

PROGRAMA GLOBAL DE  
  
**VIVIENDA RESILIENTE**

# OBSERVANDO LAS CIUDADES

USO DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO  
PARA DETECTAR CLAVES URBANAS

Luis Triveño  
[ltriveno@worldbank.org](mailto:ltriveno@worldbank.org)

Sarah Antos  
[santos1@worldbankgroup.org](mailto:santos1@worldbankgroup.org)

Gabriel Arrisueño  
[agabrielsergio@worldbank.org](mailto:agabrielsergio@worldbank.org)

# CONTEXTO: EL PROYECTO NACIONAL DE CATASTRO URBANO Y APOYO MUNICIPAL (P162278)



- **Objetivo de Desarrollo del Proyecto:** Fortalecer los catastros urbanos en municipalidades seleccionadas para mejorar las capacidades de los gobiernos locales para la generación de recursos y la gestión urbana.
- **Monto del Préstamo:** US\$ 50 millones (Costo Total del Proyecto: US\$ 83 millones).
- **Componentes:**
  1. Desarrollo de Sistemas, Servicios y Capacidades para Generar y Mantener los Catastros.
  2. Fortalecimiento del Marco Institucional.
  3. Gestión del Proyecto.
- **Contraparte:** Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento –COFOPRI.
- **Ámbito de implementación:** 22 distritos en 4 provincias.

Visita  
Piloto

proyec

955 081 075 / 960 544 327

# ACTIVIDAD VINCULADA

USO DE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO PARA LOCALIZAR  
Y CUANTIFICAR EL POTENCIAL PARA INCREMENTAR LA  
RECAUDACIÓN DEL IMPUESTO PREDIAL EN MUNICIPALIDADES  
CON DIFICULTADES FINANCIERAS

**BREÑA:**  
**ÁREA: 3.2 KM<sup>2</sup>**



**Breña**

**EL CALLAO**

**L I M A**

Aeropuerto

Rímac

El Agustino

Carmen de la Legua

Cercado de Lima

La Molina

Bellavista

Breña

La Victoria

Ate

La Punta

La Perla

Pueblo Libre

San Miguel

Jesús María

San Luis

Magdalena

Lince

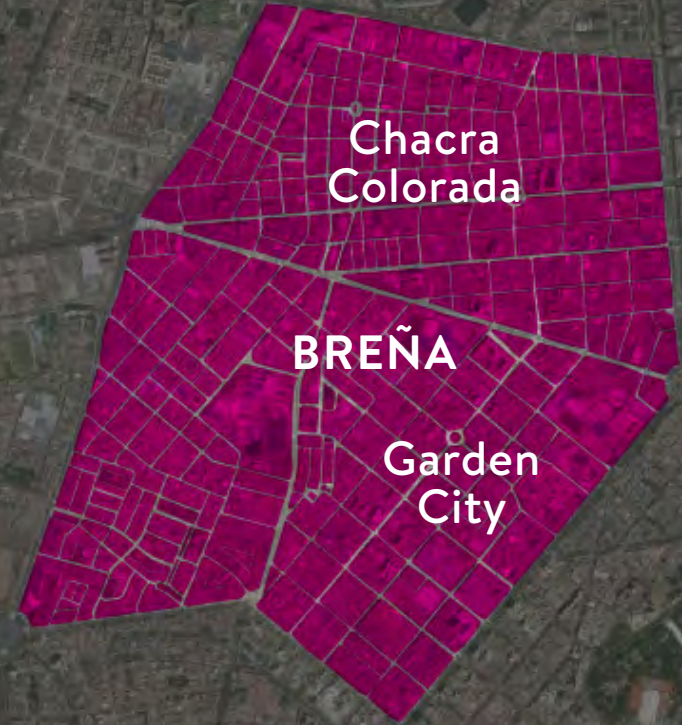
San Borja

San Isidro

Surquillo

Miraflores

**BREÑA:**  
**285 MANZANAS**



Chacra  
Colorada

**BREÑA**

Garden  
City

L I M A

# LO QUE HACEMOS

Captura de imágenes con drones sobre **3.2 km<sup>2</sup>**.  
Captura de imágenes de *street view*: **143 km**.  
**72,000** imágenes panorámicas recolectadas.  
**430,000** imágenes cúbicas generadas.  
Más **50,000** direcciones de contribuyentes geocodificadas.  
Más de **600 Gb** de data.



