.

En la tabla 15 el valor del ATT es de \$53,924.24 dólares, lo cual significa que el acceso a vías pavimentadas (estar en el programa) tiene un impacto positivo en el

precio de las viviendas. Al evaluar la significancia del modelo, se observa que es estadísticamente significativo al 95% de confianza. Con base en estos resultados, se concluye que el modelo tiene relevancia estadística.

Tabla 15

*Estimación de Efectos de Tratamiento (uno a uno) - vías asfaltadas*

PreViv	Coef.	AI Robust Std.Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]
ATT ViaPav (1 vs 0)	53,924.24	2,567.89	21.00	0.000	48,891.27 58,957.21

Fuente: Información del Centro Poblado Alto Puno / STATA

#### 4.2.2 Resultado de la variable servicio de agua potable

Tras excluir las variables no significativas, se identificaron las variables más relevantes para modelar la probabilidad de acceso al servicio de agua potable en las viviendas. Este análisis se realizó mediante la aplicación de Logit y el cálculo de efectos marginales promedio y los resultados se detallan en la tabla 16.

Tabla 16

*Variables con mayor probabilidad para modelar que las viviendas cuenten con acceso de agua potable*

Variable	Logit			Efectos marginales
	Coef.	z	P>z [95%]	
Ndormi	1.172497	5.39	0.0000	0.1117978
UbicViv	0.548204	7.95	0.0000	0.0522713
_cons	-10.463270	-8.16	0.0000	0
Number of obs		303		
LR chi2(4)		217.530		
Prob > chi2		0.00000		
Pseudo R <sup>2</sup>		0.54210		
Log likelihood		-91.8777		

Fuente: Información del Centro Poblado Alto Puno / STATA

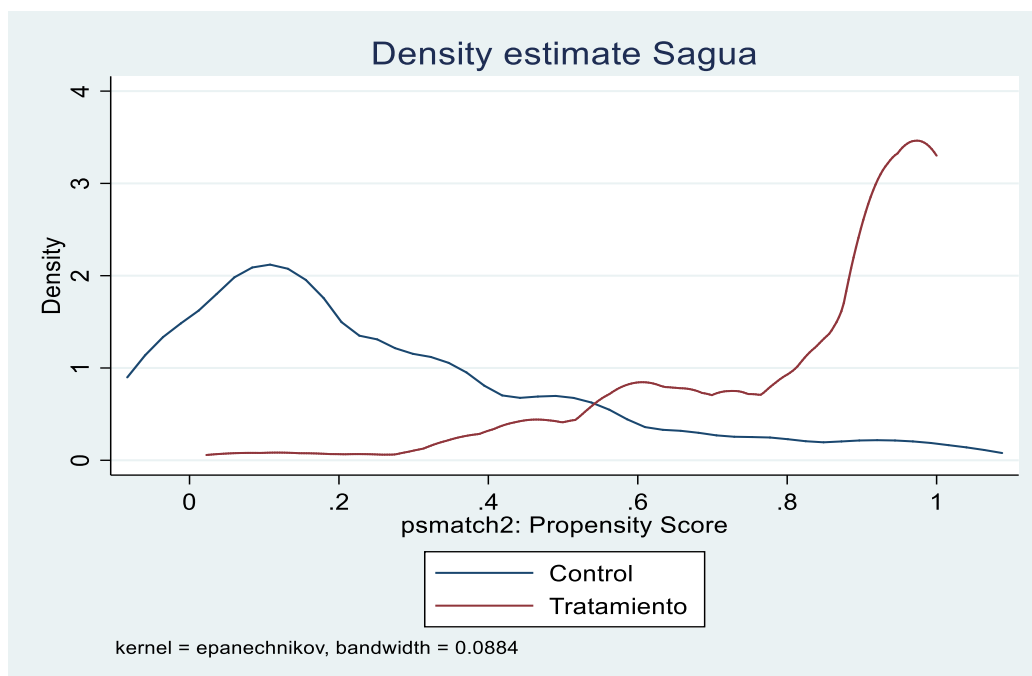
El método resulta en un modelo de 2 variables explicativas con un R<sup>2</sup> de 0.5421, lo que indica que las variables independientes del modelo explican en 54.21% de la probabilidad de que una vivienda pueda acceder a infraestructura pública, apoyado en el criterio de elección del modelo log likelihood es -91.8777. Bajo

estas consideraciones, las variables resultantes del modelo se utilizan para analizar el impacto a través del método de Propensity Score Matching.

A nivel individual, se evaluaron los efectos marginales de cada variable, proporcionando detalles sobre la magnitud del cambio en la variable dependiente en respuesta a variaciones unitarias en las variables independientes (ver tabla 16).

El impacto marginal de la variable de número total de dormitorios (Ndormi) es positivo, con un valor de 0.111797, estadísticamente significativo al 95% de confianza. Esto sugiere que un incremento en el número total de dormitorios está vinculado a un aumento del 11.18% en la probabilidad de contar con acceso al servicio de agua potable.

El impacto marginal de la variable ubicación de la vivienda (UbicViv) es positivo, con un valor de 0.052271, y es estadísticamente significativo al 95% de confianza. Esto sugiere que la ubicación de la vivienda está vinculada a un aumento del 5.23% en la probabilidad de contar con acceso al servicio de agua potable.



*Figura 6.* Soporte común del grupo tratamiento (con servicio de agua) y de control (sin servicio de agua) – Kernel density estimate

En la figura 6 se presenta el ancho de banda en la estimación de densidad de kernel. Donde el área de soporte común entre ambos grupos se obtiene un valor de 0.0884 en el área de soporte común entre ambos grupos, indicando una

estimación detallada debido a la proporcionalidad con la desviación estándar de los datos y el tamaño de la muestra.

### Impacto en el precio de las viviendas

Después de obtener los contrafactuales apropiados, se lleva a cabo el emparejamiento de las observaciones de ambos conjuntos. Esto implica buscar dentro de cada grupo observaciones con puntajes de propensión similares. Con los pares adecuados identificados, se puede evaluar el impacto del servicio de agua potable en los precios de las viviendas. Para realizar esta metodología, se emplea la técnica de vecinos más cercanos con Emparejamiento por Puntuación de Propensión.

En la tabla 17, el resultado del ATT indica que las viviendas con acceso al servicio de agua potable tienen un impacto en el precio de las viviendas de \$36,830.69 dólares.

Tabla 17

*Propensity Score Matching usando el vecino más cercano – servicio de agua potable*

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
PreViv	Unmatched	74,153.439	33,605.263	40,548.176	2,992.217	13.550
	ATT	74,153.439	37,322.751	36,830.688	3,130.061	11.770
	ATU	33,605.263	46,052.632	12,447.368	.	.
	ATE		27,656.766		.	.

Fuente: Información del Centro Poblado Alto Puno / STATA

Una vez obtenido el valor del ATT, es fundamental calcular los errores estándar y a partir de estos, determinar los intervalos de confianza de las estimaciones. Este procedimiento permite evaluar si el impacto del programa es estadísticamente significativo mediante la estimación de los efectos de tratamiento, comparando los resultados entre los grupos emparejados a través de teffects, que proporciona estadísticas resumen y estimaciones de intervalos de confianza para dichos efectos de tratamiento.

En la tabla 18, el valor del ATT es de \$36,491.13 dólares, lo cual significa que el acceso al servicio de agua potable (estar en el programa) tiene un impacto positivo

en el precio de las viviendas. Al evaluar la significancia del modelo, se observa que es estadísticamente significativo al 95% de confianza. Con base en estos resultados, se concluye que el modelo tiene relevancia estadística.

