

NOTA TÉCNICA N° IDB-TN-3004

Nuevas tecnologías para la visibilización y caracterización de asentamientos informales

Experiencia en Paraguay 2024

Autores:

Marcia Casseb
Antonio Vazquez
Salma Abraham
Jazmín Torrents
Daniela Evia
Denisse Larracilla
Yoshiki Ozawa
Luis Villarreal
Juan Manuel Gómez
Amílcar González

Editores:

Jorge Oyamada
Gustavo Gonelli
María José Palacios

Banco Interamericano de Desarrollo
División de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD)
División de Agua y Saneamiento (WSA)

Octubre 2024



Nuevas tecnologías para la visibilización y caracterización de asentamientos informales

Experiencia en Paraguay 2024

Autores:

Marcia Casseb
Antonio Vazquez
Salma Abraham
Jazmín Torrents
Daniela Evia
Denisse Larracilla
Yoshiki Ozawa
Luis Villarreal
Juan Manuel Gómez
Amílcar González

Editores:

Jorge Oyamada
Gustavo Gonelli
María José Palacios

Banco Interamericano de Desarrollo
División de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD)
División de Agua y Saneamiento (WSA)

Octubre 2024

Catalogación en la fuente proporcionada por la Biblioteca Felipe Herrera del Banco Interamericano de Desarrollo

Nuevas tecnologías para la visibilización y caracterización de asentamientos informales: experiencia en Paraguay 2024 / Marcia Casseb, Antonio Vazquez Brust, Salma Abraham, Jazmín Torrents Fonseca, Daniela Evia Duarte, Denisse Larracilla, Yoshiki Ozawa, Luis Villarreal, Juan Manuel Gómez, Amílcar González; editor, Jorge Oyamada. Gustavo Gonelli, María José Palacios.

p. cm. — (Nota técnica del BID; 3004)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Housing management-Paraguay. 2. Housing policy-Paraguay. 3. Dwellings-Social aspects-Paraguay. 4. Geographic information systems-Paraguay. 5. Geospatial data-Paraguay. 6. Cities and towns-Effect of technological innovations on-Paraguay. I. Casseb, Marcia. II. Vazquez Brust, Antonio. III. Abraham, Salma. IV. Torrents, Jazmín. V. Evia, Daniela. VI. Larracilla, Denisse. VII. Ozawa, Yoshiki. VIII. Villarreal, Luis. IX. Gómez, Juan Manuel. X. González, Amílcar. XI. Oyamada, Jorge, editor. XII. Gonelli, Gustavo, editor. XIII. Palacios, María José, editora. XIV. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Vivienda y Desarrollo Urbano. XV. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Agua y Saneamiento. XVI. Serie.

IDB-TN-3004

Palabras claves: Asentamientos informales, Cartografía, Imágenes satelitales, Participación ciudadana, Inteligencia Artificial

Clasificación JEL: R14; R23; R52; R58

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2024 Banco Interamericano de Desarrollo (BID). Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons CC BY 3.0 IGO (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/legalcode>). Se deberá cumplir los términos y condiciones señalados en el enlace URL y otorgar el respectivo reconocimiento al BID.

En alcance a la sección 8 de la licencia indicada, cualquier mediación relacionada con disputas que surjan bajo esta licencia será llevada a cabo de conformidad con el Reglamento de Mediación de la OMPI. Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil (CNUDMI). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones que forman parte integral de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta obra son exclusivamente de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del BID, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



Nuevas tecnologías para la visibilización y caracterización de asentamientos informales

Experiencia
en **Paraguay**



2024

Equipo de trabajo

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID)

División de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD)

Márcia Casseb (*Especialista – Coordinación General*)
Carolina Piedrafito (*Especialista - Laboratorio de Ciudades*)
Antonio Vazquez Brust (*Consultor - Laboratorio de Ciudades*)
Salma Abraham (*Consultora*)
Jazmin Torrents (*Consultora*)
Osvaldo Cristaldo (*Consultor*)

División de Agua y Saneamiento (WSA)

Jorge Oyamada (*Especialista*)
Gustavo Gonelli (*Especialista*)
María José Palacios (*Consultora*)

MINISTERIO DE URBANISMO VIVIENDA Y HÁBITAT DE PARAGUAY (MUVH)

Viceministerio de Urbanismo y Hábitat del MUVH

Jorge Bosch (*Viceministro de Urbanismo y Hábitat*)
Fabiana Aguilera (*Jefa de gabinete*)
Carlos Guerreño (*Asesor técnico*)

CAPSUS

Daniela Evia (*Coordinación - Especialista en Gestión social*)
Denisse Larracilla (*Especialista en Desarrollo Urbano Sustentable*)
Yoshiki Ozawa (*Especialista en Sistemas de Información Geográfica*)
Luis Villarreal (*Especialista en Análisis del Territorio*)
Juan Manuel Gómez (*Programador especializado*)
Amílcar González (*Programador especializado*)
Antares Velázquez (*Especialista en Diseño de Información*)
Ricardo Sánchez (*Especialista en Diseño*)

TECHO PARAGUAY

Claudia Neumann (*Directora General*)
Sofía Guanes (*Coordinadora del Proyecto*)
Julia Hermosa (*Coordinación Territorial*)
Veronika Schroder (*Coordinación Territorial*)
Darío Zaván (*Director de Formación y Voluntariado*)
Nicolás García (*Subdirector de Formación y Voluntariado*)
Patricia Spagnolo (*Directora de Construcciones y Logística*)
Sebastián Giret (*Coordinador de Tecnología, Subdirector de Construcciones y Logística*)
Valentina Ciotti (*Directora de Comunicaciones*)
Ana Villalba (*Directora de Administración y Finanzas*)

INSTITUCIONES COLABORADORAS

Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (*AECID*)
Municipalidad de Asunción (*MCA*)
Asociación de Municipios del Área Metropolitana de Asunción (*AMUAMA*)
Red de Apoyo a Asentamientos

Los asentamientos informales, representan una realidad omnipresente en la mayoría de los países en desarrollo, incluyendo a Paraguay.

Estas áreas son el hogar de una gran parte de nuestra población urbana, caracterizadas por la informalidad en la tenencia de la tierra, la falta de servicios básicos adecuados y condiciones habitacionales precarias. Es así, que desde el año 2011 el Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat (MUVH), en ese entonces SENAVITAT, reconoce la importancia de identificar asentamientos precarios, y por ello publicó una metodología para reconocer a los mismos. Sin embargo, dentro de esta aparente precariedad y desorden, emergen dinámicas comunitarias resilientes y una riqueza cultural que merece ser entendida y valorada. Este documento, producto de la cooperación del BID con el MUVH, y mediante la activa participación del Viceministerio de Urbanismo y Hábitat, pretende, mediante la tecnología actual, visibilizar y caracterizar los asentamientos informales en Paraguay, incorporando nuevas tecnologías y así lograr destacar su importancia por varias razones fundamentales:

- **La Equidad y la Justicia Social**, reconociendo la existencia de estos barrios es el primer paso hacia la implementación de políticas públicas inclusivas que mejoren las condiciones de vida de sus habitantes. La invisibilidad de estos espacios perpetúa la desigualdad y dificulta el acceso a servicios básicos esenciales como agua potable, saneamiento y educación.
- **El Desarrollo Urbano Sostenible**, comprendiendo la dinámica y las características específicas de los asentamientos informales es crucial para diseñar intervenciones urbanísticas adecuadas y sostenibles. Esto incluye considerar estas áreas como parte integral de la estructura urbana y adoptar enfoques participativos que involucren a los residentes en la toma de decisiones sobre su propio hábitat.



- **El Patrimonio Cultural**, los asentamientos informales no solo son espacios físicos, sino también lugares donde se tejen redes de solidaridad y se preservan tradiciones culturales. Documentar y valorar este patrimonio humano contribuye a la diversidad cultural de nuestra sociedad.

Para el Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat es primordial contar con esta iniciativa que permite exponer el contexto de los asentamientos informales en nuestras ciudades, promover nuevos instrumentos de visibilización y caracterización de estos, e implementar metodologías que contribuyan a la toma de decisiones acertadas.

Agradecemos al BID y a todo su equipo técnico, por su invaluable contribución en la elaboración de este trabajo. Este documento representa un hito significativo en nuestros esfuerzos colectivos por comprender y abordar de manera efectiva los desafíos que enfrentan estas comunidades en nuestras ciudades y así podremos avanzar hacia una planificación urbana sostenible, equitativa y fortaleciendo el patrimonio cultural.

Juan Carlos Baruja.

*Ministro del Ministerio de Urbanismo,
Vivienda y Hábitat*

Jorge Bosch.

Viceministro de Urbanismo y Hábitat

La importancia de la visibilización de los asentamientos informales para el combate de las desigualdades sociales y urbanas en Paraguay

El Grupo BID ha venido apoyando a Paraguay y a otros países de América Latina y el Caribe en afrontar los múltiples desafíos para la disminución de brechas estructurales y desigualdades sociales que afectan a las familias más vulnerables que viven en las áreas informales de nuestras ciudades. Como parte de este apoyo impulsamos respuestas innovadoras para disminuir las desigualdades territoriales y fortalecer el crecimiento sostenible en línea con la nueva estrategia del Banco, llamada BID Impact+.

En Paraguay se han realizado importantes esfuerzos en la caracterización de asentamientos precarios. Por ejemplo, el Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat (MUVH) publicó en 2011 una metodología para identificarlos. La organización TECHO, con vasta experiencia en la temática, ha realizado ejercicios de Relevamiento de Asentamientos Precarios (RAP) en el país. Sin embargo, la falta de información precisa y periódica es aún un desafío vigente. Unir el uso de tecnología a una metodología robusta de recolección de información con participación ciudadana representa, sobre todo, respeto a las comunidades que buscan ser visibilizadas y tener acceso a los servicios urbanos adecuados.

En este sentido, el uso de herramientas tecnológicas como imágenes satelitales, sumadas al uso adecuado de la inteligencia artificial, se convierte en una gran oportunidad para dar un paso más en los procesos de recolección de datos para los gobiernos nacionales y locales, lo cual permite diagnosticar los territorios con mayor precisión por medio de la ubicación exacta de asentamientos informales, y la detección de sus necesidades, para generar un impacto positivo en la ciudadanía.



El mapeo y la visibilización de las comunidades vulnerables del Área Metropolitana de Asunción (AMA), en un esfuerzo conjunto entre gobiernos nacionales y subnacionales, puede ayudar a generar información actualizada y de calidad para toma de decisiones informada y el uso eficiente de los recursos del gobierno. También es relevante para el direccionamiento oportuno de políticas públicas que puedan ayudar a abordar las desigualdades sociales y urbanas en el país. Es así como este proyecto piloto en el AMA podrá ser replicado en otras ciudades del país.

Por todo lo expuesto, agradezco a las divisiones de Desarrollo Urbano y Vivienda (HUD), y de Agua y Saneamiento (WSA), del BID por promover en conjunto este trabajo tan necesario. También agradecemos a los equipos técnicos del gobierno, organizaciones locales e internacionales que han apoyado este esfuerzo colectivo, interdisciplinario e interinstitucional.

Espero que este proyecto tan innovador sea un catalizador que contribuya a concretar acciones y proyectos que visibilicen los asentamientos informales en nuestras ciudades y con ello se logre mejorar la calidad de vida de las personas.

Alonso Chaverri-Suárez.

*Representante del Banco Interamericano
de Desarrollo en Paraguay*

División de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD) y el Laboratorio de Ciudades

La **División de Vivienda y Desarrollo urbano (HUD, por sus siglas en inglés)** es el área responsable en el BID del trabajo en pro del desarrollo de ciudades justas, sostenibles y productivas. En concreto, desde los siguientes objetivos: superación de la exclusión social estructural; mitigación y resiliencia frente al cambio climático; impulso en la productividad y mejora en la gobernanza; y reducción de la contaminación en ciudades.

El **Laboratorio de Ciudades del BID** impulsa la experimentación para contribuir al desarrollo sostenible de las ciudades de América Latina y el Caribe.

Desde el Laboratorio se busca conectar problemas con soluciones. Con una visión empírica desde el conocimiento técnico, enriquecido con experiencias locales, transformamos pilotos en prácticas, generamos nuevas ideas a través de prueba y error. Apoyamos a los equipos de las ciudades para explorar y abordar las diferentes problemáticas, generando proyectos replicables y escalables.

Para acompañar la innovación en los gobiernos locales de América Latina y el Caribe (ALC) promovemos redes de capacitación e intercambio, ayudamos a modernizar las regulaciones y a mejorar el acceso a la tecnología. Buscamos integrar enfoques innovadores en las operaciones del BID, haciendo hincapié

en la toma de decisiones basada en la evidencia.

En Paraguay las actividades de HUD tienen dos focos de actuación: la preparación y ejecución de préstamos de inversión y la asistencia técnica. Todos los proyectos se desarrollan en conjunto con las instituciones del gobierno nacional y subnacional, desde una mirada integral y holística en torno a los siguientes temas: planificación y desarrollo urbano integrado; mejoramiento de barrios; proyectos de resiliencia urbana; fortalecimiento de políticas públicas para la planificación urbana; proyectos de vivienda para disminuir el déficit habitacional cualitativo; marcos técnicos para la vivienda sostenible; proyectos patrimoniales para la recuperación de áreas históricas; proyectos integrados de saneamiento urbano; movilidad urbana, infraestructura sostenible, equipamientos públicos para la salud, educación y desarrollo social; gestión de género con actividades dirigidas a mujeres; protección y compensación a familias en situación de vulnerabilidad afectadas por proyectos de inversión; protección y gestión ambiental; estudios y actividades para mitigación y adaptación al cambio climático; desarrollo institucional; y capacitación y modernización de la gestión urbana y de políticas públicas habitacionales.

División de Agua y Saneamiento (WSA)

La **División de Agua y Saneamiento (WSA, por sus siglas en inglés)** es responsable por la preparación, coordinación y ejecución de operaciones y cooperaciones técnicas en áreas de agua, saneamiento y residuos sólidos.