CÁMARA



DRON



LAPTOP

INFORMACIÓN SOBRE RECAUDACIÓN  
DE IMPUESTO PREDIAL DE LA  
MUNICIPALIDAD DE BREÑA



# UNA VIVIENDA TÍPICA EN BREÑA



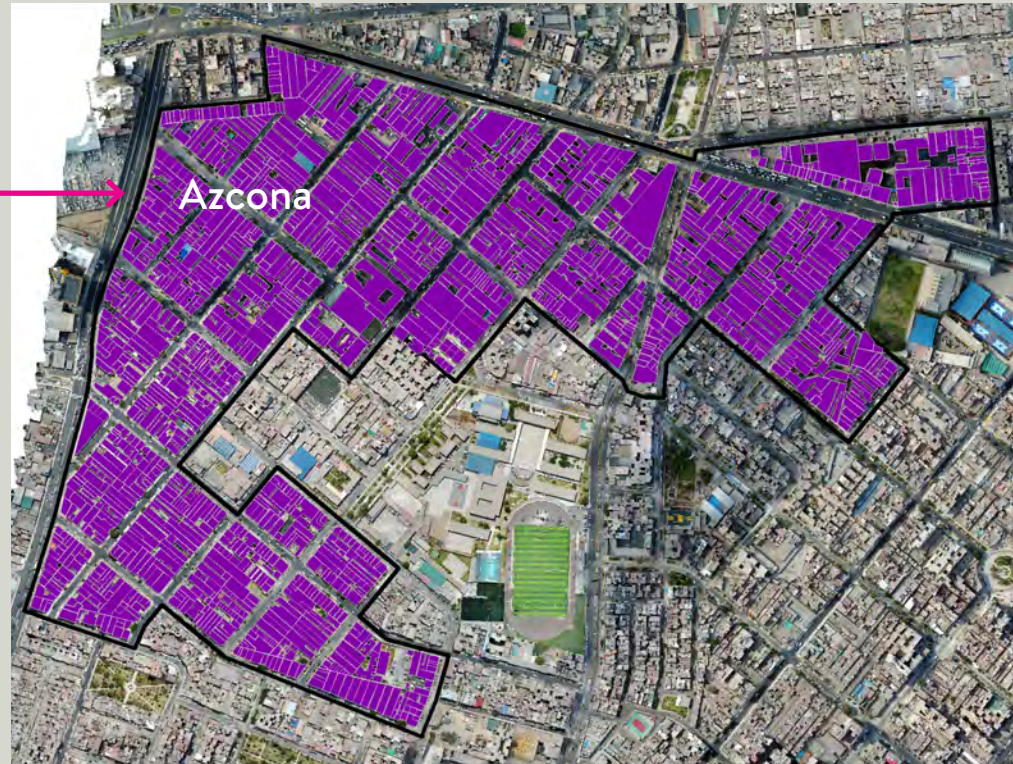
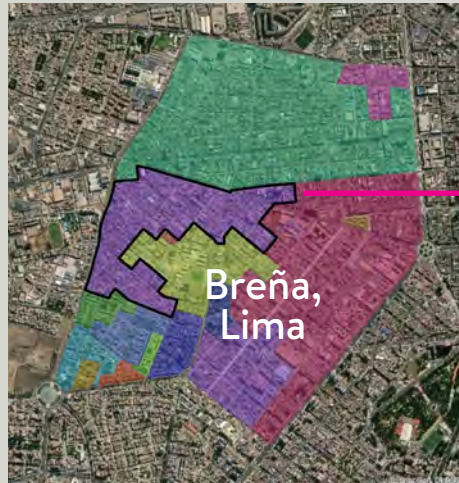
## APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

Ubicación	-77.052448°, -12.053349°
Área del Techo	118.51 m <sup>2</sup>
Altura del Edificio	11.26 m (promedio)
Forma del Techo	Plana
Volumen del Edificio	1334 m <sup>3</sup>
Material del Techo	Mixto (metal y concreto)
Condición del Techo	Aceptable
Uso	Mixto (residencial y comercial)
Antigüedad	1975-1999 (82.3%) 4 imágenes
Estado de construcción	Completo (92.3%) 4 imágenes
Material de los muros	Yeso pintado (98.28%) 4 imágenes
Condición de los muros	Aceptable (78.28%) 4 imágenes
Conteo de ventanas	10
Conteo de garajes	1
Conteo de puertas	2
Seguridad adicional	Sí

## DATA SIG ADMINISTRATIVA

Dirección	Jr. Napo 321, Breña, Lima
Contribuyentes	3
Monto del Impuesto	S/. 169.92
Zonificación	Uso Mixto
Barrio	Urb. Chacra Colorada