Tabla 18

*Estimación de Efectos de Tratamiento (uno a uno) – Servicio de agua*

PreViv	Coef.	AI Robust Std.Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]
ATT Sagua (1 vs 0)	36,491.13	2,413.65	15.12	0.000	31,760.47 41,221.79

Fuente: Información del Centro Poblado Alto Puno / STATA

#### 4.2.3 Resultado de la variable servicio de desagüe

Luego de excluir las variables que no son significativas en el modelo, se identificaron las variables más relevantes para modelar la probabilidad de que las viviendas tengan acceso a servicio de desagüe (infraestructura pública). Esto se logró mediante la aplicación de Logit y el cálculo de los efectos marginales promedio, dando como resultado en la tabla 19.

Tabla 19

*Variables con mayor probabilidad para modelar que las viviendas cuenten con servicio de desagüe*

Variable	Logit			Efectos marginales
	Coef.	z	P>z [95%]	
Ndormi	1.048654	5.32	0.0000	0.1089942
UbicViv	0.504032	8.05	0.0000	0.0523876
cons	-9.845108	-8.45	0.0000	0
Number of obs		303		
LR chi2(4)		210.29000		
Prob > chi2		0.00000		
Pseudo R <sup>2</sup>		0.51290		
Log likelihood		-99.85996		

Fuente: Información del Centro Poblado Alto Puno / STATA

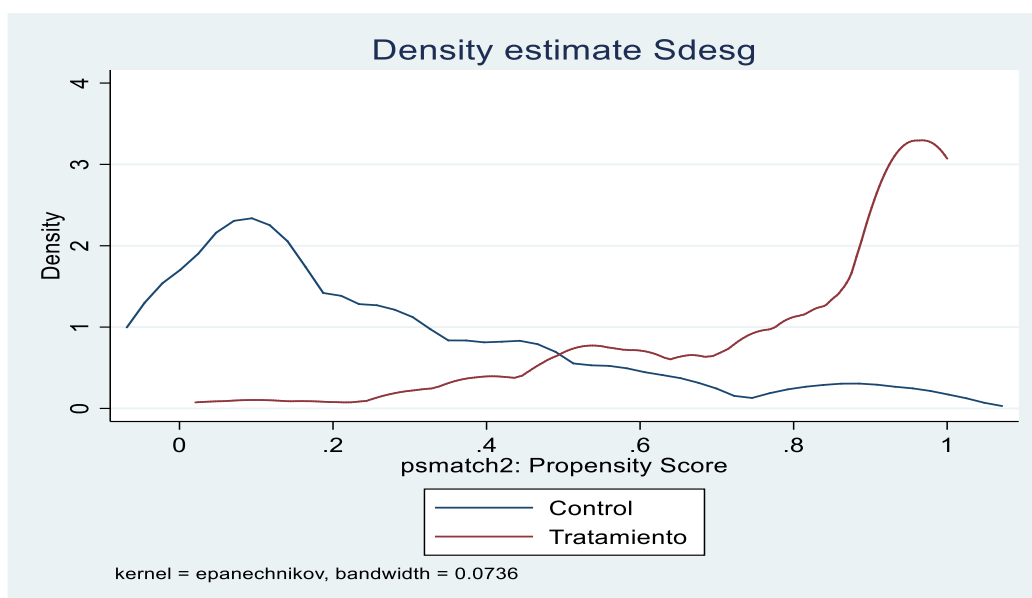
El método resulta en un modelo de 2 variables explicativas con un R<sup>2</sup> de 0.5129, lo que indica que las variables independientes del modelo explican en 51.29% de la probabilidad de que una vivienda pueda acceder a infraestructura pública,

apoyado en el criterio de elección del modelo log likelihood es  $-99.85996$ . Bajo estas consideraciones, las variables resultantes del modelo se utilizarán para analizar el impacto a través del método de Propensity Score Matching.

A nivel individual, se evaluaron los efectos marginales de cada variable, proporcionando detalles sobre la magnitud del cambio en la variable dependiente en respuesta a variaciones unitarias en las variables independientes, teniendo en cuenta las otras variables contempladas en el modelo.

El impacto marginal de la variable número total de dormitorios (Ndormi) es positivo, con un valor estadísticamente significativo del  $0.108994$  al 95% de confianza. Esto indica que un aumento en el número total de dormitorios está asociado a un incremento del 10.90% en la probabilidad de contar con acceso a infraestructura pública.

El impacto marginal de la variable ubicación de la vivienda (UbicViv) es positivo, con un valor estadísticamente significativo del  $0.0523876$  al 95% de confianza. Esto indica que la ubicación de la vivienda está vinculada a un aumento del 5.23% en la probabilidad de contar con acceso a infraestructura pública.



*Figura 7.* Soporte común del grupo tratamiento (con servicio de desagüe) y de control (sin servicio de desagüe) – Kernel density estimate

En la figura 7, se presenta el ancho de banda en la estimación de densidad de kernel. Según el gráfico, el área de soporte común entre ambos grupos se obtiene un valor de  $0.0736$  del cual se espera una estimación detallada, ya que esta regla



sugiere un ancho de banda es proporcional a la desviación estándar de los datos y al tamaño de la muestra.

### Impacto en el precio de las viviendas

Una vez que se han identificado los contrafactuales adecuados, se realiza el emparejamiento de las observaciones en ambos conjuntos. Esto implica buscar dentro de cada grupo observaciones con un puntaje de propensión similar. Con los pares apropiados identificados, es posible determinar el impacto del servicio de desagüe en los precios de las viviendas. Para llevar a cabo este procedimiento, se utiliza la técnica de vecinos más cercanos con puntaje de propensión.

En la tabla 20, el resultado del ATT indica que las viviendas con acceso al servicio de desagüe tienen un impacto en el precio de las viviendas de \$38,094.97 dólares.

Tabla 20

*Propensity Score Matching (Sdesagüe) - usando el vecino más cercano*

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
PreViv	Unmatched	76,039.106	34,153.226	41,885.880	2,857.420	14.66
	ATT	76,039.106	37,944.134	38,094.972	3,284.688	11.60
	ATU	34,153.226	47,854.839	13,701.613	.	.
	ATE		28,112.211	.	.	.

Fuente: Información del Centro Poblado Alto Puno / STATA

Una vez obtenido el valor del ATT, es esencial calcular los errores estándar y a partir de estos los intervalos de confianza de las estimaciones. Este procedimiento permite evaluar si el impacto del programa es estadísticamente significativo. Para ello, se realiza la Estimación de Efectos de Tratamiento: se estima el efecto causal del tratamiento comparando los resultados entre los grupos emparejados mediante teffects que proporcionan estadísticas resumen y estimaciones de intervalos de confianza para estos efectos de tratamiento.

En la tabla 21, el valor del ATT es de \$ 37,757.33 dólares, lo cual significa que el acceso al servicio de desagüe (estar en el programa) tiene un impacto positivo en el precio de las viviendas. Al evaluar la significancia del modelo, se observa que es estadísticamente significativo al 95% de confianza. Con base en estos resultados, se concluye que el modelo tiene relevancia estadística.