La WSA, tiene como objetivo principal apoyar la eliminación de inequidades, logrando la universalización de servicios eficientes, asequibles, sostenibles y de buena calidad. Esto, a través de diferentes áreas de interés como la promoción del acceso universal a servicios de agua y saneamiento de calidad; la mejora en los marcos de financiación y gobernanza; el aumento en la eficiencia de los proveedores de servicios y promoción de la participación del sector privado, con miras a lograr servicios sostenibles; integración de la gestión del riesgo de desastres y consideraciones relativas al cambio climático en la definición de políticas y programas sectoriales; promoción de la seguridad hídrica; y el impulso hacia la innovación en el sector

Previo a esta publicación, la WSA apoyó al desarrollo del diagnóstico de la situación de la prestación de los servicios de Agua potable, Saneamiento e Higiene (ASH) en los asentamientos informales del Área Metropolitana de Asunción (AMA) en Paraguay. Este trabajo fue liderado por la Dirección de Agua potable y Saneamiento (DAPSAN) y del Ministerio

de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) y la Unión Europea (UE) e implementado por la organización TECHO Paraguay. Este diagnóstico se integró por tres áreas de análisis: (i) actualización del universo de asentamientos informales de ciudades del AMA; (ii) estado de los servicios de agua y saneamiento en asentamientos; (iii) y el mapeo y caracterización de asentamientos en la cuenca del arroyo Lambaré.

Este trabajo conjunto representa un punto de partida para el desarrollo de la metodología y las herramientas para la visibilización y caracterización de asentamientos precarios a ser descritos en esta publicación.



Agradecimientos

Este proyecto ha sido posible gracias al invaluable conocimiento y experiencia de múltiples actores, quienes nos guiaron en cada etapa.

Agradecemos profundamente el apoyo de la AECID, así como la colaboración del MUVH, AMUAMA y las municipalidades de Asunción, Capiatá, Fernando de la Mora, Lambaré, Limpio, Luque, Mariano Roque Alonso, San Bernardino y San Lorenzo.

Extendemos nuestro sincero agradecimiento a las y los voluntarios, las comunidades y organizaciones locales que participaron activamente en el relevamiento, aportando su tiempo, saberes y pasión.



Contenido

	Lista de siglas y acrónimos	13
01	Resumen ejecutivo	14
02	Introducción	18
	Los asentamientos informales o precarios en el contexto paraguayo	19
03	Marco técnico conceptual	28
	Tecnologías para la visibilización y caracterización de asentamientos informales	28
04	Metodología para la visibilización y caracterización de asentamientos informales	38
	Paso 1: Identificación remota de asentamientos precarios	40
	Paso 2: Diseño metodológico del relevamiento	52
	Paso 3: Configuración del relevamiento digital	64
	Paso 4: Relevamiento en las comunidades	70
	Paso 5: Análisis de resultados	78
	Paso 6: Toma de decisiones informada	90
	Aprendizajes y recomendaciones generales	96
05	Documentos complementarios	104
	Referencias	106



Lista de siglas y acrónimos

AECID	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo
AMA	Área Metropolitana de Asunción
AMUAMA	Asociación de Municipios del Área Metropolitana de Asunción
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
HUD	División de Vivienda y Desarrollo Urbano (por sus siglas en inglés)
INE	Instituto Nacional de Estadísticas de Paraguay
MCA	Municipalidad de Asunción
MUVH	Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat
SAC	Sistema Automatizado de Cartografía
SOE	Sistema Optimizado de Encuestas
STP	Secretaría Técnica de Planificación
WSA	División de Agua y Saneamiento (por sus siglas en inglés)

01 Resumen ejecutivo

La escasez de datos precisos sobre los asentamientos precarios representa un desafío para que los gobiernos puedan mejorar las condiciones de vida en estas áreas de la ciudad. La dificultad para obtener y actualizar información de manera regular obstaculiza la realización de diagnósticos precisos y la formulación de políticas efectivas. Además, la inexistencia de sistemas de monitoreo en los programas públicos limita la capacidad de evaluar su efectividad. Esta disponibilidad limitada de datos no solo afecta la calidad de vida de quienes viven en asentamientos precarios, sino que también contribuye a agravar las disparidades sociales y la desigualdad urbana en general.

Este documento presenta una metodología innovadora para generar datos sobre los asentamientos precarios, contribuyendo a una toma de decisiones informada. La metodología busca proporcionar a los gobiernos locales, y otras instituciones interesadas, una alternativa replicable y de bajo costo para facilitar la recolección de datos esenciales para una planificación urbana efectiva. Esta

metodología se basa en el uso de dos herramientas digitales: el Sistema Automatizado de Cartografía (SAC) y el Sistema Optimizado de Encuestas (SOE). Asimismo, se sustenta en la participación comunitaria para visibilizar y caracterizar de forma ágil y continua las condiciones y necesidades en estos territorios.

El Sistema Automatizado de Cartografía (SAC) facilita la identificación automática de asentamientos precarios mediante el análisis de imágenes satelitales. El SAC está compuesto por un modelo de inteligencia artificial que detecta la ubicación de asentamientos precarios en un territorio determinado, utilizando como insumo imágenes de satélite que se proporcionan al sistema.

El Sistema Optimizado de Encuestas (SOE) agiliza la recopilación participativa de información sobre los asentamientos precarios. El SOE promueve la participación de las comunidades en el diagnóstico de sus territorios, facilitando la recolección de datos mediante sus teléfonos o dispositivos móviles. Además, ofrece funciones avanzadas, como

la visualización, descarga y el análisis cruzado de la información recolectada, facilitando una toma de decisiones informada y eficiente por parte de los gobiernos locales o nacionales.

El SOE se integra de tres componentes principales para desarrollar un relevamiento de información. (i) Una metodología para relevar información en asentamientos precarios; (ii) una plataforma digital, denominada *Aquí estamos*, para recolectar información

sobre las comunidades y analizarla; y (iii) una herramienta llamada *Urban Hotspots*, que permite visualizar y analizar de forma espacial la información recolectada.

La metodología para la visibilización y caracterización de asentamientos precarios consta de seis pasos generales. En esta serie de pasos consecutivos se utilizan las herramientas digitales SAC y SOE, como se describe a continuación:



Paso 1

Identificación remota de asentamientos precarios

El primer paso implica el uso del Sistema Automatizado de Cartografía (SAC) para estimar automáticamente la ubicación de asentamientos precarios. Esto se logra entrenando al sistema para reconocer patrones visuales específicos que indican la presencia de estos asentamientos en imágenes satelitales. El proceso completo del SAC se desarrolla en tres etapas principales, que incluyen el entrenamiento del sistema, la predicción de nuevos asentamientos y el post-procesamiento de los resultados.



Paso 2

Diseño metodológico del relevamiento

Implica la planificación del proceso de recolección de datos en terreno, en los asentamientos precarios identificados por el SAC. Esto incluye la definición de una muestra que cubra diversas características geográficas y socioeconómicas de los asentamientos. Se diseñan cuestionarios estructurados para recopilar información relevante, como las condiciones de vivienda y acceso a servicios. Además, se establece un plan de comunicación para asegurar la participación activa de las personas de la comunidad, facilitando un proceso colaborativo y el entendimiento claro de los objetivos del relevamiento.



Paso 3

Configuración del relevamiento digital

En este paso, se prepara la plataforma *Aquí estamos* para que se realice el proceso de recolección a través de los teléfonos o dispositivos móviles. Este paso incluye digitalizar en la plataforma los cuestionarios diseñados en el paso 2, llevar a cabo pruebas piloto para evaluar su efectividad y corregir posibles errores antes de la implementación definitiva en campo durante el relevamiento.



Paso 4

Relevamiento en las comunidades

En esta fase se lleva a cabo la ejecución del relevamiento en los asentamientos precarios, contando ya sea con un equipo de personas encuestadoras o de personas que capaciten a la comunidad en el uso de la plataforma *Aquí estamos* y en la interacción con las comunidades. Durante el relevamiento, las y los habitantes de la comunidad registran en los cuestionarios las condiciones de sus territorios. Además, se capacita a las comunidades para que puedan continuar realizando el relevamiento de manera autónoma en el futuro, garantizando la sostenibilidad y continuidad del proceso de recolección de datos sobre sus comunidades.



Paso 5

Análisis de resultados

Una vez recopilados los datos de los asentamientos precarios, se procede al análisis utilizando la plataforma *Aquí estamos*. Los resultados se visualizan a través de gráficas y mapas, permitiendo un análisis comparativo a lo largo del tiempo y la identificación de tendencias. La herramienta *Urban Hotspots* complementa el análisis espacial, proporcionando una visualización detallada de la ubicación y concentración de respuestas en el territorio. Asimismo, esta herramienta permite integrar otros datos espaciales, por ejemplo, mapas publicados oficialmente, para un análisis más completo.



Paso 6

Toma de decisiones informada

El análisis de los resultados proporciona datos cruciales para la toma de decisiones basada en evidencia. La información recolectada refleja las condiciones y necesidades expresadas por las comunidades que habitan los asentamientos, facilitando la planificación y gestión urbana. El relevamiento periódico permite un conocimiento actualizado y continuo, ayudando a evaluar la efectividad de las políticas implementadas y a diseñar intervenciones más eficientes.

Además de presentar la metodología, este documento muestra su aplicación práctica en cuatro ciudades del Área Metropolitana de Asunción (AMA) en Paraguay. A través de este caso de estudio se proporcionan ejemplos concretos de la implementación de cada paso, ofreciendo una orientación basada en la experiencia para gobiernos locales, academia, organizaciones civiles y otras personas e instituciones interesadas.

Este enfoque metodológico tiene un carácter replicable. La serie de pasos se puede reproducir periódicamente en el mismo territorio para monitorear de manera continua las percepciones y necesidades de las comunidades, lo que facilita la implementación de acciones dirigidas a mejorar los asentamientos precarios y evaluar la efectividad de las soluciones adoptadas.

Introducción

El relevamiento de asentamientos informales o precarios no solo pone en evidencia su ubicación o magnitud en un territorio determinado, sino que refleja el estado de los servicios existentes y la habitabilidad de las personas en esas áreas. Entendiendo la complejidad de los asentamientos precarios y la necesidad de información actualizada para la correcta toma de decisiones desde el sector público, este trabajo se propone abordar dichos desafíos de manera integral. Para lograrlo, se contó con un equipo interinstitucional y multisectorial, en colaboración conjunta entre las Divisiones de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD) y de Agua y Saneamiento (WSA) del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en Paraguay, junto al Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat (MUVH), con el apoyo del Fondo de Cooperación Española.

Esta iniciativa se alinea con los objetivos de la Estrategia Institucional del Grupo BID: Transformación para una Mayor Escala e Impacto (CA-631). En ésta se plantea: (i) reducir la pobreza y la desigualdad; y (ii) abordar el cambio climático; e (iii) impulsar un crecimiento regional sostenible. Además, tiene un enfoque

que operativo en áreas clave como la igualdad de género, inclusión de grupos diversos de la población, el fortalecimiento de la capacidad institucional y el estado de derecho.

El uso de herramientas tecnológicas y Inteligencia Artificial (IA) en el proceso de relevamiento contribuye al desarrollo de un proceso de recolección de datos más fluido. Esto facilita un diagnóstico preciso de los territorios, incluyendo la ubicación exacta de asentamientos informales, así como la detección de sus necesidades y calidad de servicios.

El objetivo de este documento es proveer herramientas formativas y metodológicas a los gobiernos locales que buscan fortalecer sus equipos técnicos de planificación para la identificación y caracterización de asentamientos informales o precarios. Esto con el fin de contribuir a la mejora de la calidad de vida en estos espacios. Se presentan dos alternativas para la recolección de datos en asentamientos precarios, explicadas a través de una guía detallada para el relevamiento de información. Dichas alternativas se basan en el uso de dos herramientas digitales: el Sistema

Automatizado de Cartografía (SAC) y el Sistema Optimizado de Encuestas (SOE). Además, se incluye un caso de estudio que muestra la aplica-

ción práctica de esta metodología a través de un ejercicio piloto de relevamiento en cuatro ciudades del AMA.

Los asentamientos informales o precarios en el contexto paraguayo

“Se entenderá por asentamiento precario como un conjunto de viviendas generalmente en situación de precariedad que están agrupadas geográficamente, de asentamiento espontáneo, de tenencia irregular, ocupadas o tomadas, con altos índices de pobreza, en condiciones no aptas para la habitabilidad o en zonas ambientales degradadas”.

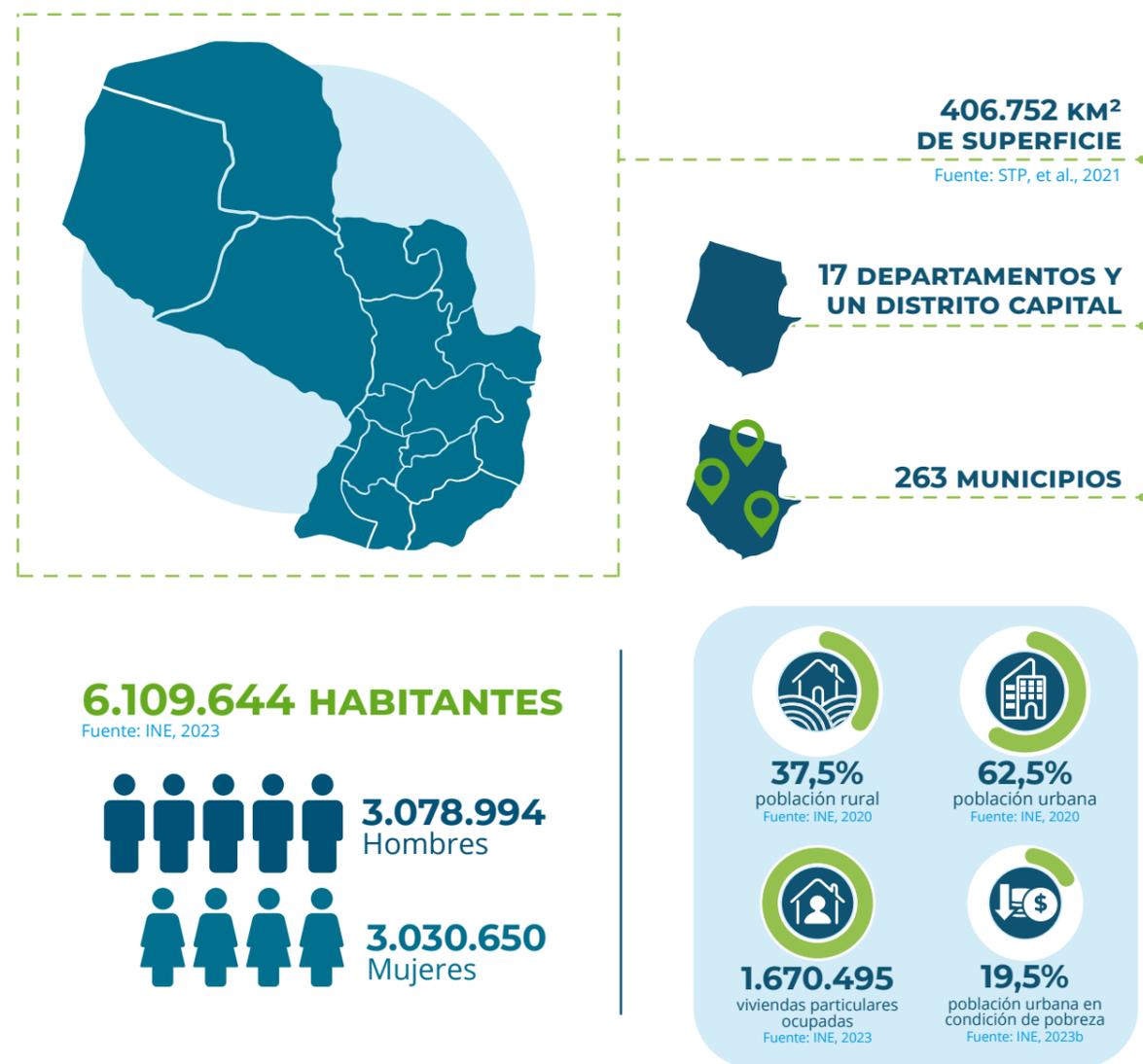
SENAVITAT y DGEEC Paraguay, MINVU y AGCI Chile, GIZ y AusAID (2011). Metodología para identificar asentamientos precarios en áreas urbanas: Estudio de caso en algunos asentamientos de Asunción y el Departamento Central.