# AZCONA, UN BARRIO TÍPICO EN BREÑA

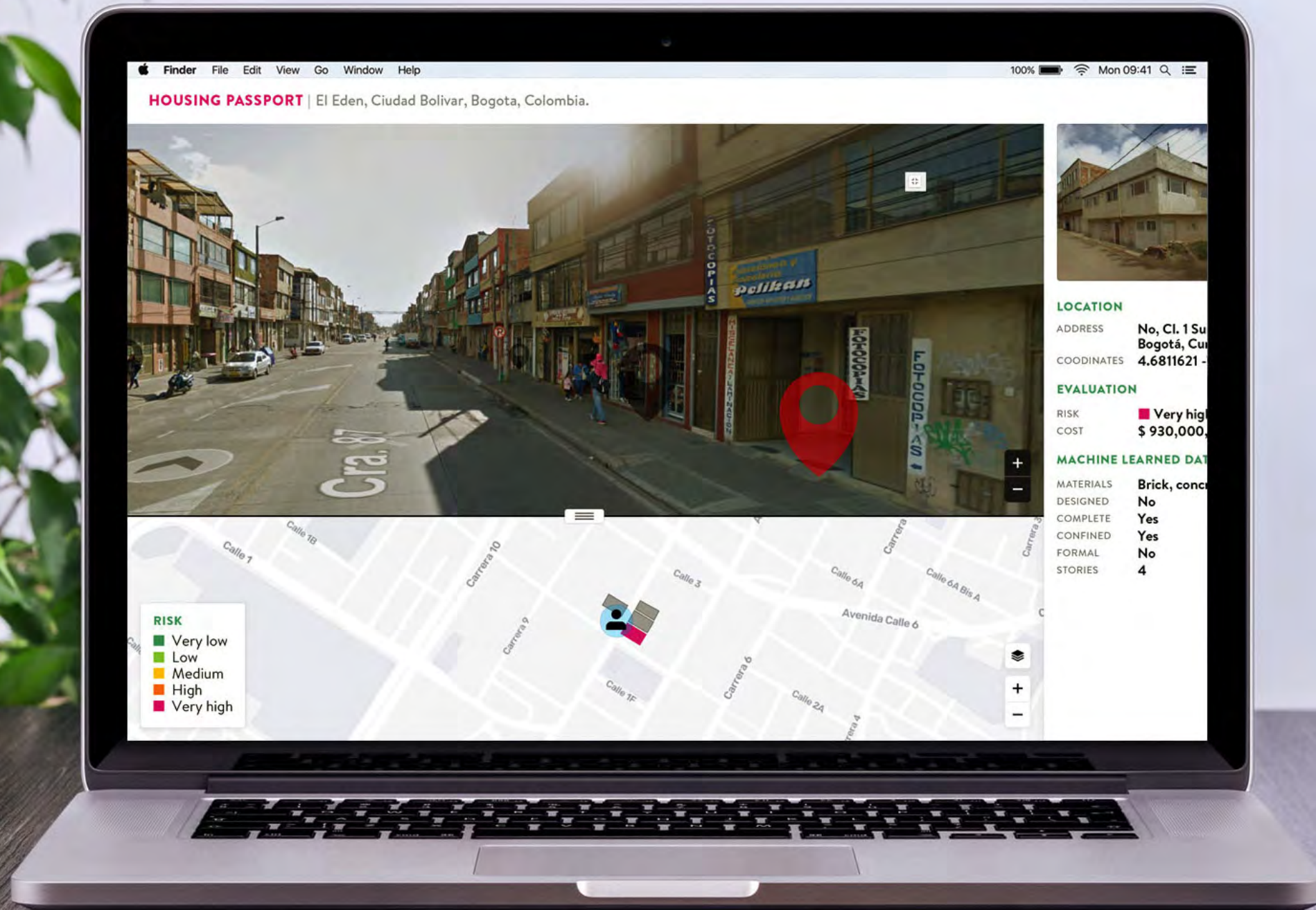


## INFORMACIÓN GENERADA POR APRENDIZAJE AUTOMÁTICO

Longitud de las vías	7.948 km (todas pavimentadas)
Total de edificios	1,608 45% en estado aceptable, 30% en estado pobre, 17% en estado bueno, 6% en construcción, y 2% desocupados
Seguridad	El 45% de las viviendas tienen rejas o seguridad extra (barras en ventanas)
Calidad del espacio público	217 m <sup>2</sup> por 1,000 viviendas

## REGISTROS ADMINISTRATIVOS

Residencias	12,764 (censo)
Total de impuestos	S/. 2,913,963.32
De los 5,336 contribuyentes, 4,404 corresponden a predios residenciales, 4 son escuelas, 5 son playas de estacionamiento, 172 son negocios y 562 son comerciales	



# LA MANZANA CON LA RECAUDACIÓN DEL IMPUESTO PREDIAL MÁS ALTA

ACTIVIDAD	NÚMERO DE CONTRIBUYENTES	IMPUESTO PREDIAL EN 2019	PROMEDIO	MÍNIMO	MÁXIMO
<b>Manzana 71</b>	<b>685</b>	<b>S/. 891,325</b>	<b>S/. 1,301</b>	<b>S/. 25</b>	<b>S/. 13,609</b>
Residencial	207	S/. 572,809	S/. 2,767	S/. 25	S/. 13,609
Comercial	170	S/. 295,445	S/. 1,738	S/. 25	S/. 13,609
Banco	1	S/. 13,609	S/. 13,609	S/. 13,609	S/. 13,609
Puesto de Mercado	301	S/. 8,988	S/. 30	S/. 25	S/. 205
Terreno Desocupado	1	S/. 230	S/. 230	S/. 230	S/. 230
Azoteas	1	S/. 143	S/. 143	S/. 143	S/. 143
Depositos	4	S/. 101	S/. 25	S/. 25	S/. 25