Tabla 21

*Estimación de Efectos de Tratamiento (uno a uno) – servicio de desagüe*

PreViv	Coef.	AI Robust Std.Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]
ATT Sagua (1 vs 0)	37,757.33	3,213.30	11.75	0.000	31,459.38 44,055.28

Fuente: Información del Centro Poblado Alto Puno / STATA

#### 4.2.4 Resultado de la variable servicio de energía eléctrica

Se identifica las variables más relevantes para modelar la probabilidad de que las viviendas tengan acceso al servicio de energía eléctrica (infraestructura pública). Esto se logró mediante la aplicación de un modelo logit y el cálculo de los efectos marginales promedio, como se muestra en la tabla 22.

Tabla 22

*Variables con mayor probabilidad para modelar que las viviendas cuenten con acceso al servicio de energía eléctrica*

Variable	Logit			Efectos marginales
	Coef.	z	P>z [95%]	
Ndormi	0.727953	3.50	0.000	0.0604703
Acomerc	0.727953	2.81	0.005	0.0984035
UbicViv	1.184601	8.20	0.000	0.0547643
_cons	0.659264	-7.98	0.000	0
Number of obs		303		
LR chi2(4)		223.670		
Prob > chi2		0.00000		
Pseudo R <sup>2</sup>		0.57780		
Log likelihood		-81.7161		

Fuente: Información del Centro Poblado Alto Puno / STATA

El método resulta en un modelo de 3 variables explicativas con un R<sup>2</sup> de 0.5778, lo que indica que las variables independientes del modelo explican en 57.78% de la probabilidad de que una vivienda pueda acceder a infraestructura pública, apoyado en el criterio de elección del modelo log likelihood -81.7161. Bajo estas consideraciones, las variables resultantes del modelo se utilizarán para analizar el impacto a través del método de Propensity Score Matching.

A nivel individual, se evaluaron los efectos marginales de cada variable, proporcionando detalles sobre la magnitud del cambio en la variable dependiente en respuesta a variaciones unitarias en las variables independientes, teniendo en cuenta las otras variables contempladas en el modelo.

El impacto marginal de la variable número total de dormitorios (Ndormi) es positivo, con un valor estadísticamente significativo del 0.0604703 al 95% de confianza. Esto indica que un aumento en el número total de dormitorios está asociado a un incremento del 6.05% en la probabilidad de contar con acceso al servicio de energía eléctrica.

El impacto marginal de la variable ambiente para comercio (Acomerc) es positivo, con un valor estadísticamente significativo del 0.098403 al 95% de confianza. Esto indica que un aumento en el número total de ambiente para comercio está asociado a un incremento del 9.84% en la probabilidad de contar con acceso al servicio de energía eléctrica.

El impacto marginal de la variable ubicación de la vivienda (UbicViv) es positivo, con un valor estadísticamente significativo del 0.054764 al 95% de confianza. Esto indica que la ubicación de la vivienda está vinculada a un aumento del 5.47% en la probabilidad de contar con acceso al servicio de energía eléctrica.

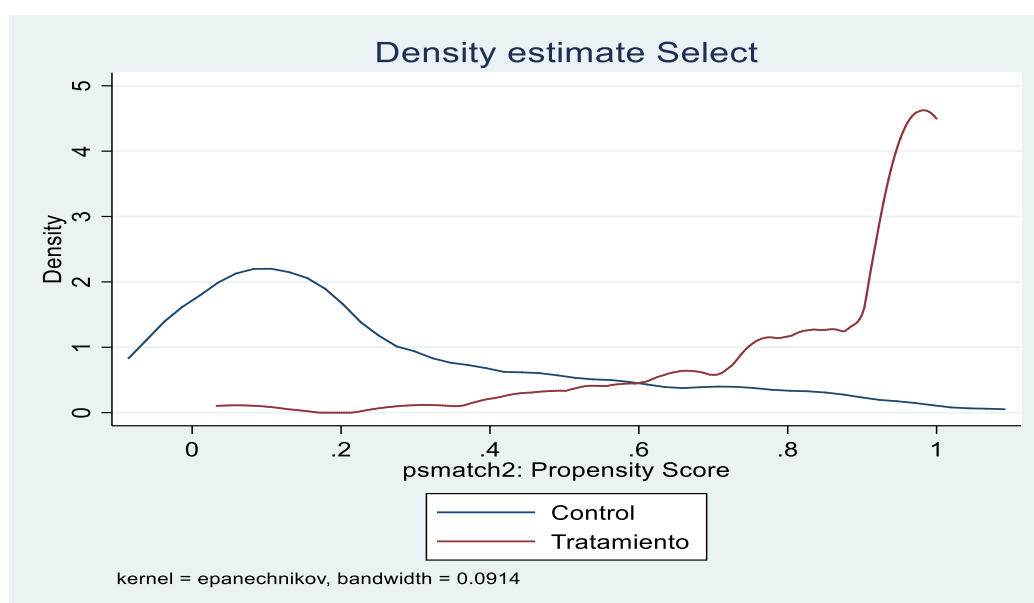


Figura 8. Soporte común del grupo tratamiento (con servicio de energía eléctrica) y de control (sin servicio de energía eléctrica) – Kernel density estimate

En la figura 8, se presenta el ancho de banda en la estimación de densidad de kernel. Según el gráfico, el área de soporte común entre ambos grupos se obtiene un valor de Kernel de 0.0914, del cual se espera una estimación detallada, ya que esta regla sugiere un ancho de banda es proporcional a la desviación estándar de los datos y al tamaño de la muestra.

### Impacto en el precio de las viviendas

Una vez que se han obtenido los contrafactuales adecuados, se lleva a cabo el emparejamiento de las observaciones en ambos conjuntos. Esto implica buscar dentro de cada grupo observaciones que tengan un puntaje de propensión similar. Con los pares apropiados identificados, es posible determinar el impacto del servicio de energía eléctrica en los precios de las viviendas. Para realizar este proceso, se utiliza la técnica de vecinos más cercanos con Propensity Score Matching.

En la tabla 23, el resultado del ATT indica que las viviendas con acceso al servicio de agua desagüe tienen un impacto en el precio de las viviendas de \$ 34,442.78 dólares.

Tabla 23

*Propensity Score Matching (Select) - usando el vecino más cercano*

	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
PreViv	Unmatched	72,014.9254	33,049.0196	38,965.9058	3,178.90173	12.26
	ATT	72,014.9254	37,572.1393	34,442.7861	3,371.17602	10.22
	ATU	33,049.0196	46,686.2745	13,637.2549	.	.
	ATE		27,438.9439	.	.	.

Fuente: Información del Centro Poblado Alto Puno / STATA

Una vez obtenido el valor del ATT, es esencial calcular los errores estándar y a partir de estos los intervalos de confianza de las estimaciones. Este procedimiento permite evaluar si el impacto del programa es estadísticamente significativo. Para ello, se realiza la Estimación de Efectos de Tratamiento: se estima el efecto causal del tratamiento comparando los resultados entre los grupos emparejados mediante teffects que proporcionan resumen y estimaciones de intervalos de confianza para estos efectos de tratamiento.

En la tabla 24, el valor del ATT es de \$ 34,155.89 dólares, lo cual significa que el acceso al servicio de energía eléctrica (estar en el programa) tiene un impacto positivo en el precio de las viviendas. Al evaluar la significancia del modelo, se observa que es estadísticamente significativo al 95% de confianza. Con base en estos resultados, se concluye que el modelo es estadísticamente significativo.