Los asentamientos informales son áreas residenciales en las cuales:

- ① Los habitantes no ostentan derecho de tenencia sobre las tierras o viviendas en las que habitan, bajo las modalidades que van desde la ocupación ilegal de una vivienda hasta el alquiler informal.
- ② Los barrios suelen carecer de servicios básicos e infraestructura urbana.
- ③ Las viviendas podrían no cumplir con las regulaciones edilicias y de planificación y suelen estar ubicadas geográfica y ambientalmente en áreas peligrosas.

UN-Habitat (29 de mayo de 2015). Asentamientos informales (Issue paper No. 22).

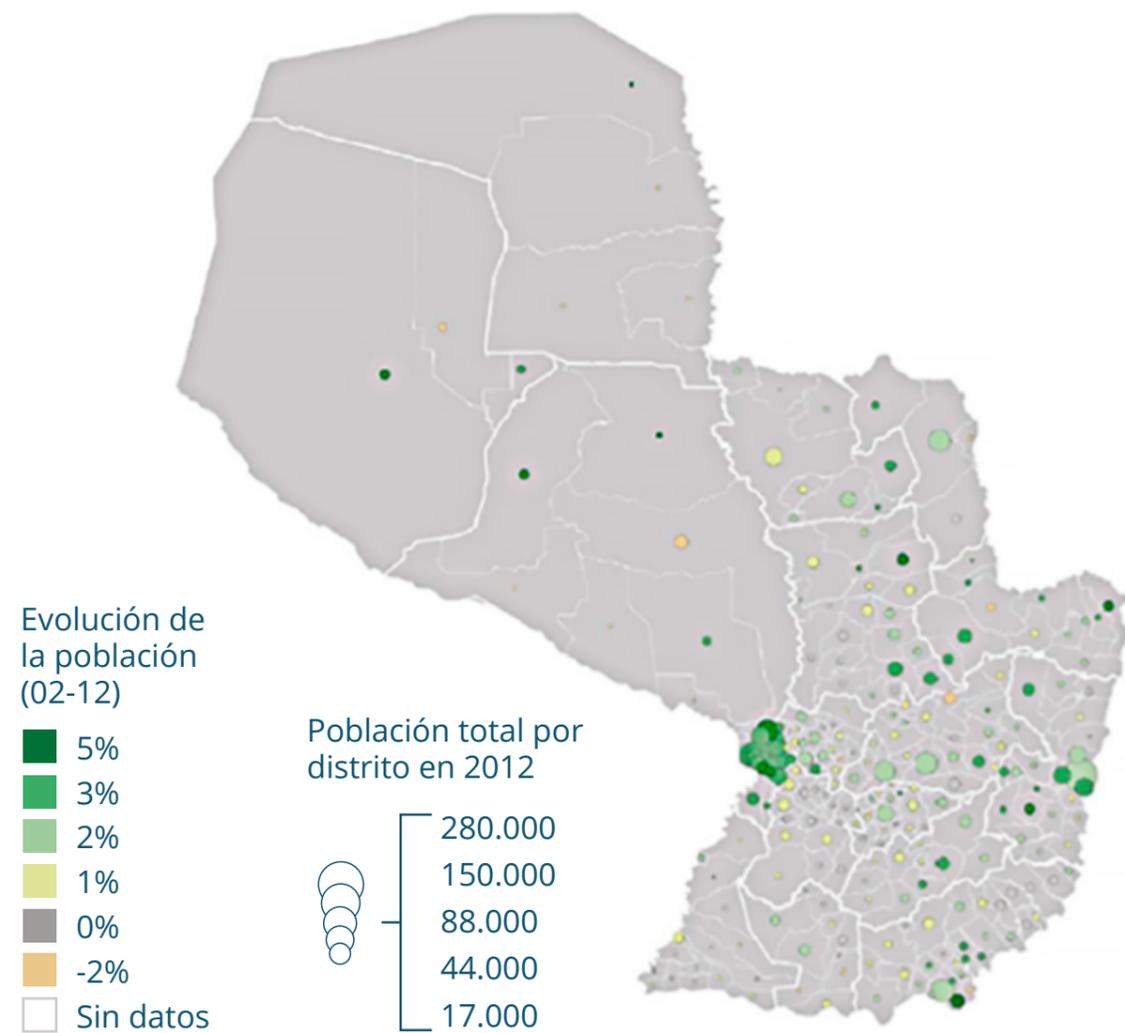
Figura 1. Información general de Paraguay



Paraguay exhibe marcados desequilibrios en la distribución espacial de su población generando dificultades para el desarrollo urbano y el acceso a la vivienda. La Región Oriental concentra más del 97% de la población total y se estima que solamente en Asunción y su Área Metropolitana se concentra más del 30% de la población. Por su parte, la Región Occidental cuenta con 220.000 habitan-

tes distribuidos en más de 60% de la superficie nacional (Feal-Zubimendi, 2023). El análisis de la evolución demográfica revela una creciente urbanización, como también la concentración de la población en el AMA y en otras áreas metropolitanas, lo cual ratifica la necesidad de la planificación urbana y territorial en cada uno de los departamentos y municipios.

Figura 2. Concentración y cantidad de población, segregada por municipios, 2012



Fuente: Atlas del Área Metropolitana de Asunción, STP et al., 2021

La pobreza urbana ha sido uno de los principales desafíos históricos en el país. Esta situación ha estado vinculada con una larga historia de desigualdad, manifestándose en un limitado acceso a servicios básicos, vivienda, tenencia de la tierra y en patrones particulares de distribución territorial de la población (Ministerio de Desarrollo Social de Paraguay, 2023). Aunque la pobreza suele concentrar-

se en las zonas rurales, aproximadamente el 19,5% de la población urbana se encuentra en esta condición (Instituto Nacional de Estadísticas de Paraguay [INE], 2023b), lo cual es un factor crucial para el surgimiento de asentamientos precarios o informales en las zonas metropolitanas de Paraguay, desarrollando ciudades dispersas, sin un planeamiento urbano de manera científica o muy estudiada.

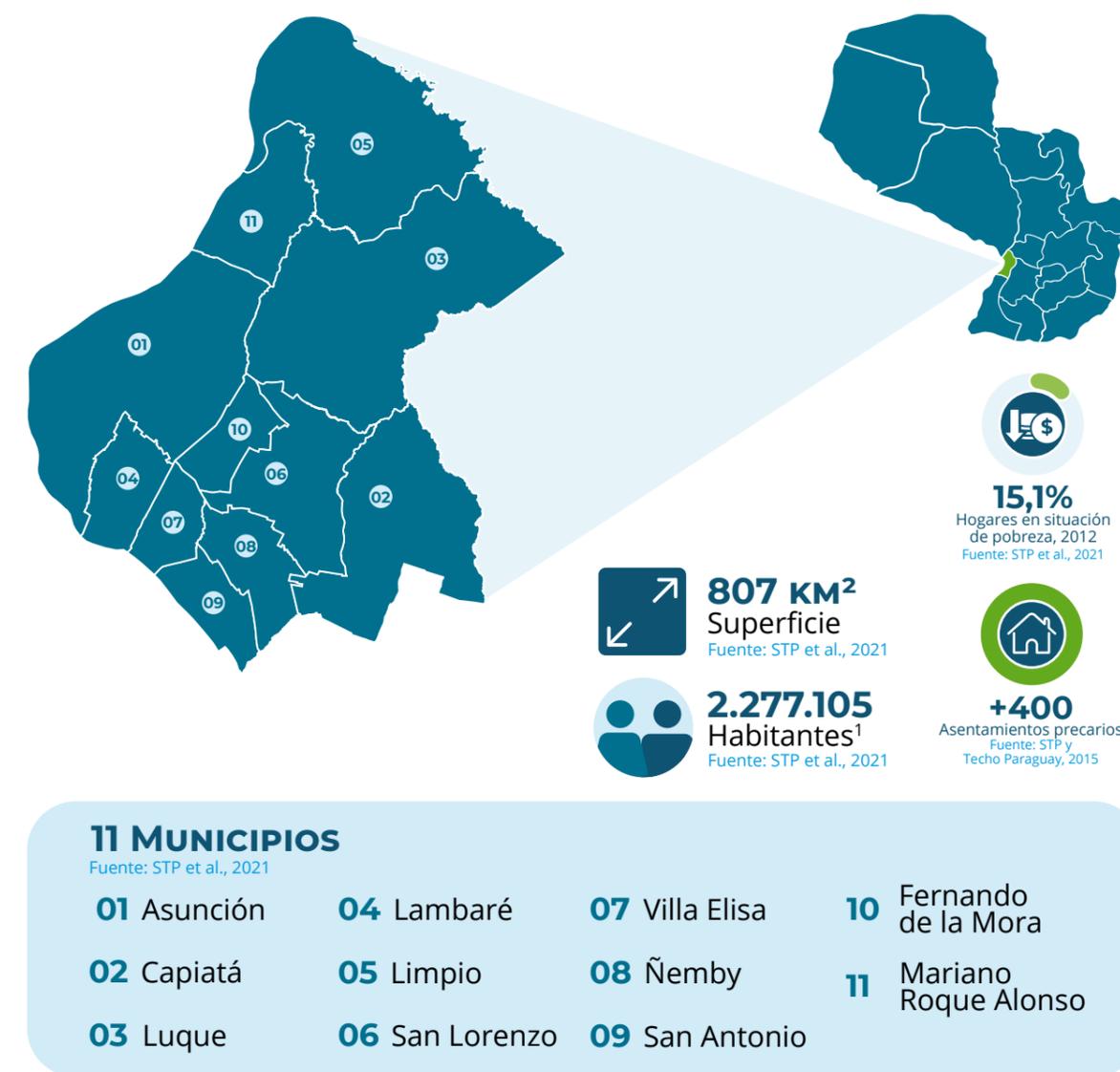
Los asentamientos precarios se caracterizan por una forma de producción urbana no planificada, así como por la vulnerabilidad del entorno y sus habitantes. La terminología para designar barrios precarios es propia de cada país, dadas las diferentes configuraciones espaciales y urbanas. Sin embargo, este tipo de asentamientos, que generalmente empiezan como temporales, pero se vuelven permanentes, se caracterizan por la ausencia total o parcial de infraestructura básica como agua, saneamiento y electricidad, por condiciones deficientes en la materialidad de las viviendas y poca protección frente a las condiciones climáticas adversas. Generalmente, carecen de equipamientos públicos, se ubican en áreas de riesgo o de bajo valor inmobiliario, y a menudo se localizan en las orillas de la ciudad, con un bajo nivel de urbanización. Estos territorios se forman y desarrollan al margen del padrón de la ciudad formal y suelen estar físicamente desconectados de la traza urbana principal, generando una importante exclusión social.

La acelerada urbanización experimentada en Paraguay entre las décadas de los sesenta y noventa impulsó el surgimiento de asentamientos precarios en las ciudades del país. El desarrollo del sector industrial, comercial y de servicios durante este periodo creó condiciones propicias para un significativo proceso de migración de la población rural a las áreas urbanas, siendo uno de los principales factores para acelerar la expansión urbana (STP, 2021). Este éxodo poblacional influyó en el surgimiento de asentamientos espontáneos

ubicados generalmente en zonas periféricas de la ciudad, en áreas deterioradas o en zonas de riesgo, carentes de condiciones adecuadas para la habitabilidad (Secretaría Nacional de la Vivienda y el Hábitat [SENAVITAT], 2011).

Los desafíos urbanos se suman a los desafíos del cambio climático en Paraguay. Existe evidencia de que el cambio climático está avanzando aceleradamente, implicando pérdidas materiales, humanas y ambientales. Solo en 2019 aproximadamente 120.000 personas se vieron afectadas por eventos climáticos extremos como inundaciones y crecidas, tormentas, sequías e incendios. Según un reporte coordinado por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Paraguay (2020), se identifica que, en los últimos 70 años, la precipitación media anual incrementó 200 mm, lo que equivale a un incremento promedio de 3 mm por año. La cantidad de olas de calor se ha triplicado en los últimos 40 años (1980-2019) y las sequías severas han sido más frecuentes en este siglo que en el pasado. El 2019 fue registrado como el año más caliente en Paraguay, con una temperatura media anual de 24,3 °C, lo que representa un aumento de 1,5 °C por encima del promedio de la temperatura normal climatológica estándar de 1961-1990. Asimismo, la primavera de ese año fue la más calurosa en cincuenta años, con una temperatura media de 26°C (Grassi, 2020). Esta realidad subraya aún más la importancia de abordar el cambio climático de manera integral en la planificación urbana, ya que las y los residentes en asentamientos precarios suelen ser más vulnerables a los riesgos asociados.