# LAS DOS MANZANAS CON LA RECAUDACIÓN DEL IMPUESTO PREDIAL MÁS BAJA

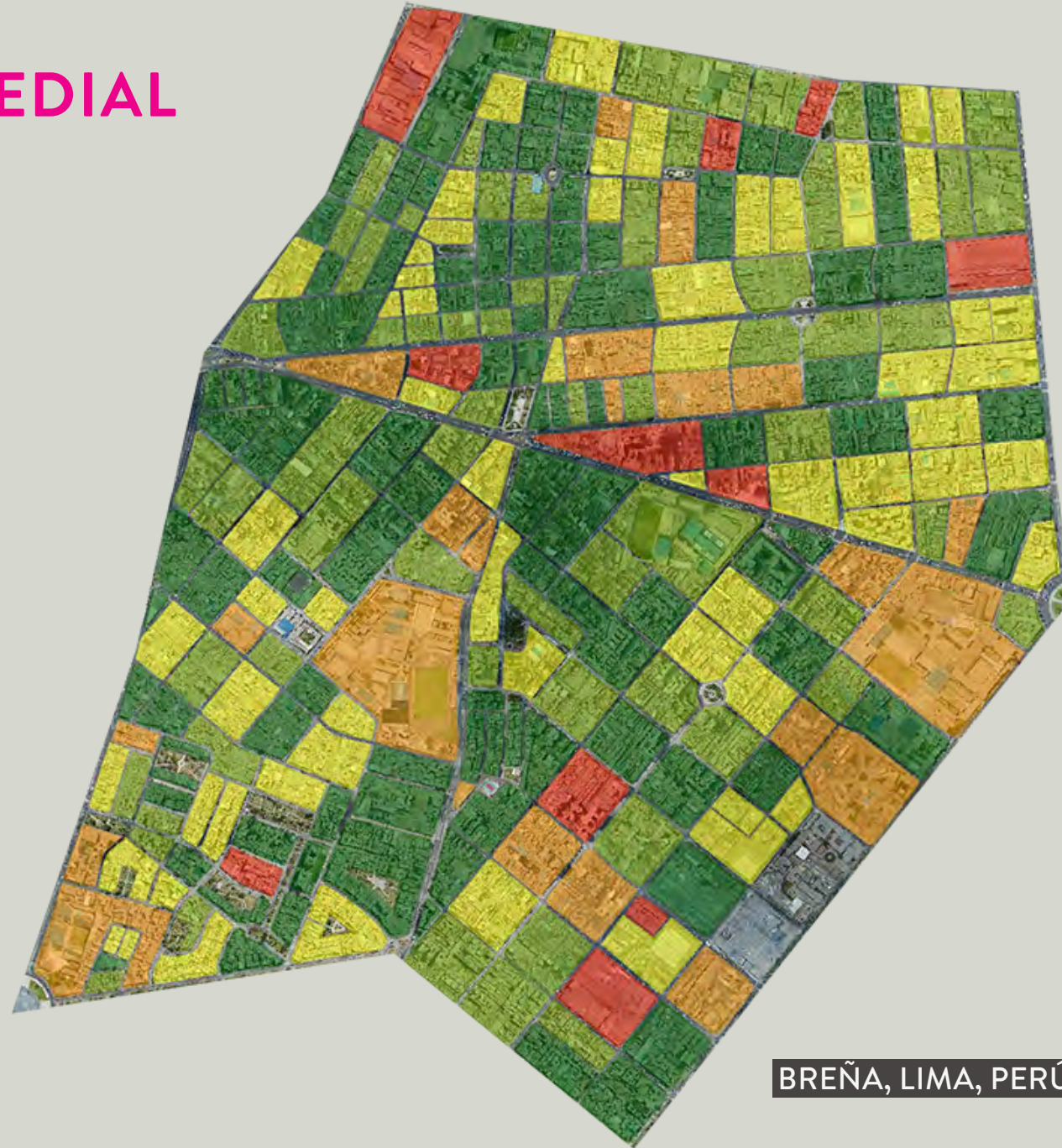
ACTIVIDAD	NÚMERO DE CONTRIBUYENTES	IMPUESTO PREDIAL EN 2019	PROMEDIO	MÍNIMO	MÁXIMO
<b>Manzana 118</b>	<b>60</b>	<b>S/. 1,635</b>	<b>S/. 27</b>	<b>S/. 25</b>	<b>S/. 56</b>
Puesto de Mercado	58	S/. 1,554	S/. 27	S/. 25	S/. 56
Residencial	1	S/. 56	S/. 56	S/. 56	S/. 56
Comercial	1	S/. 25	S/. 25	S/. 25	S/. 25
<b>Manzana 127</b>	<b>14</b>	<b>S/. 1,531</b>	<b>S/. 109</b>	<b>S/. 27</b>	<b>S/. 211</b>
Residencial	7	S/. 936	S/. 134	S/. 38	S/. 211
Comercial	7	S/. 595	S/. 85	S/. 27	S/. 211



# LOCALIZANDO LA OPORTUNIDAD DE INCREMENTAR LA RECAUDACIÓN DEL IMPUESTO PREDIAL

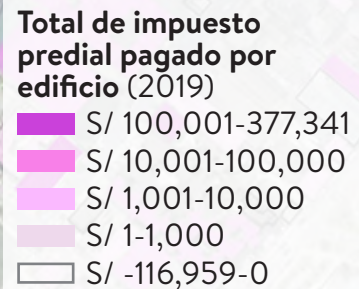
Porcentaje de propiedades en el registro de contribuyentes

-  4.7%-60%
-  61%-80%
-  81%-90%
-  91%-95%
-  96%-100%








BREÑA, LIMA, PERÚ.