Tabla 24

*Estimación de Efectos de Tratamiento (uno a uno) de servicio eléctrico*

PreViv	Coef.	AI Robust Std.Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]
ATT Select (1 vs 0)	34,155.89	2,285.05	14.95	0.000	29,677.27 38,634.51

Fuente: Información del Centro Poblado Alto Puno / STATA

Según el modelo de Propensity Score Matching, la infraestructura pública tiene impacto positivo en la formación de precios de las viviendas en el Centro Poblado Alto Puno. La tabla 25 muestra que la variable independiente de mayor impacto es vías pavimentadas (\$53,924.24 dólares), seguida por la variable servicio de desagüe (\$ 37,757.33 dólares), variable servicio de agua potable (\$ 36,491.13 dólares), finalmente la variable de servicio eléctrico (\$ 34,155.89 dólares). Por lo tanto, se confirma la hipótesis planteada, respaldada por un Average Treatment on Treated (ATT) positivos.

Tabla 25

*Resumen de resultados del modelo de Propensity Score Matching*

PreViv	Coef.	AI Robust Std.Err.	z	P>z	[95% Conf. Interval]
ViaPav (1 vs 0)	53,924.24	2,567.888	21	0.000	48,891.27 58,957.21
ATT Sagua (1 vs 0)	36,491.13	2,413.645	15.12	0.000	31,760.47 41,221.79
Sdesag (1 vs 0)	37,757.33	3,213.299	11.75	0.000	31,459.38 44,055.28
Select (1 vs 0)	34,155.89	2,285.051	14.95	0.000	29,677.27 38,634.51

Fuente: Información del Centro Poblado Alto Puno / STATA

#### 4.2.5 Discusión objetivo específico 2

Determinar y analizar el impacto en el precio de las viviendas por la implementación de infraestructura pública en el Centro Poblado Alto Puno.

Los resultados de la tabla 25, indican que las viviendas que tienen acceso a infraestructura pública, como vías pavimentadas, servicio de agua, desagüe, energía eléctrica, establecimientos de salud, instituciones educativas, mercados y parques, tienen impacto positivo en los precios de las viviendas en el Centro Poblado Alto Puno.

En contraste con la evaluación de impacto de programas y proyectos es un proceso sistemático que busca medir y evaluar los resultados y efectos de una intervención específica en relación con sus objetivos previstos. Este tipo de evaluación es fundamental para determinar la eficacia, eficiencia y relevancia de un programa o proyecto, proporciona información sólida y objetiva para la toma de decisiones sobre la continuidad, modificación o expansión de un programa y la mejora continua (Bernal y Peña, 2017).

Estos hallazgos respaldan la idea de que las intervenciones del estado, como brindar servicio de agua desagüe, vías pavimentadas, tienen un impacto positivo en los precios de las viviendas, según lo demostrado en estudios anteriores. Por ejemplo Rosato et al., (2017) evaluaron positivamente el impacto de mejoras ambientales en el centro histórico de Venecia. Asimismo, mismo Vallejo y Rodríguez (2015) destacaron beneficios positivos generados por el Parque Metropolitano de Quito, especialmente en aspectos ambientales. De manera similar, Perdomo (2010) destaca impactos positivos en los precios de las viviendas en un área de 500 metros alrededor de la estación de TransMilenio en Bogotá.

En última instancia, es relevante destacar que existe una limitada cantidad de estudios sobre el impacto de la infraestructura pública que demuestren de manera concluyente que estos impactos son positivos al proporcionar servicios de bienestar a la población, ya sean públicos o privados.

## CONCLUSIONES

En esta investigación, se determinó que la implementación de infraestructura pública tiene impacto positivo en el precio de las viviendas en el Centro Poblado Alto Puno – 2022.

- Los atributos de l entorno tienen impactos positivos en el precio de las viviendas, los resultados cuantitativos del atributo del servicio de agua potable muestran un impacto positivo del 19.52% en el precio de la vivienda, del mismo modo, los atributos externos de ubicación tienen un impacto positivo del 1.13% en el valor de las propiedades inmobiliarias.
- La implementación de infraestructura pública tiene impacto positivo en el precio de las viviendas. Este impacto tiene una magnitud de \$53,924.24 para vías pavimentadas, \$36,491.13 para el servicio de agua, \$37,757.33 para el servicio de desagüe y \$34,155.89 para el servicio de energía eléctrica.

## RECOMENDACIÓN

- Es importante señalar que los resultados podrían estar sujetos a sesgos debido a la disponibilidad y tipo de información. Sin embargo, no se puede asegurar la presencia de sobreestimación o subestimación, los resultados obtenidos proporcionan información valiosa para la toma de decisiones y la clarificación de situaciones inciertas previas a la evaluación. Por tanto, se recomienda la implementación de un sistema de encuestas mejor elaborados y adecuado para evaluar con mayor precisión los proyectos de infraestructura pública.
- De los resultados de esta evaluación, recomendamos la implementación de evaluaciones de impacto para las intervenciones del Estado que permitirá conocer la magnitud de los beneficios y en caso contrario, identificará los factores que impidieron alcanzar los objetivos, fomentando así la mejora continua



## BIBLIOGRAFÍA

- Agostini, C., & Palmucci, G. (2008). Capitalización anticipada del metro de Santiago en el precio de las viviendas. *Trimestre Económico*, 75, 403–431. <https://doi.org/10.20430/ete.v75i298.407>
- Aguirre, Nuñez, C. A., Sandoval Fernández, C. A., & Alliende Barberá, J. (2018). ¿Impacta la futura línea de metro en los precios de departamentos?. Un estudio para Ñuñoa y Santiago Chile. *Revista Urbano*, 21(38), 84–95. <https://doi.org/10.22320/07183607.2018.21.38.07>
- Aponte, C. (2007). Evaluación de impacto y misiones sociales. *Fermentum*, 17, 58–95.
- Azqueta, D. (1994). *Valoración Económica de la Calidad Ambiental* (E. F. Piñuela (ed.); Primera Ed).
- Baker, J. (2000). Evaluación del impacto de los proyectos de desarrollo en la pobreza. In B. Mundial (Ed.), *Manual para profesionales*. (Primera Ed, Vol. 427, Issue 1). [http://www.cisas.org.ni/prsp/PDF/manual de evaluaciond eimpacto.pdf](http://www.cisas.org.ni/prsp/PDF/manual%20de%20evaluacion%20de%20impacto.pdf)
- Belcher, R. N., & Chisholm, R. A. (2018). Tropical Vegetation and Residential Property Value: A Hedonic Pricing Analysis in Singapore. *Ecological Economics*, 149(March), 149–159. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.03.012>
- Bernal, R., & Peña, X. (2017). *Guía práctica para la evaluación de impacto* (U. L. Andes (ed.); Primera Ed).
- Borja, J. (1998). Ciudadanía y Espacio Público. *Revista Ambiente y Desarrollo*, XIV, 12.
- Borja, J., & Muxi, Z. (2000). *El espacio público, ciudad y ciudadanía*.
- Case, K., & Mayer, C. (1995). *Housing Price Dynamics Within a Metropolitan Area*. <http://www.nber.org/papers/w5182.pdf>
- Castro, G., & Chaves, P. (1994). *Metodología Evaluación De Impacto De Proyectos Sociales* (UNESCO (ed.)).
- Charaja Fernández, L. (2018). La Inversion Publica en Vias Urbanas y el Efecto en el Precio de Viviendas en la Ciudad de Puno. *Revista de Investigaciones*, 7(1), 491–501. <https://doi.org/10.26788/riepg.2018.1.74>