Figura 3. Información general del Área Metropolitana de Asunción (AMA)

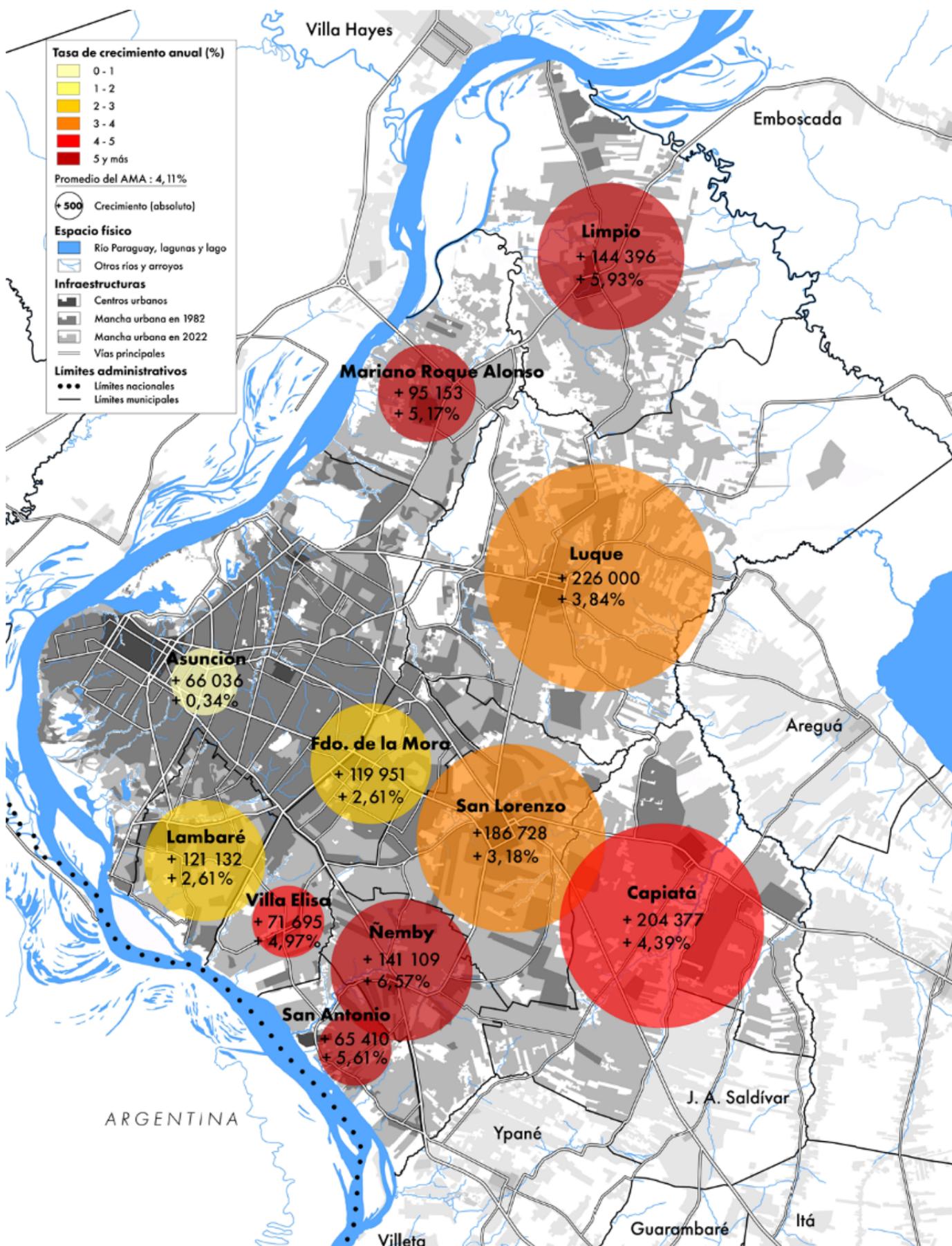


El Área Metropolitana de Asunción (AMA) constituye el perímetro más poblado del país, albergando aproximadamente el 40 % de la población de Paraguay (STP et al., 2021). Este territorio está conformado por 11 municipios: Asunción, Capiatá, Fernando de la Mora, Lambaré, Limpio, Luque, Mariano Roque Alonso,

Ñemby, San Antonio, San Lorenzo y Villa Elisa. El alto grado de conurbación del AMA presenta desafíos significativos para la gestión coordinada de los servicios y de las dinámicas urbanas que suceden a cada día por el desplazamiento de las poblaciones en busca de soluciones para las tareas cotidianas. De acuerdo con el Atlas del

1. Población estimada al 2022.

Figura 4. Crecimiento demográfico por municipio en el AMA entre 1982 y 2022



Fuente: Atlas del Área Metropolitana de Asunción, STP et al., 2021

Área Metropolitana de Asunción, la población estimada para 2022 es de 2.277.105 habitantes, con un crecimiento de 1,4% comparado con 2012. Como se muestra en la Figura 4, el crecimiento de la población entre 1982 y 2022 ha sido más pronunciado en las ciudades periféricas del AMA, como Limpio, Ñemby y San Antonio, en contraste con el crecimiento registrado en la capital. Sin embargo, este crecimiento se caracteriza por una baja densidad poblacional y la carencia de infraestructura y conectividad adecuadas para la movilidad interurbana. Esta expansión ha favorecido también el surgimiento de nuevos asentamientos precarios.

En Paraguay, se han realizado esfuerzos para comprender y caracterizar los asentamientos precarios. El Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat (MUVH, antes SENAVITAT) publicó una metodología para identificar asentamientos precarios (SENAVITAT, 2011) y ha continuado con el relevamiento de información. Este esfuerzo se evidencia en la publicación de la Política Nacional de Vivienda (2018) y el Atlas del Área Metropolitana de Asunción (2021). Además, la organización sin fines de lucro TECHO ha realizado dos ejercicios de Relevamiento de Asentamientos Precarios (RAP) en el país, que consisten en investigaciones de campo para describir las características urbanas y sociales de estos asentamientos (TECHO, 2020). El primer RAP se llevó a cabo en los asentamientos precarios de Gran Asunción en 2015, seguido por el segundo en el Área Metropolitana de Ciudad del Este en 2020. Estas iniciativas reflejan un compromiso tanto de las autoridades gubernamentales como de las organizaciones no gubernamentales involucradas en el desarrollo urbano del país.

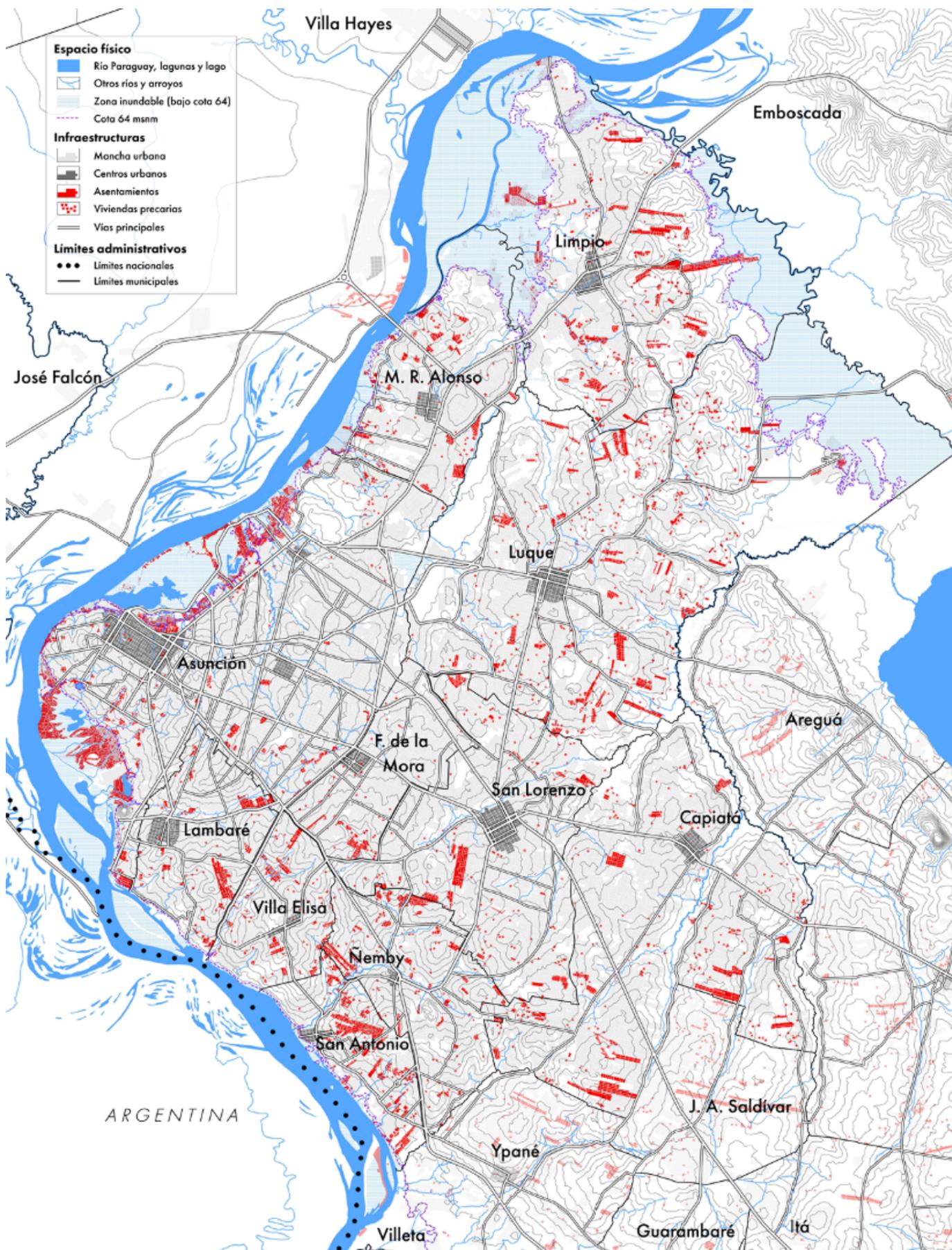
El rápido desarrollo de asentamientos precarios se considera un fenómeno de carácter reciente. De acuerdo con el Relevamiento de Asentamientos Precarios (RAP) para el Área Metropolitana de Asunción realizado por la organización TECHO, el 90% de los asentamientos estudiados se formaron en los últimos 20 años (STP y TECHO Paraguay, 2015). Asimismo, más de la mitad de los asentamientos (54%) del AMA se conformaron en la década de 2000 y 2009.

Se estima que en el AMA existen más de 400 asentamientos precarios. De acuerdo con el último RAP del AMA, en 2015 existían 405 asentamientos precarios que albergaban aproximadamente 38.179 familias. De toda el área estudiada, Limpio y San Antonio son los municipios con mayor concentración de asentamientos (STP y TECHO Paraguay, 2015).

Los asentamientos del AMA se localizan en los espacios intersticiales de la ciudad. Se observa que los asentamientos se sitúan en las áreas menos equipadas y accesibles del territorio, específicamente en espacios intersticiales o “vacíos urbanos” (STP et al., 2021). Los intersticios urbanos son aquellos espacios en la ciudad que separan y dividen, careciendo de una función específica y rompiendo la continuidad de algunos elementos de la estructura urbana (Forrero, 2015).

La escasez de datos en los asentamientos precarios representa un desafío para que los gobiernos puedan intervenir de forma efectiva para mejorar las condiciones de habitabilidad. La información limitada o la dificultad para actualizarla periódicamente obstaculizan la realización de diagnósticos pre-

Figura 5. Distribución de los asentamientos urbanos y viviendas precarias en 2012 y en 2015



cisos y la formulación de políticas y acciones adecuadas. Además, la inexistencia de sistemas de monitoreo en los programas públicos limita la capacidad de evaluar su efectividad. Esta carencia de datos afecta la calidad de vida de quienes viven en asentamientos precarios, aumentando los problemas sociales y agravando las brechas de desigualdad urbana.

La identificación y caracterización de los asentamientos precarios es fundamental para promover la toma de decisiones informada y hacer un uso eficiente de los recursos del gobierno. La identificación espacial de estos asentamientos no solo permite a las instituciones gubernamentales focalizar sus esfuerzos, sino que también facilita la implementación de políticas específicas adaptadas a las necesidades de cada comunidad.

Al comprender la distribución geográfica y el estado de los asentamientos precarios,

las autoridades pueden diseñar y plantear soluciones estratégicas. Esto implica una planificación urbana asertiva, brindando salidas efectivas a problemas apremiantes, empezando por mejorar el acceso a servicios básicos como agua potable, saneamiento, educación y salud. Además, al identificar áreas con mayor exposición a riesgos naturales o ambientales permite a las autoridades desarrollar planes de acción preventivos y de mitigación para proteger a las poblaciones más vulnerables.

El mapeo preciso de los asentamientos informales en el AMA es una herramienta clave para la planificación urbana inclusiva y el desarrollo sostenible de la región. Esta información permite visibilizar y comprender estos territorios, lo que a su vez facilita el proceso para diseñar políticas públicas de integración urbana y reducir las desigualdades sociales en el país.

03 Marco técnico conceptual

Tecnologías para la visibilización y caracterización de asentamientos informales

El rápido desarrollo de los asentamientos precarios en las áreas urbanas requiere soluciones innovadoras. Estas comunidades, a menudo carentes de condiciones adecuadas para la habitabilidad, plantean desafíos significativos para la planificación urbana y la toma de decisiones. Sin embargo, también representan una oportunidad para explorar nuevas formas de abordar las desigualdades urbanas.

En este contexto, las tecnologías emergen como herramientas que facilitan la visibilización de la urbanización informal para abordar sus desafíos. La combinación de datos geospaciales, imágenes de alta resolución y el análisis de datos mediante inteligencia artificial permite identificar la ubicación y tamaño de los asentamientos precarios de manera precisa.

Las tecnologías también facilitan la caracterización detallada de los asentamientos, incluyendo información sobre sus condiciones materiales, acceso a servicios básicos y dinámicas socioeconómicas. La comprensión de diversos aspectos de la realidad local es crucial para diseñar intervenciones efectivas y orientadas a mejorar las condiciones de vida de las comunidades que habitan en estos territorios.