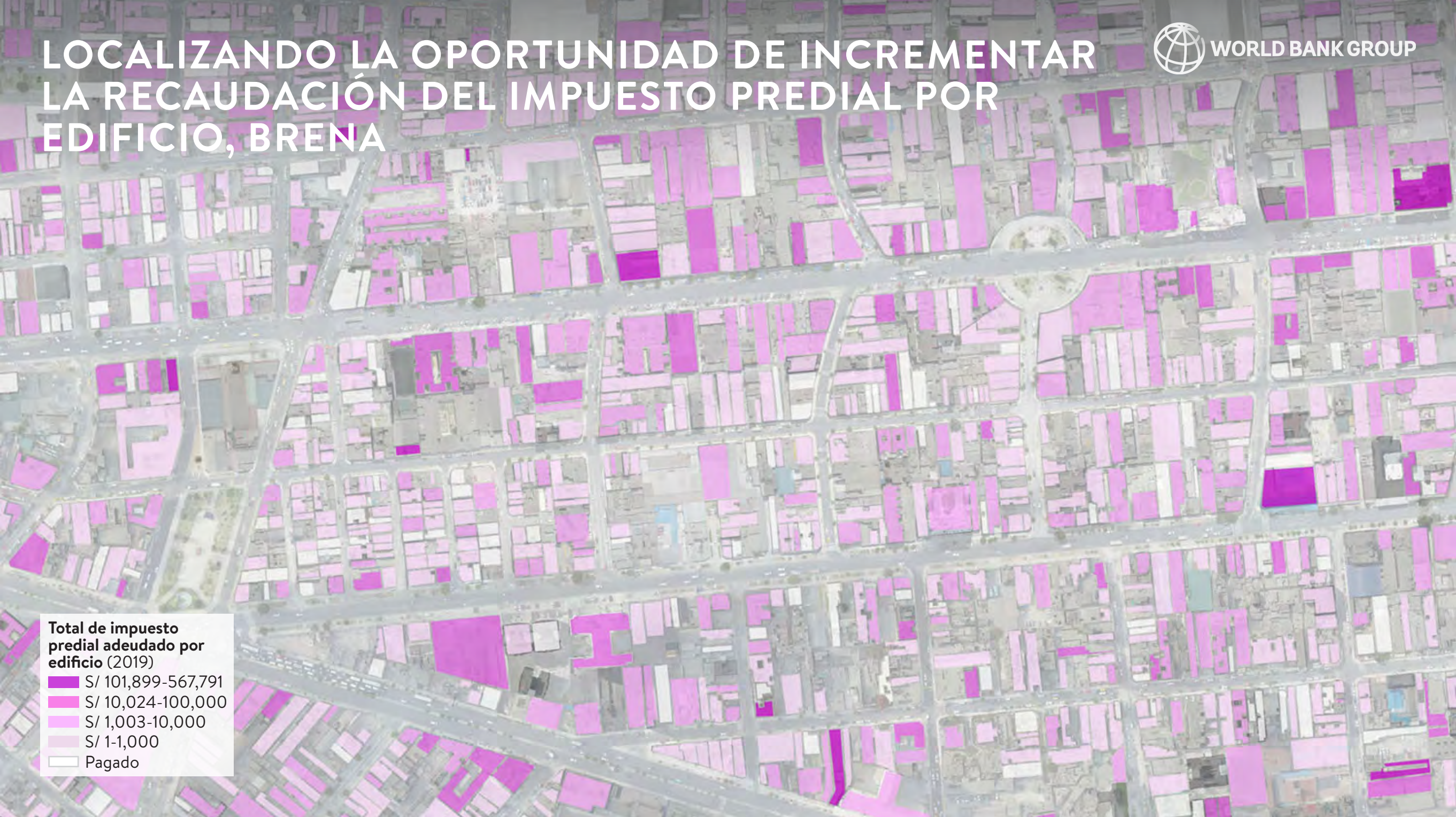
# LOCALIZANDO LA OPORTUNIDAD DE INCREMENTAR LA RECAUDACIÓN DEL IMPUESTO PREDIAL POR EDIFICIO, BREÑA



# LOCALIZANDO LA OPORTUNIDAD DE INCREMENTAR LA RECAUDACIÓN DEL IMPUESTO PREDIAL POR EDIFICIO, BRENA

Total de impuesto predial adeudado por edificio (2019)

-  S/ 101,899-567,791
-  S/ 10,024-100,000
-  S/ 1,003-10,000
-  S/ 1-1,000
-  Pagado