- Chen, Y., & Luo, Z. (2022). Hedonic Pricing of Houses in Megacities Pre- and Post-COVID-19: A Case Study of Shanghai, China. *Sustainability (Switzerland)*, *14*(17), 1–21. <https://doi.org/10.3390/su141711021>
- Cortés, Y., & Iturra, V. (2019). Market versus public provision of local goods: An analysis of amenity capitalization within the Metropolitan Region of Santiago de Chile. *Cities*, *89*(December 2018), 92–104. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.01.015>
- Duque, J. C., Velásquez, H., & Agudelo, J. (2011). Infraestructura pública y precios de vivienda: una aplicación de regresión geográficamente ponderada en el contexto de precios hedónicos. *Ecos de Economía*, *33*, 95–122.
- Figlio, D. N., & Lucas, M. E. (2004). What's in a grade? School report cards and the housing market. *American Economic Review*, *94*(3), 591–604. <https://doi.org/10.1257/0002828041464489>
- Galvis, L., & Carrillo, B. (2013). Índice de precios espacial para la vivienda urbana en Colombia: Una aplicación con métodos de emparejamiento. *Revista de Economía Del Rosario*, *16*(1), 25–59.
- García, A. (2008). Determinantes del precio de la vivienda usada en Málaga: una aplicación de la metodología hedónica. *Revista de Estudios Regionales*, *82*, 135–158.
- Gibson, H. (2011). The Value of New: Elementary School Facility Age and Associated Housing Price. *Journal of Housing Research*, *20*(1), 67–86. <https://doi.org/10.1080/10835547.2011.12092036>
- Gould, J., & Lazear, E. (1989). *Teoría microeconómica* (Fondo de Cultura Económica (ed.); 1ra edición).
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, L. (2014). *Metodología de la investigación* (S. A. D. C. . McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES (ed.); 6ta edición). [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2. Hernandez, Fernandez y Baptista-Metodología Investigacion Cientifica 6ta ed.pdf](https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2. Hernandez, Fernandez y Baptista-Metodología Investigacion Cientifica 6ta ed.pdf)

- Ismail, M., Warsame, A., & Wilhelmsson, M. (2022). Schools' Capitalization into Housing Values in a Context of Free School Choices. *Buildings*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/buildings12071021>
- Lancaster, K. J. (1966). A New Approach to Consumer Theory. *CHICAGO JOURNALS - J STOR*, 74(2), 132–157.
- Lara, J., Estrada, G., Zentella, J., & Guevara, A. (2017). Los costos de la expansión Urbana: Aproximación a partir de un modelo de precios hedónicos en la zona metropolitana del valle de México. *Estudios Demograficos y Urbanos*, 32(1), 37–63.
- Leite, L., Ascenzi, L., Lizandro, L., & Barbosa, R. (2021). Políticas públicas e desenvolvimiento: una propuesta de modelo de análisis. *Urbe*, 13, 1–16. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.013.e20210048>
- Lever, G., & Figueroa, E. (1992). Determinantes del precio de la vivienda en Santiago: Una estimación hedónica. *Estudios de Economía*, 19, 67–84.
- López, E., Sanhueza, C., Espinoza, S., & Órdenes, F. (2019). Verticalización inmobiliaria y valorización de renta de suelo por infraestructura pública: Un análisis econométrico del gran santiago, 2008-2011. *Eure*, 45, 113–134. <https://doi.org/10.4067/S0250-71612019000300113>
- Malhotra, N. (2008). Investigación de Mercados. In *XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan* (5ta., Vol. 3, Issue 6). Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Martínez, S., Premand, P., Rawlings, L., & Vermeersch, C. (2017). *La evaluación de impacto en la práctica* (B. I. para la R. y el D. Mundial (ed.); 2da Edición).
- Mejia, J. (2021). *Evaluación de impacto social en proyectos de innovación vía stata* (C. U. de C. E. Administrativas (ed.); Primera Ed).
- Meny, Y., & Claude, J. (2017). Las políticas públicas. *Cuadernos Del CENDES*, 34(96), 185–192. <https://www.redalyc.org/pdf/403/40354944011.pdf>
- Murrieta, M., Ramsés, E., & Alvarado Lagunas, E. (2011). El entorno social y su impacto en el precio de la vivienda: Un análisis de precios hedónicos en el Área

Metropolitana de Monterrey. *Trayectorias*, 14, 131–147.

- Nicholson, W. (1989). Teoría microeconómica. In 2000 México D.F. : Fondo de Cultura Económica (Ed.), *Textos de Economía*. (3 ra).  
<https://elvisjgblog.files.wordpress.com/2019/04/teorc3ada-microeconc3b3mica-9c2b0-edicic3b3n-walter-nicholson.pdf>
- Núñez, J., Villamandos, N., & Millán, G. (2007). Aproximación a la valoración inmobiliaria mediante la metodología de precios hedónicos (MPH). *Conocimiento; Innovación y Emprendedores: Camino Al Futuro Universidad de La Rioja*, 14.
- Ospina, D. E. R., & Giraldo, L. V. (2014). Valoración hedónica de la vivienda. Una aplicación con variables ambientales. *Apuntes Del CENES*, 32, 139.  
<https://doi.org/10.19053/22565779.2446>
- Palmucci, G. (2008). Capitalización de infraestructura pública en el precio de las viviendas : El caso del metro de santiago. *Trimestre Economico*, 75(2), 403–431.  
<https://doi.org/10.20430/ete.v75i298.407>
- Parsons, W. (2007). Políticas públicas: una introducción a la teoría y la práctica del análisis de políticas públicas. In C. P. A. Acevedo (Ed.), *Flacso México* (Primera ed).
- Perdomo, J. (2010). Una propuesta metodológica para estimar los cambios sobre el valor de la propiedad: estudio de caso para Bogotá aplicando Propensity Score Matching y Precios Hedónicos Espaciales. *Lecturas de Economía*, 73, 49–65.
- Quevedo, B., & Revollo, C. (2015). *Determinación del impacto económico del ruido en el precio de las viviendas de la ciudad de Chiclayo: una aplicación de precios hedónicos*. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Ramirez, E., Castillo, M., Yamaguchi, V., Aldama, A., Gomez, P., & Sanchez, J. (2016). ¿Cuál es la contribución del espacio público al precio de las viviendas?: Un modelo de precios hedónicos en el polígono de “Las Granadas”, en la Ciudad de México. In C. de I. y D. E. A.C. (Ed.), *CIDE* (editorial@, Vol. 30). LibreriaCide.com Dirección. <http://165.227.63.62/librospdf/DTAP-301.pdf>