El uso de estas tecnologías debe ir acompañado de un enfoque participativo y sensible a las necesidades de las comunidades. La inclusión de las y los habitantes en el proceso de recopilación y análisis de datos contribuye a una representación más precisa de la realidad local y promueve soluciones adaptadas y sostenibles.

La sinergia entre tecnologías que abordan la urbanización informal desde una perspectiva macro y micro es esencial para informar decisiones efectivas. La integración de datos a gran escala, desde una “visión área”, con información detallada provista por las comunidades, desde una “visión de sitio”, enriquece el análisis y la comprensión del fenómeno. Este enfoque híbrido no solo capitaliza

el poder de las tecnologías, sino que pone en valor la perspectiva humana, permitiendo una comprensión más completa de los desafíos y oportunidades en los asentamientos precarios. En este documento, se presentan dos herramientas que abordan ambas perspectivas, el Sistema Automatizado de Cartografía (SAC) y el Sistema Optimizado de Encuestas (SOE), detallados a continuación.

Figura 6. Escalas complementarias para comprender la urbanización informal a través del uso de tecnologías



Sobre el Sistema Automatizado de Cartografía (SAC)

Las imágenes satelitales son una herramienta esencial para identificar y monitorear el desarrollo de asentamientos precarios. Las imágenes obtenidas por satélites son comúnmente utilizadas para captar información sobre la superficie de la tierra. En la planificación urbana, estas imágenes sirven para producir mapas precisos que permiten conocer el crecimiento de las ciudades. Esto permite entender la velocidad de la expansión urbana, así como las características de su construcción. De esta forma, las imágenes satelitales sirven para informar la ubicación y el modo de crecimiento de los asentamientos precarios.

El uso de tecnologías para el análisis de imágenes satelitales suele enfrentar barreras significativas por parte de los equipos gubernamentales. El análisis de imágenes satelitales requiere personal especializado en sistemas de información geográfica, análisis de datos y programación. Sin embargo, es común que los equipos de trabajo de instituciones gubernamentales enfrenten limitaciones, tanto de recursos humanos como financieras, para ejecutar este tipo de proyectos. Asimismo, se requiere de infraestructura avanzada para el procesamiento de los datos, lo cual eleva el costo y la dificultad de implementación para los gobiernos.

La inteligencia artificial (IA) permite el entrenamiento de sistemas para identificar objetos de interés en el territorio, de forma automática y a alta velocidad, a través de imágenes satelitales. El *deep learning*, un tipo de IA, entrena las computadoras para realizar diversas tareas, como el reconocimiento del

voz, la identificación de imágenes o la elaboración de predicciones. Así, es posible entrenar algoritmos para reconocer un asentamiento precario, dentro de un territorio específico, utilizando imágenes satelitales producidas por personas expertas en la materia.

El Sistema Automatizado de Cartografía (SAC) facilita la identificación automática de asentamientos precarios mediante el análisis de imágenes satelitales. El SAC está compuesto por un modelo de inteligencia artificial que detecta la ubicación de asentamientos precarios en un territorio determinado, utilizando como insumo imágenes satelitales que se proporcionan al sistema. Estas imágenes satelitales pueden ser adquiridas de forma gratuita o pagada, a través de agencias espaciales gubernamentales, instituciones científicas o empresas dedicadas a su distribución.

El SAC se basa en un esfuerzo previo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para desarrollar un algoritmo de acceso libre. El algoritmo Mapeo de Asentamientos Informales Basados en Inteligencia Artificial (MAIIA) fue parte de un proyecto implementado en Colombia (RG-T3266 y CO-O0011). Su propósito principal es eliminar las barreras de acceso a herramientas de inteligencia artificial para que las agencias de gobierno, personas investigadoras y otros actores interesados puedan aplicarlo a sus propios casos de estudio.

El SAC se ejecuta a través de tres etapas principales. Primero, se entrena al algoritmo utilizando datos geoespaciales e imágenes satelitales para identificar asentamientos pre-

carios. Segundo, se realiza la predicción utilizando el conocimiento adquirido para detectar asentamientos en nuevas imágenes. Y tercero, se realiza un post-procesamiento de los resultados de la predicción para obtener información más precisa.

Los asentamientos identificados por el SAC son una valiosa fuente de datos espaciales para el relevamiento de asentamientos precarios. La capacidad de predecir estos asentamientos es el primer paso para determinar en qué sitios específicos del territorio se pueden realizar relevamientos para conocer el estado de los asentamientos, con la participación de sus comunidades. Esto significa que la información proporcionada por el SAC no solo facilita la identificación de los asentamientos informales, sino que también ayuda a priorizar y planificar las acciones futuras para conocer y mejorar las condiciones de vida en estos territorios.

Sobre el Sistema Optimizado de Encuestas (SOE)

El Sistema Optimizado de Encuestas (SOE) agiliza la recopilación de información cualitativa en campo, de manera colaborativa. El SOE promueve la participación de las comunidades en el diagnóstico de sus territorios, facilitando la recolección de datos mediante sus teléfonos o dispositivos móviles. Además, ofrece funciones avanzadas, como la visualización, descarga y análisis cruzado de información, promoviendo así una toma de decisiones informada y eficiente.

El SOE se integra de tres componentes principales para desarrollar un relevamiento de información. Una metodología para relevar

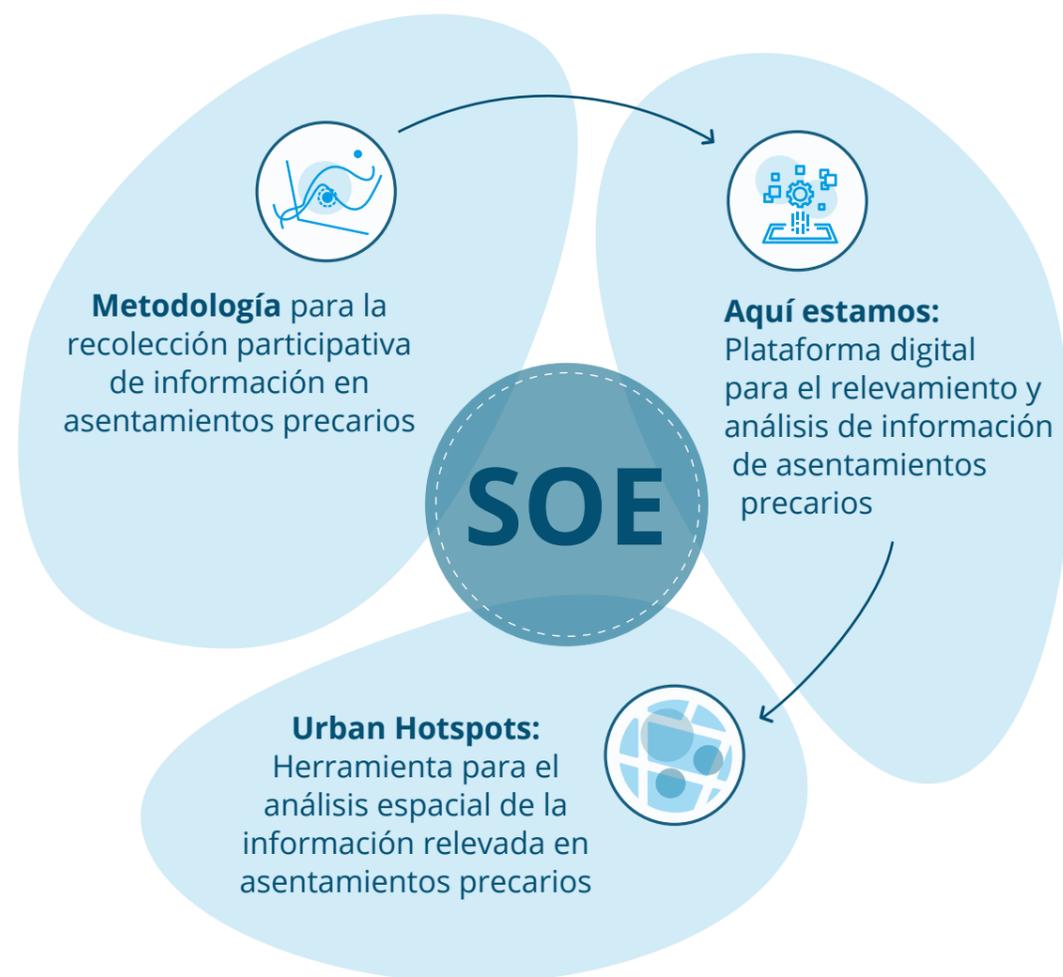
¿Por qué utilizar el SAC?

- Es una herramienta desarrollada en código abierto, lo que la hace accesible, adaptable y asequible.
- Trabaja con insumos de información que se generan fácilmente.
- La capacitación para su ejecución es ágil y no requiere de conocimiento técnico especializado.
- Es de fácil replicabilidad, lo que contribuye a la actualización continua de datos de una ciudad.

información en asentamientos precarios; una plataforma digital, denominada *Aquí estamos*, para recolectar información sobre las comunidades y analizarla; y una herramienta llamada *Urban Hotspots*, que permite visualizar y analizar de forma espacial la información recolectada (Figura 7).

La plataforma digital *Aquí estamos* facilita la recolección y análisis de información sobre los desafíos que enfrenta una comunidad determinada. Permite a las y los habitantes reportar periódicamente diversos aspectos de su comunidad a través de cuestionarios digitales en sus teléfonos móviles, abarcando

Figura 7. Componentes del Sistema Optimizado de Encuestas (SOE)



aspectos como la calidad de vivienda, acceso a servicios básicos o tenencia de la tierra. La herramienta permite analizar la información recolectada en distintas escalas, desde el nivel de vivienda hasta el nivel de ciudad, lo que proporciona información socioespacial georreferenciada para la toma de decisiones informada y actualizada.

La plataforma *Aquí estamos* ha sido utiliza-

da en ejercicios previos de recolección de información en la ciudad de Asunción, Paraguay. Anteriormente, se empleó en el proyecto de Diseño, implementación y operación de una plataforma de participación y comunicación social en el Bañado Tacumbú, así como en el proyecto Piloto de ColabMap COVID-19 en la Chacarita Alta. En ambos casos, la herramienta se utilizó para obtener información

Figura 8. Imagen ilustrativa de la identidad de la plataforma *Aquí estamos*



cuantitativa y cualitativa sobre las condiciones socioespaciales de las y los residentes de asentamientos precarios en el AMA.

El nombre e identidad visual de *Aquí estamos* fue producto de un ejercicio colaborativo con las comunidades. A través de grupos focales, las y los residentes de asentamientos precarios seleccionaron el nombre,

la iconografía y los colores que mejor representaban el propósito de la iniciativa de relevamiento en las comunidades.

La plataforma ofrece dos modalidades de participación para la recolección de información: *Relevamientos* y *Sondeos*. Ambas modalidades permiten crear y personalizar cuestionarios que pueden incluir preguntas

¿Por qué utilizar el SOE?

- Promueve la participación de las comunidades en el diagnóstico de sus territorios.
- Facilita la recolección de datos en campo desde un dispositivo móvil.
- Permite la visualización y descarga de resultados.
- Posibilita el cruce de información espacial y no espacial del relevamiento para visualizarla y analizarla a través de mapas.
- Permite a las y los tomadores de decisiones priorizar los esfuerzos del gobierno desde una visión territorial.

de texto, numéricas, de opción múltiple y espaciales, adaptándose así a los objetivos específicos de interacción con la comunidad.

La modalidad *Relevamientos* permite que las y los habitantes de los asentamientos registren continuamente la información sobre su entorno. Por medio de esta modalidad, tanto las y los habitantes de los asentamientos como las personas encuestadoras se registran e inician sesión en *Aquí estamos* para levantar información periódicamente en nombre de las familias o residentes con quienes mantienen comunicación constante en los barrios. Este registro periódico de información permite identificar cambios en las condiciones de los asentamientos a lo largo del tiempo.

La modalidad *Sondeos* permite enviar encuestas rápidas a través de un enlace específico. En esta modalidad, cualquier persona que cuente con el enlace de acceso podrá responder ágilmente una encuesta sin necesidad de registrar un nombre de usuario en la plataforma, iniciar sesión o tener credenciales específicas.

La utilización de *Aquí estamos* por las comunidades de los asentamientos precarios del AMA puede contribuir a la reducción de la brecha digital. El uso de la herramienta es una oportunidad de fortalecer las capacidades individuales y colectivas en el uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), particularmente para incidir en el mejoramiento de sus comunidades.

¿Cómo utilizar este documento?

Para facilitar la lectura de este documento, se ha dividido en diferentes secciones y cajas de texto, las cuales explicamos a continuación.



Metodología para la visualización y caracterización de asentamientos precarios:

Describe los seis pasos de la metodología diseñada para caracterizar de manera ágil y continua los asentamientos precarios, apoyándose de las herramientas Sistema Automatizado de Cartografía (SAC) y Sistema Optimizado de Encuestas (SOE).



Metodología aplicada en el Área Metropolitana de Asunción:

Después de describir cada paso de la metodología, se presenta la experiencia práctica del BID, proporcionando ejemplos concretos de su implementación.



Información de interés:

Ofrece información complementaria para ampliar o profundizar en el tema abordado, brindando contexto y recursos adicionales.



Consejos útiles:

Proporciona recomendaciones específicas a lo largo de la metodología para facilitar su implementación, ofreciendo orientación práctica basada en la experiencia.



Recapitulando:

Ofrece un resumen general de los aspectos a considerar en la implementación de cada paso de la metodología, ayudando a reforzar los conceptos clave y facilitar su comprensión y aplicación práctica.

¿Qué necesito para empezar? Especificaciones técnicas

Sistema Automatizado de Cartografía (SAC)

Para instalar y utilizar el SAC se puede optar por una máquina virtual o una máquina física. No obstante, se recomienda la primera opción, ya que facilita el uso del SAC para cualquier persona que cuente con las credenciales de acceso. En el segundo caso,

la ejecución del SAC solo sería posible desde una máquina física y el proceso de instalación tendría que repetirse cada vez que se utilice un equipo diferente. En ambos casos, los requisitos técnicos son los siguientes:

Tabla 1. Requisitos técnicos para la instalación y uso del SAC

Hardware	Software
- 4 núcleos (8 recomendados)	- Ubuntu 22.04
- 8GB de RAM (16 recomendado)	- Docker
- Tarjeta Nvidia (T4 o superior recomendado)	- Nvidia-docker
- 100GB SSD	

Consejo útil:

El costo por uso de una máquina virtual es de 0.53 USD por hora, por lo que puede apagarse cuando no esté en uso. Precio al año 2023.