# ESTIMACIÓN DEL USO DEL EDIFICIO



# ESTIMACIÓN DEL USO DEL EDIFICIO

**Impuesto predial promedio  
pagado por tipo de edificio**

	Residencial: S/. 1,198
	No residencial: S/. 4,149
	Mixto: S/. 2,126



# ESTIMACIÓN DE LA ALTURA DEL EDIFICIO



# ESTIMACIÓN DE LA ALTURA DEL EDIFICIO



# ESTIMACIÓN DE LA ANTIGÜEDAD DEL EDIFICIO





# ESTIMACIÓN DE LA ANTIGÜEDAD DEL EDIFICIO



- 2000-hoy
- 1975-1999
- 1941-1974
- Pre 1940

# POSIBLES EDIFICIOS CON PISO BLANDO



 Posible piso blando  
 Otras edificaciones



MODIFICACIONES QUE AUMENTAN EL RIESGO DE LOS EDIFICIOS





TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN PRECARIAS



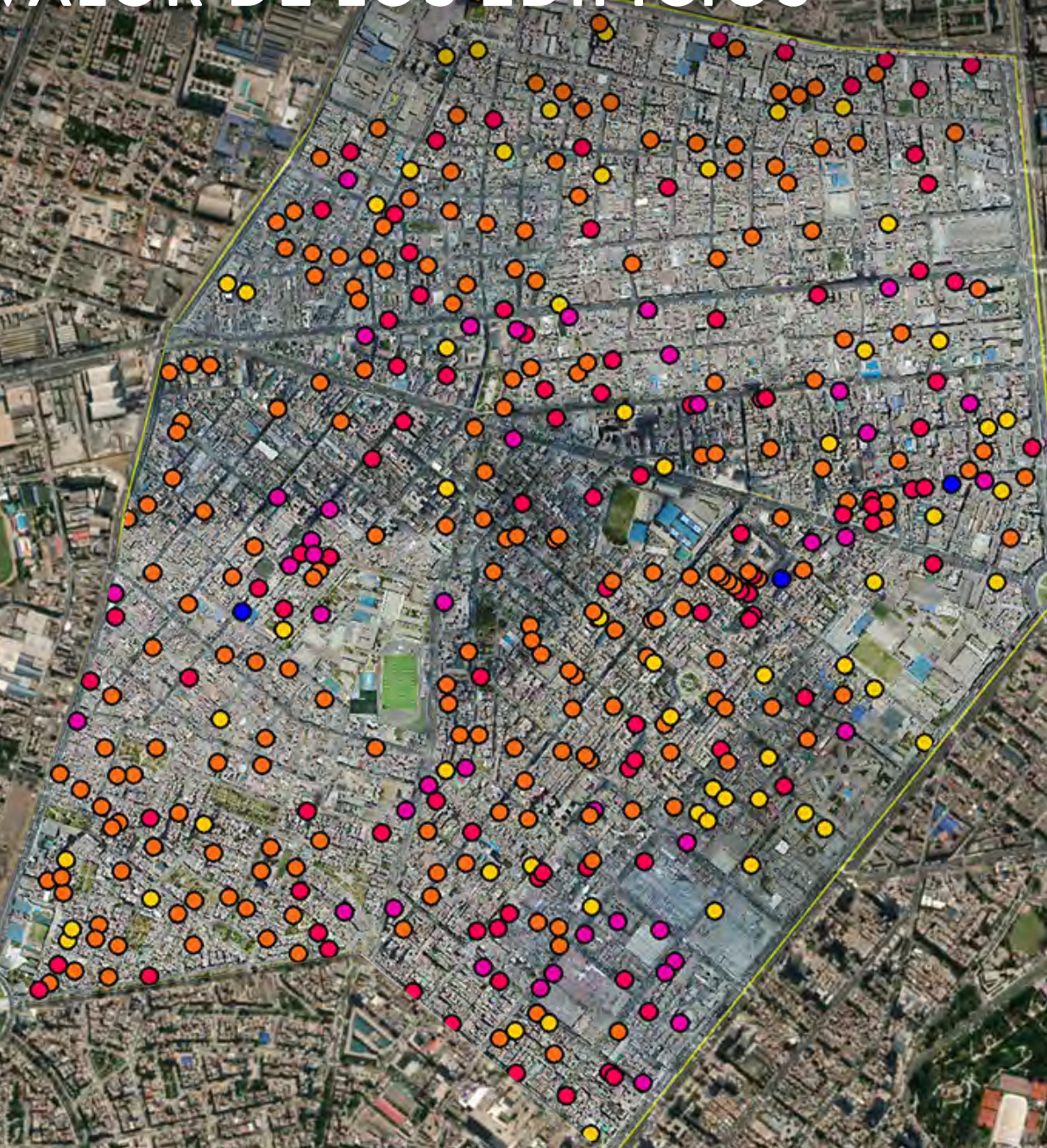
EDIFICIO EN ESQUINA CON EXCESO DE ESPACIO VACÍO EN PRIMER PISO



EDIFICIO CON PISO SUPERIOR SIN SOPORTE ADECUADO

# ESTIMACIÓN DEL VALOR DE LOS EDIFICIOS

- S/. 0-112,000
- S/. 113,000-250,000
- S/. 251,000-484,000
- S/. 485,000-1,400,000
- S/. 1,141,000-2,800,000



## Capas SIG

- Parques/áreas verdes (área, tipo)
- Manzanas (población, impuestos)
- Vías (estado, longitud, ancho)
- Edificación (dimensión, estado, material, ventanas, puertas, garajes, impuestos, dirección)

## Encuesta de campo

- 400 edificios (material, pisos, nivel de vulnerabilidad, tipo de amenaza, estado de construcción, uso)
- Fotos (geocodificadas)

## Impuesto predial

- Monto promedio adeudado

## Imágenes de dron

- Imagen de Color (2.5 cm)
- Modelo de Objeto Digital (6 cm)

# ¿QUÉ MÁS NOS PUEDE DECIR EL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO SOBRE LAS VIVIENDAS, VECINDARIOS Y CIUDADES?