- Rivera, A. (2021). *Capitalización de externalidades causadas por rellenos sanitarios en el precio de casas: un análisis con precios hedónicos. 1*, 145–176. [https://www.depfe.unam.mx/especializaciones/revista/3-1-2021/04\\_EAE\\_Rivera-DeJesus\\_2021.pdf](https://www.depfe.unam.mx/especializaciones/revista/3-1-2021/04_EAE_Rivera-DeJesus_2021.pdf)
- Rosato, P., Breil, M., Giupponi, C., & Berto, R. (2017). Assessing the Impact of Urban Improvement on Housing Values: A Hedonic Pricing and Multi-Attribute Analysis Model for the Historic Centre of Venice. *Buildings*, 7(4). <https://doi.org/10.3390/buildings7040112>
- Rosen, S. (1974). Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition. *The Journal Of Political Economy*, 82, 34–55. <https://doi.org/10.1248/cpb.45.962>
- Rosenbaum, P. R., & Rubin, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. *Matched Sampling for Causal Effects*, 70, 41–55. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511810725.016>
- Roth, A. N. D. (2002). *Política Públicas: Formulación, Implementación y evaluación* (p. 134). [https://polpublicas.files.wordpress.com/2016/08/roth\\_andre-politicas-publicas-libro-completo.pdf](https://polpublicas.files.wordpress.com/2016/08/roth_andre-politicas-publicas-libro-completo.pdf)
- Sabatini, F. (2000). Reforma de los mercados de suelo en Santiago, Chile: efectos sobre los precios de la tierra y la segregación residencial. *EURE (Santiago)*, Vo.126 n77. <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/8106>
- Sagner, A. (2011). Determinantes del precio de viviendas en la región metropolitana de Chile. *El Trimestre Económico*, 78(312), 813. <https://doi.org/10.20430/ete.v78i312.50>
- Sánchez, R., & Zoloa, J. I. (2008). *Econometría Espacial en los modelos de precios hedónicos: Una aplicación empírica* (ASOCIACION ARGENTINA DE ECONOMIA POLITICA (ed.)).
- Sandoval, D., Córdova, A., Cervantes, E., Cervera, L. E., & Reyes, A. Y. (2021). Valoración económica de la multifuncionalidad de los parques urbanos. *Revista de Economía, Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Yucatán*, 38(96), 93–123.



<https://www.revista.economia.uady.mx/index.php/reveco/article/view/176>

- Sandoval, M., & Paz, M. (2003). *Los indicadores en la evaluación del impacto de programas. División de política social. Sistema integral de información y documentación* (Issue 66).
- Sasaki, M., & Yamamoto, K. (2018). Hedonic Price Function for Residential Area Focusing on the Reasons for Residential Preferences in Japanese Metropolitan Areas. *Journal of Risk and Financial Management*, 11, 39. <https://doi.org/10.3390/jrfm11030039>
- Turnbull, G. K., & Dombrow, J. (2006). Spatial competition and shopping externalities: Evidence from the housing market. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 32(4), 391–408. <https://doi.org/10.1007/s11146-006-6959-4>
- Vallejo, J., & Rodríguez, F. (2015). Valoración de los beneficios que genera el Parque Metropolitano de Quito. *GEOESPACIAL*, 12, 1–14.
- Vicuña, F. (2017). *Impacto del anuncio de construcción de las líneas 3 y 6 del metro sobre el precio de las viviendas*. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Zimmermann, N. M. (2022). *Impactos de la construcción de la Villa Panamericana Lima 2019 en el valor de la vivienda del distrito de Villa el Salvador*. Universidad Nacional de Ingeniería.

## ANEXOS

### Anexo 1: Media, dispersión y rango de variables – Precios hedónicos

```
. sum PreViv Aconst Pconst Ndormi AntViv Acabad Sagua UbicViv
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
PreViv	184	83108.7	25393.93	40000	210000
Aconst	184	97.40217	22.46895	9	200
Pconst	184	2.097826	.9000277	1	5
Ndormi	184	3.527174	1.39057	1	9
AntViv	184	8.945652	3.581568	3	22
Acabad	184	512.9686	69.87903	275.95	720.58
Sagua	184	.8804348	.3253377	0	1
UbicViv	184	15.83696	4.302184	8	23

### Anexo 2: Análisis de confiabilidad de los datos coeficiente alfa de Cronbach

```
. alpha PreViv Aconst Pconst Ndormi AntViv Acabad Sagua UbicViv, std item detail
```

Test scale = mean(standardized items)

Item	Obs	Sign	item-test correlation	item-rest correlation	average interitem correlation	alpha
PreViv	184	+	0.8015	0.7079	0.2507	0.7007
Aconst	184	+	0.6186	0.4683	0.2937	0.7443
Pconst	184	+	0.5984	0.4432	0.2985	0.7487
Ndormi	184	+	0.7856	0.6860	0.2544	0.7049
AntViv	184	-	0.4086	0.2205	0.3432	0.7853
Acabad	184	+	0.6357	0.4897	0.2897	0.7406
Sagua	184	+	0.5593	0.3956	0.3077	0.7568
UbicViv	184	+	0.5376	0.3696	0.3128	0.7611
Test scale					0.2938	0.7690

### Anexo 3: Resultado de la estimación del modelo

```
. reg LnPreViv Aconst Pconst Ndormi AntViv Acabad Sagua UbicViv
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	184
Model	10.9795389	7	1.56850556	F(7, 176)	=	55.31
Residual	4.99064841	176	.028355957	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.6875
				Adj R-squared	=	0.6751
Total	15.9701874	183	.087268783	Root MSE	=	.16839

LnPreViv	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
Aconst	.0038513	.0007399	5.21	0.000	.0023911 .0053115
Pconst	.0561513	.018006	3.12	0.002	.0206158 .0916868
Ndormi	.0433995	.014396	3.01	0.003	.0149886 .0718105
AntViv	.0224887	.0055479	4.05	0.000	.0115397 .0334376
Acabad	.0014883	.0002967	5.02	0.000	.0009028 .0020738
Sagua	.1951685	.0460528	4.24	0.000	.1042817 .2860554
UbicViv	.0112833	.0035028	3.22	0.002	.0043704 .0181963
_cons	9.323518	.1849491	50.41	0.000	8.958515 9.688521

## Anexo 4: Resultado de la variable vías asfaltadas

*Variables con mayor probabilidad para modelar que las viviendas cuenten con acceso a vías pavimentadas*

```
. logit ViaPav Ndormi AntViv Acabad UbicViv
```

```
Iteration 0: log likelihood = -207.50672
Iteration 1: log likelihood = -117.35286
Iteration 2: log likelihood = -115.94416
Iteration 3: log likelihood = -115.91057
Iteration 4: log likelihood = -115.91055
Iteration 5: log likelihood = -115.91055
```

```
Logistic regression                               Number of obs   =       303
                                                    LR chi2(4)      =      183.19
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -115.91055                       Pseudo R2      =       0.4414
```

ViaPav	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Ndormi	.6318944	.1541828	4.10	0.000	.3297017 .934087
AntViv	.2217197	.077645	2.86	0.004	.0695384 .373901
Acabad	.0163107	.0040264	4.05	0.000	.0084192 .0242023
UbicViv	.3377175	.0475465	7.10	0.000	.2445281 .4309069
_cons	-17.44878	2.716536	-6.42	0.000	-22.7731 -12.12447

### Efecto marginal de las variables

```
. margins, dydx(Ndormi AntViv Acabad UbicViv)
```

```
Average marginal effects                               Number of obs   =       303
Model VCE      : OIM
```

```
Expression    : Pr(ViaPav), predict()
dy/dx w.r.t.  : Ndormi AntViv Acabad UbicViv
```

	Delta-method		z	P> z	[95% Conf. Interval]
	dy/dx	Std. Err.			
Ndormi	.0761757	.0166654	4.57	0.000	.0435122 .1088392
AntViv	.0267286	.0089934	2.97	0.003	.009102 .0443553
Acabad	.0019663	.0004411	4.46	0.000	.0011017 .0028308
UbicViv	.0407123	.0037851	10.76	0.000	.0332937 .0481309

### Resultado del Propensity Score Matching - usando el vecino más cercano

```
. psmatch2 ViaPav Ndormi AntViv Acabad UbicViv, out(PreViv) ate
```

```
Probit regression                               Number of obs   =       303
                                                    LR chi2(4)      =      181.41
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -116.80237                       Pseudo R2      =       0.4371
```

ViaPav	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Ndormi	.3655987	.0847248	4.32	0.000	.1995411 .5316563
AntViv	.1291102	.0409148	3.16	0.002	.0489185 .2093018
Acabad	.0086643	.0020615	4.20	0.000	.0046239 .0127048
UbicViv	.1900078	.0247611	7.67	0.000	.1414769 .2385387
_cons	-9.629956	1.359595	-7.08	0.000	-12.29471 -6.965199

There are observations with identical propensity score values.  
The sort order of the data could affect your results.  
Make sure that the sort order is random before calling psmatch2.