Sistema Optimizado de Encuestas (SOE)

Para instalar y utilizar el SOE se puede optar por una máquina virtual o una máquina física. El SOE se basa en software gratuito, libre y de código

abierto, lo que permite a las personas usuarias personalizar el software según sus necesidades específicas.

Tabla 2. Requisitos técnicos para la instalación del SOE

Hardware	Software
- 2 núcleos (4 recomendados)	- Docker
- 4GB de RAM (8 recomendado)	(Si se requiere una capa https, se necesita Apache2)
- 500GB SSD	- En caso de que no sea posible instalar Docker, se deberá contar con:
	Apache2 MariaDB 10.4
	PHP 7.4 Geoserver 2.17.1

Los requerimientos de equipo para el uso del SOE varían según el tipo de persona usuaria:

Usuario/a general: Utiliza la plataforma *Aquí estamos* para relevar información de la comunidad, puede ser una persona de la comunidad o una persona encuestadora. **Equipo técnico:** Teléfono celular de gama baja, media o alta, con acceso a internet.

Usuario/a analista: Utiliza *Aquí estamos* y *Urban Hotspots* para analizar y descargar la información recolectada en el relevamiento. **Equipo técnico:** Computadora personal (escritorio o laptop), con acceso a internet.

Usuario/a administrador/a: Utiliza *Aquí estamos* y *Urban Hotspots* para analizar y descargar la información recolectada en el relevamiento, así como para configurar los proyectos, relevamientos y cuestionarios. **Equipo técnico:** Computadora personal (escritorio o laptop), con acceso a internet.

04

Metodología

para la visibilización y caracterización de asentamientos informales

La metodología para la visibilización y caracterización de los asentamientos precarios es una propuesta para contar con información actualizada sobre la ubicación y condiciones de estos territorios. La implementación de esta metodología puede favorecer un proceso de recolección de datos más eficiente, facilitando así la actualización de información sobre los desafíos y oportunidades identificados por las y los habitantes, lo que a su vez contribuirá a tomar decisiones más informadas en materia de política pública. La metodología está estructurada en seis pasos generales y consecutivos, los cuales se detallan en la Figura 9.

La implementación de la metodología se basa en el uso de dos herramientas digitales: el SAC y el SOE.

En el primer paso, se utiliza el Sistema Automatizado de Cartografía (SAC) para identificar de manera satelital la aparición de nuevos asentamientos o la extensión de los

existentes. En los pasos 2 al 5, se emplea el Sistema Optimizado de Encuestas (SOE) para recopilar, en terreno, datos cualitativos sobre la situación de las comunidades que residen en asentamientos precarios. La combinación de ambos sistemas proporciona información situada en colaboración con las y los habitantes, permitiendo una toma de decisiones fundamentada en datos.

La metodología para la visibilización y caracterización de asentamientos precarios tiene un carácter replicable. La serie de seis pasos puede reproducirse periódicamente para futuros relevamientos en los que se desea conocer las condiciones de los asentamientos precarios. La recolección continua de datos es clave para monitorear las percepciones y necesidades de las comunidades, implementar acciones focalizadas de mejoramiento, así como para evaluar la efectividad de las soluciones emprendidas. Además, esta metodología puede aplicarse en diferentes contextos territoriales, como otras áreas metropolitanas o conurbadas en Paraguay o en Latinoamérica y el Caribe.

Figura 9. Metodología de seis pasos para la visibilización y caracterización de los asentamientos precarios



Paso 1.

Identificación remota de asentamientos precarios



El Sistema Automatizado de Cartografía (SAC) estima de forma automática la ubicación de asentamientos precarios mediante el análisis de imágenes satelitales. El sistema tiene la capacidad de detectar la aparición de nuevos asentamientos precarios, así como el crecimiento o cambio de morfología de los asentamientos existentes en las ciudades. Este mapeo facilita a los gobiernos tomar decisiones fundamentadas sobre dónde localizar los esfuerzos para mejorar las condiciones de habitabilidad.

El reconocimiento de asentamientos precarios a través del SAC es posible gracias a su entrenamiento. El proceso general consiste en proveer al sistema la imagen satelital de un territorio específico de interés, como un

municipio, y una imagen vectorial donde ya se tienen demarcados los asentamientos precarios que existen actualmente. Posteriormente, esta imagen se procesa con un algoritmo que "aprende" a reconocer los patrones visuales característicos de estos asentamientos, vistos desde el espacio. Una vez entrenado el algoritmo, puede identificar asentamientos con las mismas características visuales en otras imágenes satelitales, como por ejemplo, imágenes satelitales de los siguientes años, para reconocer dónde surgieron más asentamientos precarios o cómo cambiaron su morfología.

Pasos previos para el uso del SAC

El SAC es una herramienta de fácil utilización, sólo se requiere preparar el ambiente técnico necesario. Este ambiente consiste en la creación de una máquina virtual y la instalación del SAC en esta máquina. A continuación, se detallan estos pasos previos al uso del SAC:

- **Crear una máquina virtual.** Una máquina virtual es un entorno que emula o virtualiza un ordenador en una computadora física. Una de sus principales ventajas es que permite el acceso a diversas personas usuarias, sin necesidad de instalar el sistema en diferentes máquinas físicas. Esto también asegura que el SAC esté instalado en un sistema que cumpla con las características necesarias de software y hardware, los cuales pueden ser costosos en un ordenador físico. Si bien el uso de la máquina virtual tiene un costo por hora, puede apagarse y encenderse únicamente cuando esté en operación, con la finalidad de generar un ahorro². En este caso de estudio, la máquina virtual se ha creado en la plataforma *Google Cloud*.
- **Instalar el algoritmo del SAC en la máquina virtual.** Una vez creada la máquina virtual, se instala en ella el algoritmo MAIIA (Mapeo de Asentamientos Informales con Inteligencia Artificial). MAIIA es un algoritmo desarrollado por el BID y es la herramienta clave del SAC para procesar y analizar las imágenes satelitales, permitiendo la identificación automática de asentamientos precarios. El algoritmo puede descargarse en la plataforma de desarrollo [GitHub](#)*

Pasos para el uso del SAC

La ejecución del SAC es posible a través de tres etapas principales. La primera etapa es el entrenamiento, en la cual se le "enseña" al algoritmo a identificar con precisión los asentamientos precarios, basándose en fuentes oficiales o verificadas, y a reconocer su apariencia en imágenes satelitales. La segunda etapa es la predicción, donde el SAC aplica el conocimiento adquirido durante el entrenamiento para analizar una imagen específica y detectar los asentamientos precarios. La tercera etapa es el post-procesamiento de resultados, que

implica validar las predicciones y preparar los datos obtenidos para su descarga.

Las tres etapas para el uso del SAC se ejecutan a través de "notebooks". Los "notebooks" son documentos interactivos que permiten a las y los usuarios ejecutar códigos pre-escritos de manera accesible, siguiendo instrucciones sencillas, sin requerir modificaciones mayores en el código. En el caso del SAC, se emplea la plataforma *Jupyter Notebooks*, que aloja el código necesario para su uso.

² El SAC no se utiliza con frecuencia, sino cada vez que sea necesario actualizar las predicciones de los asentamientos precarios.
* Para acceder a los notebooks que permiten correr este algoritmo, consulta la sección "05. Recursos complementarios".

Figura 10. Etapas principales e insumos para el uso del SAC



Etapa 1: Entrenamiento del SAC

Para entrenar al SAC, es esencial contar con insumos de información geográfica que permitan al algoritmo predecir la ubicación de asentamientos precarios. Para ello, se requiere un archivo vectorial, en formato Geopackage (.gpkg)³ (Figura 10) que contenga los polígonos demarcados de los asentamientos

precarios conocidos o registrados. Además, se necesitan al menos dos imágenes satelitales rasterizadas⁴ y de alta resolución, en formato GeoTIFF (.tif), de la misma área de estudio en donde se encuentran los asentamientos precarios incluidos en el archivo vectorial (Figura 10):

3. Un archivo vectorial contiene datos espaciales representados a través de geometrías, como puntos, líneas y polígonos. Estas geometrías se utilizan para representar ubicaciones y formas de características geográficas en un mapa, como vialidades, edificios, ríos y fronteras, entre otros. El formato Geopackage se puede utilizar en software de Sistemas de Información Geográfica, como QGIS o ArcGIS.

4. Una imagen satelital rasterizada es una representación gráfica del territorio compuesta por una matriz de celdas o píxeles organizadas en una cuadrícula, en la que cada celda tiene un valor específico que representa una característica geográfica, por ejemplo, la temperatura, uso de suelo o topografía.

- **Primera imagen satelital:** Corresponde al año base, es decir, del mismo año que el archivo vectorial de los asentamientos precarios conocidos. Esta imagen enseña al algoritmo cómo se ven los asentamientos precarios desde el espacio.
- **Segunda imagen satelital:** Corresponde al año en que se desea realizar la predicción de asentamientos. Con base en el entrenamiento previo, el modelo hará la estimación de asentamientos precarios sobre esta imagen.

Consejo útil:

Los archivos vectoriales que representan los contornos de los asentamientos precarios pueden ser obtenidos de repositorios de datos abiertos del gobierno, universidades o instituciones de investigación. Se recomienda que los archivos sean oficiales y precisos para mejorar la calidad de los resultados.

Utilizando estos insumos de información geográfica, el modelo del SAC se entrena corriendo códigos pre-escritos a través de Jupyter Notebooks. Durante este proceso, el modelo aprende a identificar patrones de refracción de luz en las imágenes satelitales que indican la presencia de asentamientos precarios.

Etapa 2: Predicción

Con el modelo entrenado, se procede a la predicción de asentamientos precarios. En esta etapa, el modelo analiza la imagen satelital del año de interés, aplicando los conocimientos adquiridos durante el entrenamiento, para detectar la ubicación de asentamientos precarios. Por ejemplo, si el modelo se entrenó con datos de 2020, la predicción se haría sobre una imagen de 2022 para identificar los asentamientos en ese año.

Etapa 3. Post-procesamiento

Una vez obtenidos los resultados de la predicción, se realiza el post-procesamiento para validar y refinar los datos. Los resultados finales se descargan en un formato vectorial (Geopackage), permitiendo su visualización como polígonos que representan la ubicación y morfología de los asentamientos precarios.

Estos resultados pueden integrarse en software de Sistemas de Información Geográfica (SIG), como QGIS, para crear mapas que ayuden a las autoridades y organizaciones a tomar decisiones informadas sobre la gestión de asentamientos precarios.

La descripción detallada de las etapas para utilizar el SAC se incluye en el Manual de Usuario/a para el uso del Sistema Automatizado de Cartografía. Este documento proporciona una guía sobre los requisitos técnicos, el acceso a la máquina virtual y los pasos para ejecutar el SAC, así como para descargar y visualizar los resultados.

El [Manual de Usuario/a para el uso del Sistema Automatizado de Cartografía \(SAC\)](#) ofrece una guía detallada sobre los pasos y requisitos técnicos para ejecutar el SAC. Este documento puede descargarse a través del siguiente código QR:



Recapitulando:



El Sistema Automatizado de Cartografía (SAC) facilita la identificación automática de asentamientos precarios mediante el análisis de imágenes satelitales, facilitando una toma de decisiones informada.



El SAC se utiliza a través de tres etapas generales: (i) entrenamiento del algoritmo con datos geospaciales e imágenes satelitales para identificar asentamientos precarios; (ii) predicción de asentamientos precarios en nuevas imágenes usando el conocimiento adquirido, y (iii) post-procesamiento de los resultados para obtener información más precisa.



Para usar el SAC es necesario contar con insumos de información geográfica del año base para su entrenamiento, y del año en que se desea predecir la ubicación de asentamientos precarios.



El [Manual de Usuario/a](#) proporciona una guía detallada para utilizar el SAC, incluyendo requerimientos técnicos, acceso a la máquina virtual, así como las etapas para ejecutar el sistema y visualizar los resultados.



Aplicación de la metodología

Uso del SAC para la identificación remota de asentamientos precarios en el AMA



En la fase inicial del proyecto Caracterización de asentamientos informales en el AMA, se utilizó el SAC para la identificación y mapeo ágil de áreas urbanas precarias en la metrópolis de Asunción.



El uso del SAC se desarrolló a través de las tres etapas generales descritas en la metodología: el entrenamiento del algoritmo; la predicción de asentamientos; y el post-procesamiento de resultados.

Un paso fundamental previo al uso del SAC fue la preparación de insumos de información geoespacial.



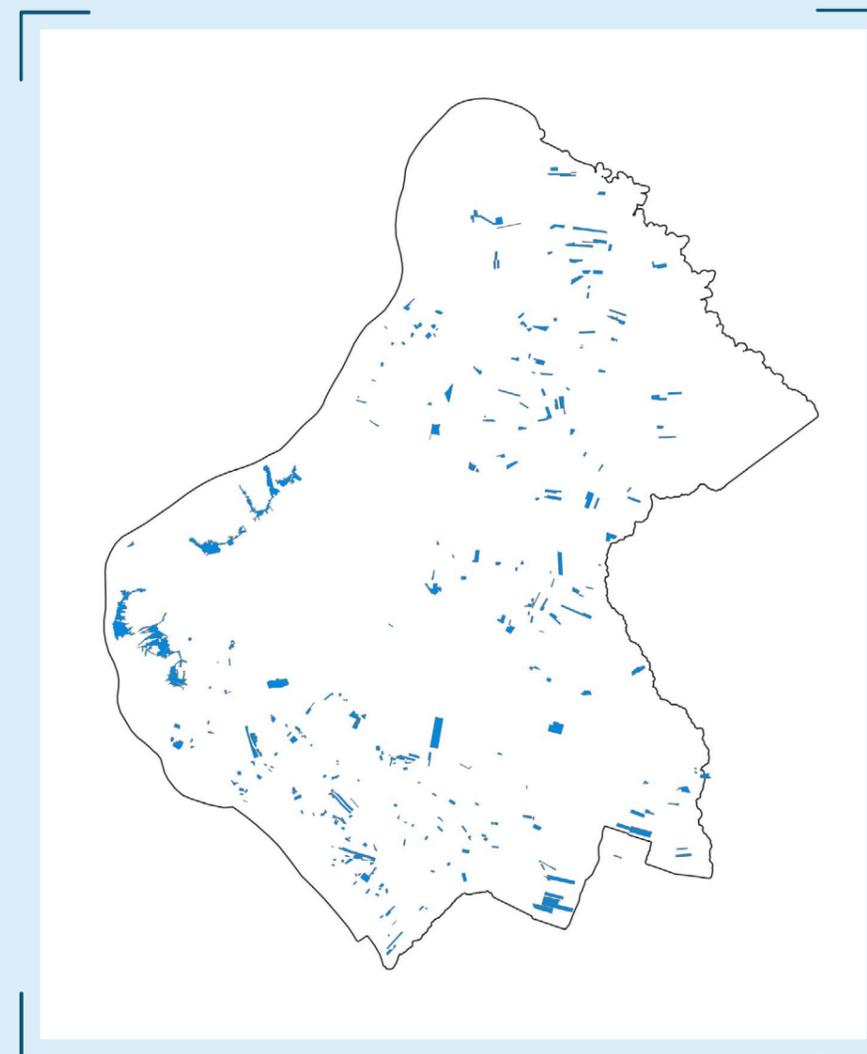
La creación de insumos fue necesaria para entrenar al algoritmo en la predicción de asentamientos precarios. Esta etapa fue facilitada gracias a la disponibilidad de datos abiertos digitales.