EL CASO DE COLOMBIA



**EL APRENDIZAJE AUTOMÁTICO** PUEDE AYUDAR A LOS GOBIERNOS A CAPTURAR, ORGANIZAR E INTERPRETAR CLAVES PARA ENTENDER Y GESTIONAR MEJOR LAS CIUDADES

# ¿QUÉ SON CLAVES URBANAS?

*“Una clave o indicador es algo que puede ser visto y le dice al observador algo que este desea saber.*

*Las claves ayudan al observador a entender la naturaleza del entorno urbano bajo análisis y ayudan a responder algunas preguntas sobre el pasado, la evolución y el presente de un área urbana.”*




## 4 FORMAS POTENCIALES EN LAS QUE **LOS GOBIERNOS** PUEDEN UTILIZAR ESTA INFORMACIÓN PARA PROPÓSITOS URBANOS

- Asignación de Subsidios a la Vivienda.
- Regularización de la Propiedad.
- Mejoramiento de Barrios e Infraestructura Urbana.
- Valuación Predial.



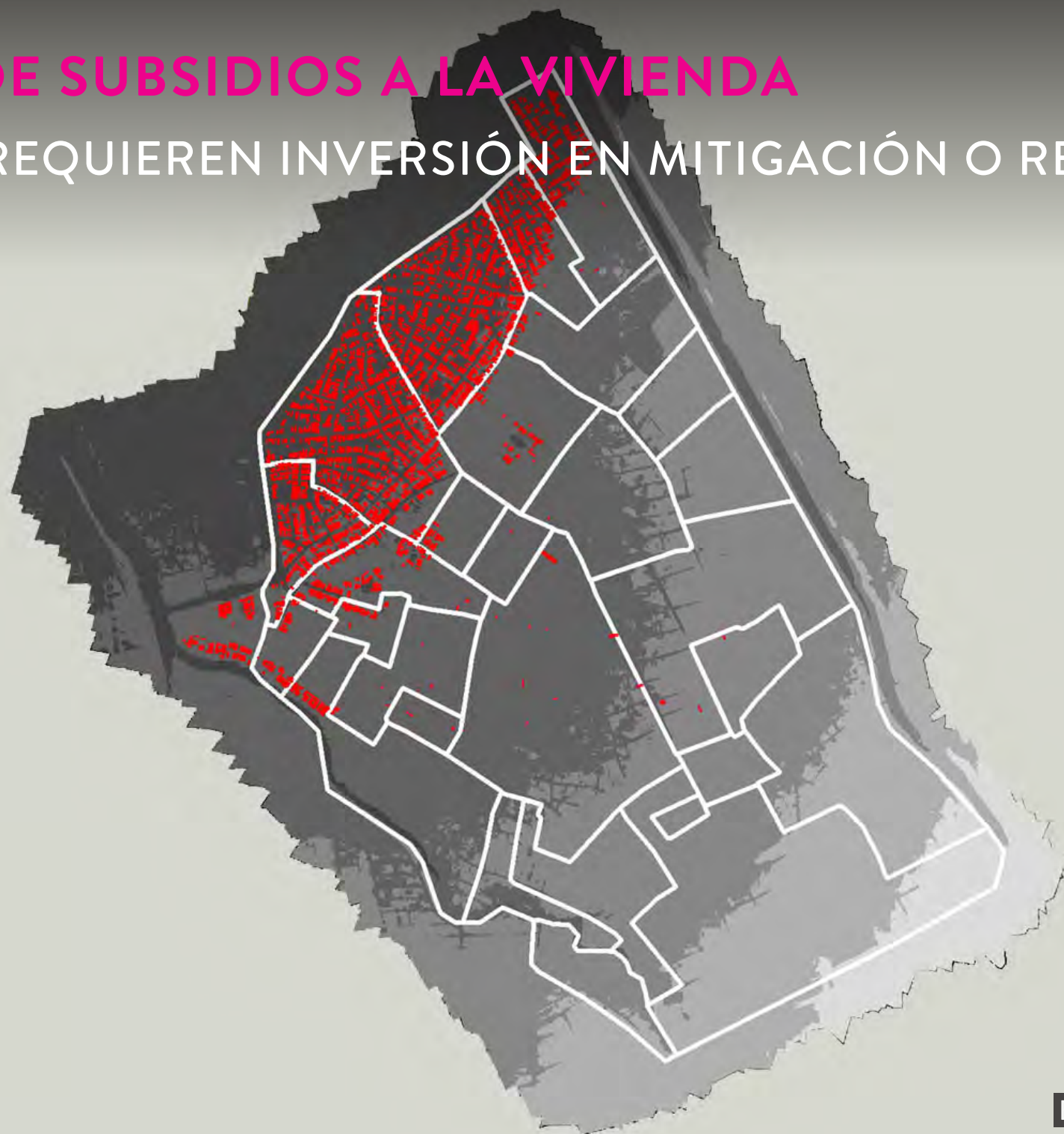
# ASIGNACIÓN DE SUBSIDIOS A LA VIVIENDA

## VIVIENDAS QUE NECESITAN MEJORAMIENTO O REFORZAMIENTO

-  Demanda de mejoramiento
-  Demanda de reforzamiento
-  Demanda de mejoramiento y reforzamiento