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
PreViv	Unmatched	89075.7576	35602.3392	53473.4184	2064.15153	25.91
	ATT	89075.7576	35318.1818	53757.5758	2953.02621	18.20
	ATU	35602.3392	62274.8538	26672.5146	.	.
	ATE			38471.9472	.	.



Note: S.E. does not take into account that the propensity score is estimated.

psmatch2: Treatment assignment	psmatch2: Common support On suppor		Total
Untreated	171		171
Treated	132		132
Total	303		303

### Estimación de Efectos de Tratamiento (uno a uno)

teffects psmatch (PreViv) (ViaPav Ndormi AntViv Acabad UbicViv, logit), atet

```
Treatment-effects estimation          Number of obs   =          303
Estimator      : propensity-score matching  Matches: requested =          1
Outcome model  : matching                  min =          1
Treatment model: logit                     max =          3
```

PreViv	Coef.	AI Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
		Std. Err.					
ATET ViaPav (1 vs 0)	53924.24	2567.888		21.00	0.000	48891.27	58957.21

## Anexo 5: Resultado de la variable servicio de agua potable

*Variables con mayor probabilidad para modelar que las viviendas cuenten con infraestructura pública.*

```
. logit  Sagua Ndormi UbicViv
```

```
Iteration 0:  log likelihood = -200.64423
Iteration 1:  log likelihood = -100.59296
Iteration 2:  log likelihood = -92.32881
Iteration 3:  log likelihood = -91.877878
Iteration 4:  log likelihood = -91.877713
Iteration 5:  log likelihood = -91.877713
```

```
Logistic regression          Number of obs   =          303
LR chi2(2)                   =          217.53
Prob > chi2                  =          0.0000
Log likelihood = -91.877713   Pseudo R2      =          0.5421
```

Sagua	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Ndormi	1.172497	.2176912	5.39	0.000	.7458298	1.599164
UbicViv	.5482041	.0689927	7.95	0.000	.412981	.6834272
_cons	-10.46327	1.281911	-8.16	0.000	-12.97577	-7.950774

### Efecto marginal de las variables

```
. margins, dydx(Ndormi UbicViv)
```

```
Average marginal effects          Number of obs   =          303
Model VCE      : OIM
```

```
Expression      : Pr(Sagua), predict()
dy/dx w.r.t.    : Ndormi UbicViv
```

	Delta-method		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	dy/dx	Std. Err.				
Ndormi	.1117978	.0163993	6.82	0.000	.0796558	.1439397
UbicViv	.0522713	.0024748	21.12	0.000	.0474208	.0571219

### Resultado del Propensity Score Matching - usando el vecino más cercano

```
. psmatch2 Sagua Ndormi UbicViv, out(PreViv) ate
```

```
Probit regression                Number of obs    =          303
                                LR chi2(2)        =        212.24
                                Prob > chi2         =         0.0000
Log likelihood = -94.523289      Pseudo R2       =         0.5289
```

Sagua	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Ndormi	.6147502	.1096931	5.60	0.000	.3997557	.8297448
UbicViv	.2835264	.0310009	9.15	0.000	.2227658	.3442871
_cons	-5.451993	.5753734	-9.48	0.000	-6.579704	-4.324282

There are observations with identical propensity score values.  
The sort order of the data could affect your results.  
Make sure that the sort order is random before calling psmatch2.

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
PreViv	Unmatched	74153.4392	33605.2632	40548.176	2992.21673	13.55
	ATT	74153.4392	37322.7513	36830.6878	3130.06052	11.77
	ATU	33605.2632	46052.6316	12447.3684	.	.
	ATE			27656.7657	.	.

Note: S.E. does not take into account that the propensity score is estimated.

psmatch2: Treatment assignment	psmatch2: Common support		Total
	On suppor		
Untreated	114		114
Treated	189		189
Total	303		303

### Estimación de Efectos de Tratamiento (uno a uno)

```
. end of do-file
```

```
. teffects psmatch (PreViv) (Sagua Ndormi UbicViv, logit), atet
```

```
Treatment-effects estimation      Number of obs    =          303
Estimator      : propensity-score matching  Matches: requested =           1
Outcome model  : matching                  min           =           1
Treatment model: logit                    max           =          13
```

PreViv	Coef.	AI Robust Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
ATET Sagua (1 vs 0)	36491.13	2413.645	15.12	0.000	31760.47	41221.79

### Anexo 6: Resultado de la variable del servicio de agua desagüe

*VARIABLES con mayor probabilidad para modelar que las viviendas cuenten con infraestructura pública.*

```
. logit Sdesag Ndormi UbicViv
```

```
Iteration 0: log likelihood = -205.00407
Iteration 1: log likelihood = -104.60252
Iteration 2: log likelihood = -99.996978
Iteration 3: log likelihood = -99.860262
Iteration 4: log likelihood = -99.859964
Iteration 5: log likelihood = -99.859964
```

```
Logistic regression                Number of obs    =          303
                                LR chi2(2)        =        210.29
                                Prob > chi2         =         0.0000
Log likelihood = -99.859964      Pseudo R2       =         0.5129
```

Sdesag	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Ndormi	1.048654	.1972061	5.32	0.000	.6621371	1.435171
UbicViv	.5040316	.0626466	8.05	0.000	.3812466	.6268165
_cons	-9.845108	1.164571	-8.45	0.000	-12.12762	-7.56259



## Anexo 7: Resultado de la variable servicio de energía eléctrica

*Variables con mayor probabilidad para modelar que las viviendas cuenten con infraestructura pública.*

```
. logit Select Ndormi Acomerc UbicViv
```

```
Iteration 0: log likelihood = -193.54953
Iteration 1: log likelihood = -94.819285
Iteration 2: log likelihood = -82.629367
Iteration 3: log likelihood = -81.720833
Iteration 4: log likelihood = -81.716057
Iteration 5: log likelihood = -81.716056
```

```
Logistic regression                               Number of obs   =       303
                                                    LR chi2(3)      =       223.67
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -81.716056                       Pseudo R2      =       0.5778
```

Select	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Ndormi	.7279533	.2077539	3.50	0.000	.3207632 1.135143
Acomerc	1.184601	.4219109	2.81	0.005	.3576703 2.011531
UbicViv	.6592637	.0803831	8.20	0.000	.5017156 .8168118
_cons	-10.89652	1.366079	-7.98	0.000	-13.57399 -8.219056

### Efecto marginal de las variables

```
. margins, dydx(Ndormi Acomerc UbicViv)
```

```
Average marginal effects                               Number of obs   =       303
Model VCE      : OIM
```

```
Expression    : Pr(Select), predict()
dy/dx w.r.t.  : Ndormi Acomerc UbicViv
```

	Delta-method		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	dy/dx	Std. Err.				
Ndormi	.0604703	.0159852	3.78	0.000	.0291398 .0918008	
Acomerc	.0984035	.0329522	2.99	0.003	.0338183 .1629886	
UbicViv	.0547643	.0018624	29.41	0.000	.0511141 .0584146	

### Resultado del Propensity Score Matching - usando el vecino más cercano

```
. psmatch2 Select Ndormi Acomerc UbicViv, out(PreViv) ate
```

```
Probit regression                               Number of obs   =       303
                                                    LR chi2(3)      =       217.20
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -84.951024                       Pseudo R2      =       0.5611
```

Select	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
Ndormi	.3717349	.1077573	3.45	0.001	.1605345 .5829354
Acomerc	.6273801	.2246014	2.79	0.005	.1871694 1.067591
UbicViv	.3366928	.0352173	9.56	0.000	.2676682 .4057175
_cons	-5.57958	.5972818	-9.34	0.000	-6.75023 -4.408929

There are observations with identical propensity score values.  
The sort order of the data could affect your results.  
Make sure that the sort order is random before calling psmatch2.