El primer insumo, fue un archivo vectorial con el contorno de los asentamientos precarios del AMA del año 2020. Este insumo se obtuvo del repositorio de datos abiertos georreferenciados de la plataforma [Ciudades Sustentables](#) (Figura 11).

El segundo insumo, consistió en el uso de dos imágenes satelitales rasterizadas y de alta resolución del AMA. Las imágenes satelitales fueron obtenidas

de forma gratuita mediante el satélite Sentinel 2. Para optimizar el entrenamiento del algoritmo, fue crucial que la primera imagen satelital coincidiera con el mismo año del archivo vectorial de asentamientos precarios y que la segunda imagen correspondiera al año en el que se deseaba predecir los nuevos polígonos de los asentamientos precarios (2022) (Figura 12).

Figura 11. Insumo 1: Archivo vectorial con polígonos de asentamientos precarios en el AMA



Ciudades Sustentables forma parte del proyecto *Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad* dirigido por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) ejecutado en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y en asociación con la Secretaría Técnica de Planificación (STP), el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), el Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat (MUVH), la Secretaría de Emergencia Nacional (SEN) y la Municipalidad de Asunción, además del financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM).



Figura 12. Insumo 2: Imágenes satelitales del área de estudio en el AMA

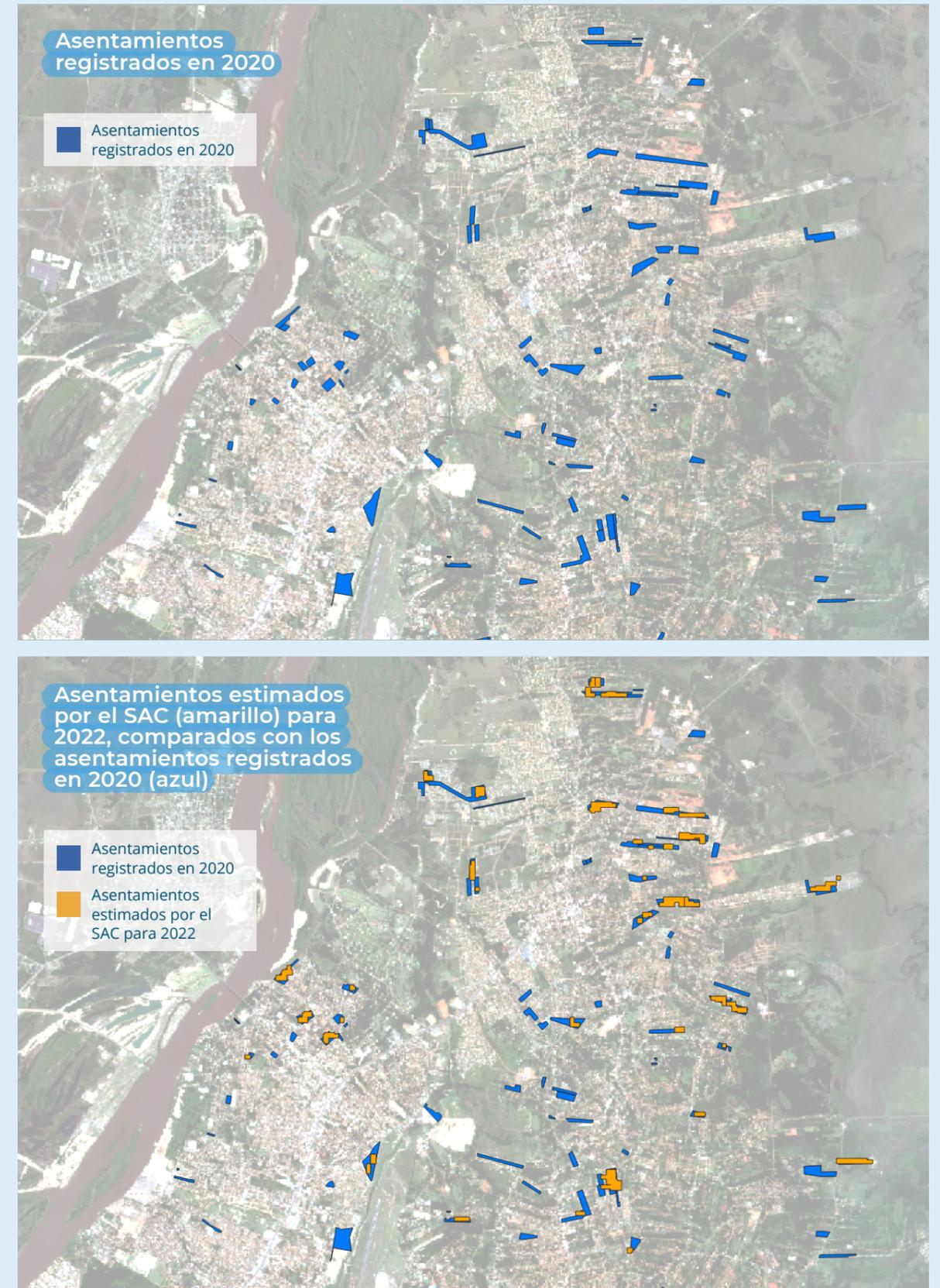


Consejo útil:

Uno de los sitios disponibles para descargar imágenes satelitales de Sentinel de manera gratuita es el [Copernicus Data Space Ecosystem](https://datahub.crk.es/copernicus-data-space-ecosystem/), una iniciativa de la Agencia Espacial Europea.

Para acceder a las imágenes, es necesario registrarse en el sitio, iniciar sesión, y luego ubicar el área de estudio en un mapa digital. Una vez localizada, se pueden seleccionar las características específicas de la imagen deseada para su descarga. Después de descargar las imágenes, se recomienda prepararlas en un Sistema de Información Geográfica (SIG) como QGIS o ArcGIS antes de utilizarlas con el SAC; por ejemplo, para recortar el área de estudio específica dentro de la imagen satelital.

Figura 13. Asentamientos registrados en 2020 (imagen superior) y asentamientos estimados por el SAC para el 2022 (imagen inferior) en relación a los del año base (2020).





La ejecución del algoritmo del SAC, alimentado con los insumos geoespaciales, reveló la predicción de nuevos asentamientos precarios y/o la expansión de los ya existentes para el año 2022. Como resultado de la ejecución del SAC, se generó un archivo vectorial con los polígonos estimados de los asentamientos (Figura 13). Este archivo se obtuvo en formato GeoPackage (.gpkg), el cual es compatible con diversas plataformas de software de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y, por lo tanto, es fácilmente utilizable para una diversidad de análisis.

Los nuevos polígonos de los asentamientos estimados por el SAC se convirtieron en el punto de partida para llevar a cabo una verificación en terreno de la información proporcionada por el algoritmo. Este proceso se materializó a través de un ejercicio piloto de relevamiento. Dicho piloto, a su vez, fue diseñado con el propósito de poner a prueba la *Metodología para la visibilización y caracterización de asentamientos informales* en estrecha colaboración con las y los residentes de estos territorios, tal como se detalla en los siguientes apartados de este documento.

Paso 2.

Diseño metodológico del relevamiento



Definición de la muestra territorial

El diseño de la muestra implica definir un conjunto representativo de asentamientos precarios en los cuales se realizará el relevamiento de información en campo.

Esta muestra territorial es un conjunto representativo del universo de asentamientos precarios registrados en el área de estudio. El universo de asentamientos puede obtenerse a través de los resultados obtenidos del SAC, ya que los insumos para su entrenamiento se basan en la demarcación oficialmente registrada de estos territorios. La representatividad de la muestra se determina considerando dos criterios complementarios: i) una cantidad representativa de asentamientos en el área de estudio; y ii) las características diversas de los asentamientos a relevar, como se describe a continuación.

La muestra de asentamientos debe incluir una cantidad representativa en relación al área de estudio. En el caso de un área me-

tropolitana, esto implica que la selección de la muestra debe considerar una proporción adecuada de asentamientos por municipio, teniendo en cuenta la cantidad total de asentamientos precarios en el área metropolitana. Por ejemplo, si el 25% de los asentamientos en el área metropolitana se encuentra en la ciudad de Limpio, la muestra de Limpio deberá reflejar esa misma proporción.

La muestra territorial debe considerar una selección diversa de asentamientos. Dado que los asentamientos surgen y se desarrollan en diferentes contextos socio territoriales, se recomienda que la muestra territorial permita una representación variada de los mismos. Esta diversidad puede estar relacionada con la localización de los asentamientos (en el centro o la periferia); su proximidad respecto a elementos naturales (lejos o cerca de ríos, bosques, cerros); su tamaño; historicidad (asentamientos existentes o de nueva creación), entre otros.

Además de definir la muestra territorial, es importante determinar el modelo de implementación del relevamiento. La recolección de información de los asentamientos a través de *Aquí estamos* puede realizarse mediante diferentes esquemas con variados niveles de participación de la comunidad, según los objetivos de la iniciativa. El relevamiento puede llevarse a cabo como una encuesta o censo tradicional, en el cual personas encuestadoras registran la información proporcionada por las personas de la comunidad a través de la plataforma. Otra alternativa es establecer un punto focal en cada asentamiento, donde cualquier persona de la comunidad pueda acercarse para proporcionar información sobre las condiciones de su territorio. Una opción adicional es capacitar a personas específicas de la comunidad, como representantes vecinales, en el uso de la plataforma *Aquí estamos* para realizar por sí mismas el relevamiento de sus territorios de manera periódica y autónoma.

El modelo de relevamiento seleccionado para desarrollar esta metodología tiene un enfoque mixto, al aplicarse a través de personas encuestadoras y mediante la participación autónoma de representantes vecinales. En este documento se presenta el camino metodológico para realizar el relevamiento con apoyo de un equipo encuestador capacitado, así como la participación de uno/a o más representantes o referentes comunitarios/as para realizar la recolección continua de información de sus territorios. Los criterios que pueden ayudar a identificar a referentes clave de la comunidad son su antigüedad en el lugar o su participación en un rol de liderazgo, como la presidencia de una comisión vecinal o el encabezamiento de un comité pro-mejoras del barrio.

Diseño o actualización de los instrumentos de recolección

El diseño de los instrumentos de recolección es fundamental para obtener información de las comunidades que pueda facilitar una toma de decisiones más informada. Se recomienda que la estructura de los cuestionarios y sus preguntas se base en temáticas clave que puedan orientar las decisiones de política pública. Por ejemplo, información sobre las condiciones de materialidad de vivienda en los asentamientos, el acceso a servicios urbanos o la tenencia de la tierra.

Esta metodología incluye dos cuestionarios para el relevamiento de información en asentamientos precarios. Estos cuestionarios son parte de un proceso de revisión colegiada y han sido perfeccionados tras su pilotaje en campo. Cada cuestionario tiene un objetivo específico y está destinado a un tipo particular de participante⁵:

⁵ Se sugiere que el uso de estos cuestionarios o su adaptación corresponda a los alcances y temáticas de interés de los futuros relevamientos.



Consejo útil:

Al diseñar los cuestionarios se sugiere:

- Tener claridad sobre el objetivo del cuestionario.
- Identificar al público objetivo.
- Organizar las preguntas en un orden lógico.
- Formular preguntas claras, directas y sin tecnicismos para facilitar su comprensión por una diversidad de personas.
- Evitar preguntas tendenciosas.
- Cuidar la cantidad de preguntas para que el tiempo de respuesta no exceda los 20 minutos.

El diseño de la Ficha de rastrillaje y la Ficha de comunidad se basa en el siguiente concepto operativo de asentamiento precario:

‘Conjunto de viviendas en situación de precariedad, que están agrupadas geográficamente en áreas urbanas, que presentan carencia del total o parcial de los servicios básicos (abastecimiento de agua y/o desagüe), problemas de materialidad (pared, piso, techo), tipología de vivienda irre recuperable, y tenencia ilegal (vivienda y lote); con un origen diverso (toma de tierras, planificados o parte de programas estatales) y/o en posible proceso de regularización’.

Fuente: Con base en SENAVITAT (2011) y TECHO (2020).

a) Ficha de rastrillaje. Su propósito es determinar si existen características de precariedad, ya sea en la totalidad de un territorio o en una zona específica, de acuerdo con una definición determinada de asentamiento precario. La Ficha de rastrillaje se aplica por una persona encuestadora hacia una o un referente comunitario o un grupo de referentes por asentamiento.

b) Ficha de comunidad. Si la comunidad cumple con las características de un asentamiento precario según la Ficha de rastrillaje, las y los referentes comunitarios responden este cuestionario. La participación periódica de las y los referentes en este cuestionario, por ejemplo, cada seis meses, es crucial para registrar y analizar los cambios en las condiciones de los asentamientos a lo largo del tiempo. Por ello, es importante que la Ficha de comunidad mantenga las mismas preguntas en futuras aplicaciones, en la medida de lo posible.

La Ficha de rastrillaje y la Ficha de comunidad son los principales instrumentos de recolección de información en los asentamientos, aplicados en este caso. Estos cuestionarios pueden descargarse a través del siguiente código QR:



Plan de comunicación con la red de referentes comunitarios

Establecer un plan de comunicación con referentes de las comunidades es un paso fundamental para fomentar la participación. Desarrollar una comunicación continua con las y los referentes facilita una mayor comprensión de la iniciativa, sus objetivos y los beneficios para la comunidad. Asimismo, es un paso clave para construir un ambiente de confianza, colaboración y empoderamiento de las comunidades al involucrarse en los procesos de diagnóstico de sus territorios.