# ASIGNACIÓN DE SUBSIDIOS A LA VIVIENDA

VIVIENDAS QUE REQUIEREN INVERSIÓN EN MITIGACIÓN O REASENTAMIENTO



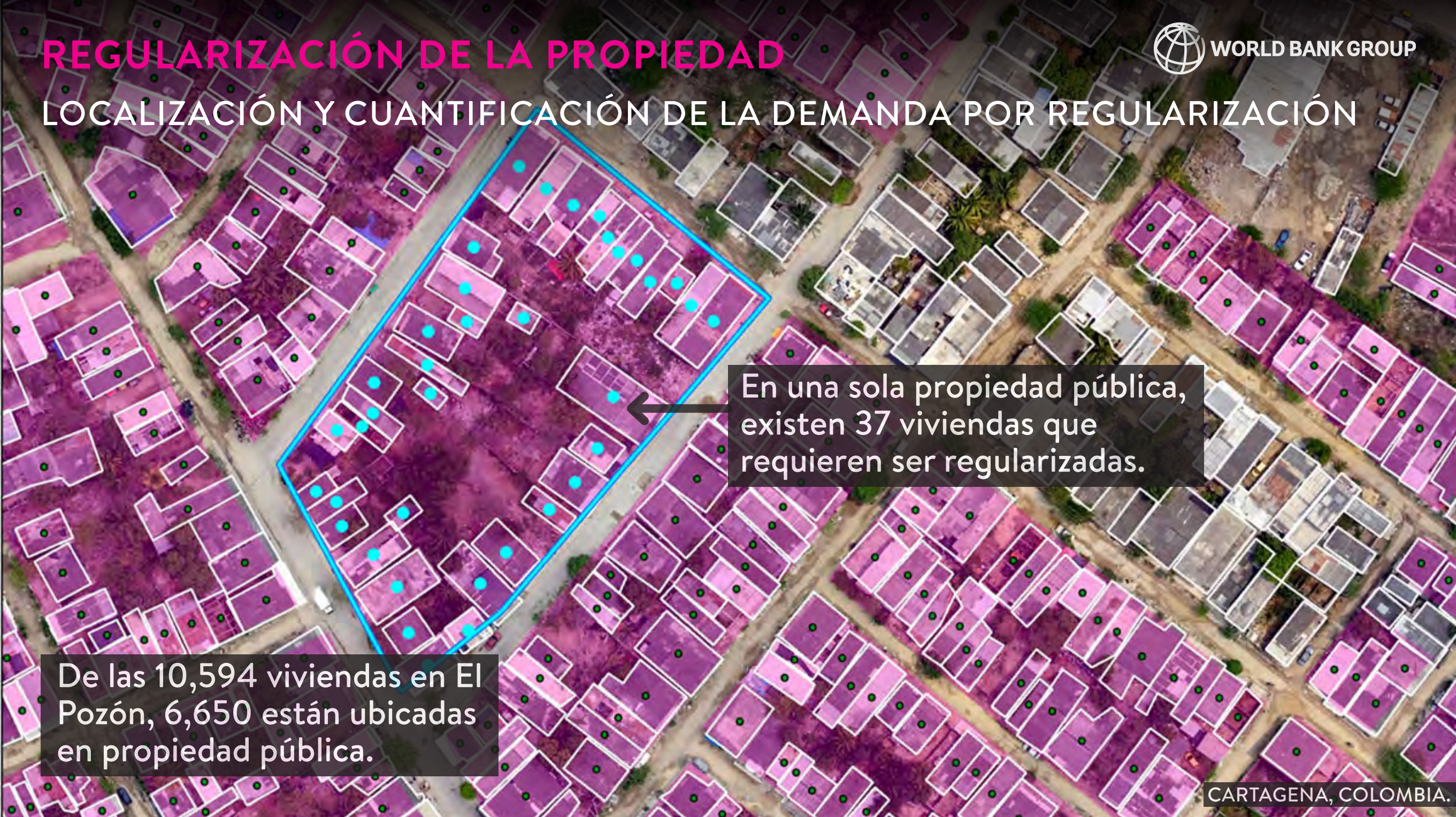
# REGULARIZACIÓN DE LA PROPIEDAD

## VIVIENDAS QUE OCUPAN PROPIEDAD PÚBLICA

-  Propiedad Pública
-  Propiedad Privada

# REGULARIZACIÓN DE LA PROPIEDAD

## LOCALIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA POR REGULARIZACIÓN



En una sola propiedad pública, existen 37 viviendas que requieren ser regularizadas.

De las 10,594 viviendas en El Pozón, 6,650 están ubicadas en propiedad pública.

# MEJORAMIENTO DE BARRIOS E INFRAESTRUCTURA URBANA

HERRAMIENTA PARA EL PLANEAMIENTO DE  
PROYECTOS DE MEJORAMIENTO DE BARRIOS

# MEJORAMIENTO DE BARRIOS E INFRAESTRUCTURA URBANA

## HERRAMIENTA PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS



# VALUACIÓN DE LA PROPIEDAD

## FASE 1: CALIBRACIÓN EN EL CAMPO



# VALUACIÓN DE LA PROPIEDAD



## FASES 2 Y 3: MODELO ECONOMÉTRICO Y CALIBRACIÓN CON INFORMACIÓN REAL (CATASTRAL Y PRIVADA)







**¡MUCHAS GRACIAS!**

**Luis Triveño**  
*ltriveno@worldbank.org*

**Sarah Antos**  
*santos1@worldbankgroup.org*

**Gabriel Arrisueño**  
*agabrielsergio@worldbank.org*

FOTOS: XAVIER CONESA, SARAH ANTOS Y WORLD BANK.