Variable	Sample	Treated	Controls	Difference	S.E.	T-stat
PreViv	Unmatched	72014.9254	33049.0196	38965.9058	3178.90173	12.26
	ATT	72014.9254	37572.1393	34442.7861	3371.17602	10.22
	ATU	33049.0196	46686.2745	13637.2549	.	.
	ATE			27438.9439	.	.

Note: S.E. does not take into account that the propensity score is estimated.

psmatch2: Treatment assignment	psmatch2: Common support On suppor	Total
Untreated	102	102
Treated	201	201
Total	303	303

### Estimación de Efectos de Tratamiento (uno a uno)

```
. teffects psmatch (PreViv) (Select Ndormi Acomerc UbicViv, logit), atet
```

```
Treatment-effects estimation      Number of obs      =      303
Estimator      : propensity-score matching      Matches: requested =      1
Outcome model  : matching                      min =      1
Treatment model: logit                      max =      9
```

PreViv	AI Robust		z	P> z	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
ATET Select (1 vs 0)	34155.89	2285.051	14.95	0.000	29677.27	38634.51

## Anexo 8: Inversión Pública en el Centro Poblado Alto Puno

### *Inversión en Infraestructura pública en el Centro Poblado*

#### *Alto Puno 2014 - 2022*

Inversión	Monto viable (S/. )	Costo actualizado (S/. )
Pistas y veredas	33 756 294,57	32 266 131,42
Saneamiento	3 858 327,17	3 769 130,79
Áreas deportivas	2 893 057,04	3 584 138,88
Total (S/. )	40 507 678,78	39 619 401,09

### *Inversión en infraestructura vial urbana en el centro poblado Alto Puno, 2014 - 2022*

Código único de inversión	Nombre de la inversión	Monto viable (S/. )	Costo actualizado (S/. )
2243279	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO VIAL URBANO EN LOS JIRONES PAUCARCOLLA, GUILLERMO CRUZ, MARAVILLAS Y VIAS CONEXAS DE LA URBANIZACIÓN 27 DE JUNIO DEL CENTRO POBLADO DE ALTO PUNO, DISTRITO, PROVINCIA DE PUNO - PUNO	7 096 099,00	8 482 535,63
2300182	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD DE LAS URBANIZACIONES URBANO MARGINALES CIUDAD NUEVA, ALAN GARCIA Y LOS ANGELES DEL CENTRO POBLADO DE ALTO PUNO, DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO - PUNO	4 988 608,00	4 897 129,86

2334134	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO VIAL DEL BARRIO SAN PEDRO DEL CENTRO POBLADO DE ALTO PUNO, DISTRITO DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO - PUNO	4 495 807,00	1 951 613,07
2539143	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO VIAL URBANO EN LA AVENIDA MI PERÚ EN LA URBANIZACIÓN CIUDAD DE LA HUMANIDAD DEL CENTRO POBLADO DE ALTO PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO	3 486 302,92	3 416 610,00
2523749	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LA AV. LOS ÁNGELES Y AV. JESÚS DEL BARRIO LOS ÁNGELES DEL CENTRO POBLADO DE ALTO PUNO DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO	3 069 384,76	3 069 384,76
2431689	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA URBANIZACIÓN LAS PALMERAS DEL CENTRO POBLADO DE ALTO PUNO DEL DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO	3 009 753,00	2 457 325,54
2521629	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO VIAL URBANO EN LOS JIRONES SAN LAZARO, TRIUNFADOR, SANTIAGO DE CHUCO Y VIAS CONEXAS DE LA URBANIZACIÓN CIUDAD NUEVA DEL CENTRO POBLADO ALTO PUNO DEL DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO	2 508 447,95	2 997 450,92
2525525	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO VIAL URBANO EN LAS CALLES N° 12, N° 06, N° 07 Y VIAS CONEXAS DE LA URBANIZACIÓN NUESTRA SEÑORA DE GUADALUPE DEL CENTRO POBLADO DE ALTO PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO	2 219 725,68	2 219 725,68
2489701	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LA VÍA EL PORVENIR Y CALLES CONEXAS DE LA URBANIZACIÓN 27 DE JUNIO DEL CENTRO POBLADO ALTO PUNO, DISTRITO DE PUNO - PROVINCIA DE PUNO - DEPARTAMENTO DE PUNO	1 600 815,61	1 600 815,61
2252691	MEJORAMIENTO DEL JIRON MARIO VARGAS LLOSA, CUADRAS 1 Y 2 DE LA URBANIZACION CIUDAD DE LA HUMANIDAD - TOTORANI DEL CENTRO POBLADO ALTO PUNO, CIUDAD DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO - PUNO	502 058,93	462 608,46
2252655	MEJORAMIENTO DEL JIRON GABRIEL GARCIA MARQUEZ CUADRAS 1 Y 2 DE LA URBANIZACION CIUDAD DE LA HUMANIDAD - TOTORANI CENTRO POBLADO ALTO PUNO, CIUDAD DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO - PUNO	471 073,41	449 072,95
2253001	MEJORAMIENTO DE LOS JIRONES GUADALUPE CUADRA 1 Y 2, CAYMA CUADRA 1 DE LA URBANIZACION CIUDAD DE LA HUMANIDAD - TOTORANI, CENTRO POBLADO ALTO PUNO, CIUDAD DE PUNO, PROVINCIA DE PUNO - PUNO	308 218,31	261 858,94
<b>Total (S/. )</b>		<b>33 756 294,57</b>	<b>32 266 131,42</b>



## DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo Hugo Fredy Aroquipa Velasquez,  
identificado con DNI 02300039 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Maestría en Economía con Mención en Proyectos de Inversión,

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:  
"Impacto de la infraestructura pública en el precio de las viviendas en el Centro Poblado  
Alto Puno - 2022"

Es un tema original.

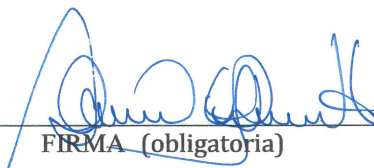
Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 05 de marzo del 2024

  
FIRMA (obligatoria)



Huella



## AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo Hugo Fredy Aroquipa Velasquez,  
identificado con DNI 02300039 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

Maestría en Economía con Mención en Proyectos de inversión,

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

"Impacto de la infraestructura pública en el precio de las viviendas en el Centro Poblado  
Alto Puno - 2022"

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.


En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 05 de marzo del 2024

  
\_\_\_\_\_  
FIRMA (obligatoria)



Huella