Para establecer un plan de comunicación con referentes de las comunidades se recomienda:



Identificar a las y los referentes comunitarios reconocidos por la población. Para ello, es relevante solicitar a las personas de la comunidad la designación de un punto focal para el proyecto, o de varios puntos focales en caso de que el territorio cuente con más de una representación.



Brindar información precisa sobre la iniciativa. Es importante que los objetivos, la naturaleza de la colaboración y la utilidad de la información a recolectar sean comunicados de manera clara desde el inicio y a lo largo del proyecto, a través de los diversos canales de comunicación que utilice la comunidad.



Coordinar fechas y horarios del relevamiento o de visitas complementarias. Para ello es crucial tomar en cuenta los horarios más convenientes para la mayoría de las y los referentes. En algunos casos, los fines de semana son óptimos, ya que aumentan las posibilidades de que las y los participantes estén presentes, especialmente si entre semana trabajan fuera de su barrio.



Elaborar y difundir materiales de comunicación, tales como flyers o brochures. Es recomendable que estos materiales presenten la información clave de la iniciativa de forma clara y sencilla, acompañada de imágenes que refuercen el mensaje de manera efectiva. Además, es importante incluir información de contacto para que las personas interesadas puedan obtener más detalles si así lo desean. En el caso de compartir los materiales en formato digital, se aconseja que sean ligeros y no requieran un alto consumo de datos.



Establecer un canal de comunicación continua que promueva la participación. *WhatsApp* es una herramienta de mensajería útil para este propósito, tanto para el contacto individual como la comunicación ma-



Consejo útil:

Previo y durante el acercamiento a los territorios para aplicar los cuestionarios, la articulación con asociaciones de asentamientos, organizaciones de la sociedad civil e instituciones públicas es esencial para identificar y establecer una red de referentes comunitarios/as. La coordinación con organizaciones que trabajan en los territorios es importante para construir un ambiente de confianza y colaboración.

siva. Si se desea crear grupos en esta aplicación, se recomienda segmentarlos de acuerdo al alcance del proyecto (por zonas, distritos o departamentos) para garantizar que la información sea relevante para las diferentes personas destinatarias.



Designar una persona como vocería oficial entre la iniciativa y la comunidad. En el caso de utilizar *WhatsApp*, esta persona se encargará de difundir la información necesaria y responder las dudas expuestas por las y los referentes. También será responsable de vigilar el contenido que es difundido y moderar los debates. Se recomienda establecer reglas de convivencia al iniciar el grupo.



Gestionar expectativas. Este aspecto es crucial para evitar interpretaciones erradas, decepciones o conflictos respecto a los alcances de la iniciativa. Por ello, es importante comunicar de forma realista lo que se puede esperar del proyecto y monitorear continuamente la percepción de las personas respecto al mismo.

Recapitulando:

Para establecer la muestra territorial, considera:

- Definir un conjunto representativo de asentamientos precarios.
- Contemplar la cantidad de asentamientos y características diversas para garantizar la representatividad.
- Determinar el perfil y cantidad de personas de la comunidad que participarán en el relevamiento.

Para establecer un plan de comunicación, toma en cuenta:



Brindar información precisa y clara sobre el proyecto desde el inicio y a lo largo del proceso.



Designar una persona que sea encargada de la vocería oficial para moderar debates y difundir información en los grupos de comunicación.



Coordinar fechas y horarios de relevamiento considerando la conveniencia de las y los referentes.



Gestionar expectativas de manera realista y monitorear la percepción de las personas respecto al proyecto.



Crear materiales de comunicación, asegurándose de que los mensajes sean relevantes, claros, accesibles y de bajo consumo de datos si son digitales.



Establecer canales accesibles de comunicación continua con la comunidad, para promover la participación, difundir información y resolver dudas.



Aplicación de la metodología

Preparativos para la implementación del relevamiento piloto

Para poner a prueba los pasos que integran la *Metodología para la visibilización y caracterización de los asentamientos precarios* se realizó un relevamiento piloto en comunidades del AMA.

La planeación e implementación de este ejercicio fue un esfuerzo conjunto del BID, el MUVH, TECHO Paraguay y CAP-SUS. Su desarrollo fue fundamental para verificar en campo los resultados de la predicción del SAC, evaluar la efectividad de los cuestionarios para recolectar información de los asentamientos e identificar áreas de oportunidad en el uso del SOE por parte de la comunidad y las personas encuestadoras. A continuación, se describen los preparativos para la implementación de este ejercicio piloto.



Definición de la muestra territorial

El método para definir la muestra de asentamientos a relevar durante el piloto partió de dos insumos relevantes. Por un lado, se emplearon los resultados de la predicción del SAC para obtener una visión actualizada de la ubicación y forma de los asentamientos precarios en el AMA. Esta información se complementó con el análisis de estudios previos sobre asentamientos precarios en el AMA: el Relevamiento de Asentamientos Precarios del Gran Asunción (TECHO y STP, 2015) y el Diagnóstico de la prestación de servicios de agua, saneamiento e higiene en asentamientos del AMA (TECHO et al., 2022). Estos estudios, realizados en diferentes periodos, proporcionaron una estimación del universo total de asentamientos en el AMA, lo que constituyó un punto de referencia fundamental para la definición de la muestra territorial para el ejercicio piloto.

Adicionalmente, se determinó trabajar en una selección específica de ciudades del AMA para realizar el relevamiento. En primer lugar, se priorizó aquellas ciudades donde TECHO estaba trabajando activamente, lo que facilitaría el proceso de aproximación con las comunidades. El segundo criterio fue considerar las ciudades donde TECHO ya había establecido contacto previo con las Municipalidades, lo que permitiría acceder a información adicional sobre los asentamientos locales.

La muestra territorial del piloto estuvo compuesta por 193 asentamientos. Tras el análisis de los estudios y los criterios operativos, se llegó a la conclusión de que la muestra territorial correspondería a la cantidad total de asentamientos precarios estimados en los municipios de Fernando de la Mora, Limpio, Luque y Mariano Roque Alonso en el AMA.

Tabla 3. Cantidad de asentamientos por municipio y su incremento estimado, con base en el Relevamiento de Asentamientos Precarios (2015) y el Diagnóstico de Agua Saneamiento e Higiene (2022).

Municipio	Cantidad de asentamientos			
	RAP (2015)	Diagnóstico ASH (2022)	Total	Incremento (2015-2022)
Fernando De la Mora	7	+5	12	71,4%
Limpio	39	+14	53	35,9%
Luque	55	+34	89	63%
Mariano Roque Alonso	21	+18	39	85,7%
Total	122	+71	193	64%

Fuente: TECHO, 2022.

El Relevamiento de Asentamientos Precarios del Gran Asunción es una iniciativa llevada a cabo por TECHO Paraguay, con el propósito de ofrecer datos detallados sobre las características urbanas y sociales de los asentamientos precarios en el AMA. Este proyecto tiene como finalidad establecer un fundamento que permita proponer soluciones a las problemáticas que impactan la calidad de vida de sus habitantes.

El Diagnóstico de la prestación de servicios de agua, saneamiento e higiene en asentamientos del AMA (2022), fue producto de la colaboración entre TECHO Paraguay; la Red de Apoyo a Asentamientos; el Centro de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Universidad Nacional de Asunción; con el apoyo y financiamiento de la Dirección de Agua Potable y Saneamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID). Los resultados de este estudio ofrecen una base fundamental para formular políticas y acciones en torno al agua y saneamiento en zonas vulnerables de Asunción.



En la planificación de la muestra territorial, además de seleccionar los asentamientos a visitar, se determinó las personas de la comunidad que participarían del relevamiento. Se estableció que al menos una persona residente en cada asen-

tamiento participaría y, además, se buscó que estas personas fueran referentes comunitarios/as, es decir, habitantes cuya antigüedad en el barrio o sus roles de liderazgo fueran reconocidos y validados por la comunidad.

Diseño de los instrumentos de recolección de información

Durante el piloto, se implementaron dos cuestionarios con el fin de explorar el estado de los asentamientos precarios y la percepción de sus habitantes

sobre ellos. Ambos cuestionarios fueron diseñados con objetivos específicos y dirigidos a dos tipos de audiencias, como se detalla en la Tabla 4:

Tabla 4. Características de los cuestionarios para el relevamiento.

Cuestionario	Objetivo	Aplicación
Ficha de rastrillaje	Identificar si existen características de informalidad de acuerdo a un concepto específico, ya sea en toda la comunidad o en una zona particular.	Aplicada por una persona encuestadora hacia un/a referente o grupo de referentes por asentamiento.
Ficha de comunidad	Relevar las condiciones del asentamiento y las percepciones de las y los referentes comunitarios.	En caso de que se presenten características de un asentamiento precario, las y los referentes responden al cuestionario, con acompañamiento de las y los voluntarios/as.

Para diseñar los cuestionarios se consideró recolectar información clave que contribuyeran a orientar las decisiones de política pública en materia de habitabilidad. La estructura de los cuestionarios y la formulación de las preguntas se basó en los ejes de interés conversados en reuniones sostenidas

con el Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Hábitat de Paraguay (MUVH), y con personas expertas del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en los sectores de Vivienda y Desarrollo urbano, Agua y Saneamiento, y Género y diversidad. Las temáticas de interés que estructuraron los cuestionarios fueron las siguientes:

- 1 Tamaño del asentamiento
- 2 Acceso al agua
- 3 Acceso a saneamiento
- 4 Acceso a la energía
- 5 Materialidad de las viviendas
- 6 Tenencia de la tierra
- 7 Recolección de residuos
- 8 Riesgos y cambio climático
- 9 Comunicación y conectividad
- 10 Género y diversidad
- 11 Entorno
- 12 Opinión general

Después de finalizar el diseño de los cuestionarios, se llevó a cabo un ejercicio pre-piloto para poner a prueba su efecti-

Plan de comunicación con la red de referentes comunitarios/as

La experiencia del pre-piloto también reveló áreas clave de mejora para la estrategia de acercamiento a las comunidades, a considerar en el futuro piloto. Se reconoció la necesidad de fortalecer la comunicación con las y los residentes de los asentamientos, enfocándose en explicar claramente el propósito de la recolección de datos y los beneficios de participar en el relevamiento. Además, se identificó la importancia de realizar el relevamiento los fines de semana, cuando la mayo-

riedad. Este ensayo inicial se implementó en 21 comunidades, bajo la coordinación del equipo de TECHO Paraguay y con el apoyo de las y los referentes comunitarios. Estas pruebas resultaron fundamentales para identificar ámbitos de mejora en los cuestionarios Ficha de rastrillaje y Ficha de comunidad, señalados por las personas encuestadas como por las encuestadoras. Por ejemplo, se identificó que la longitud inicial de los cuestionarios podía reducirse y que algunos conceptos utilizados en preguntas específicas no eran familiares para la totalidad de participantes. A partir de estos hallazgos, se realizaron ajustes en los objetivos, extensiones y preguntas de ambas fichas, culminando en los instrumentos finales que se utilizarían en el relevamiento piloto.

ría de las personas se encuentra en sus comunidades. Asimismo, se subrayó la necesidad de coordinar y comunicar con anticipación las fechas de visita del equipo encuestador con las y los referentes comunitarios para garantizar su participación.

Con base en estos descubrimientos, el plan de comunicación para el piloto incorporó dos estrategias clave. La primera, implicó el contacto telefónico con las y los referentes comunita-



rios, mediante el cual TECHO explicó detalladamente el propósito y características del relevamiento, así como el uso de la información que la comunidad proporcionaría. La segunda estrategia consistió en el envío de volantes digitales con información esencial del re-

levamiento a las y los referentes comunitarios mediante *Whatsapp* (Figura 14). Esta última estrategia facilitó un espacio digital para brindar información adicional del proyecto y atender ágilmente las consultas de las y los referentes comunitarios.

Figura 14. Flyer informativo del relevamiento piloto.

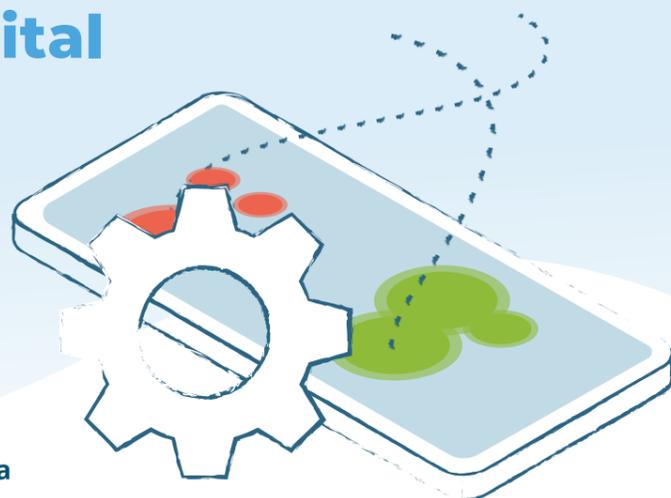


Establecer una comunicación continua con las y los referentes facilita una mayor comprensión del relevamiento, sus objetivos y los beneficios para la comunidad.



Paso 3.

Configuración del relevamiento digital



La plataforma digital *Aquí estamos* facilita la recolección, análisis y visualización de información sobre los asentamientos. A través de esta plataforma, las comunidades tienen la capacidad de informar de manera regular, desde sus teléfonos inteligentes, sobre las condiciones de su territorio, como la calidad de vivienda, el acceso a servicios básicos o la tenencia de la tierra. La herramienta permite analizar la información registrada en diferentes niveles, como a nivel de vivienda, sector, barrio o ciudad, facilitando la generación de datos georreferenciados para respaldar una toma de decisiones informada.

Previo a la salida en terreno, se requiere configurar el relevamiento digital en la plataforma *Aquí estamos* para poder recolectar la información en las comunidades y permitir su posterior análisis. La configuración del relevamiento se realiza a través de una credencial de administrador/a. Esto requiere designar a una persona o grupo de personas

responsables de gestionar las diferentes funciones de *Aquí estamos*. La configuración del relevamiento en la plataforma se realiza en tres pasos generales:

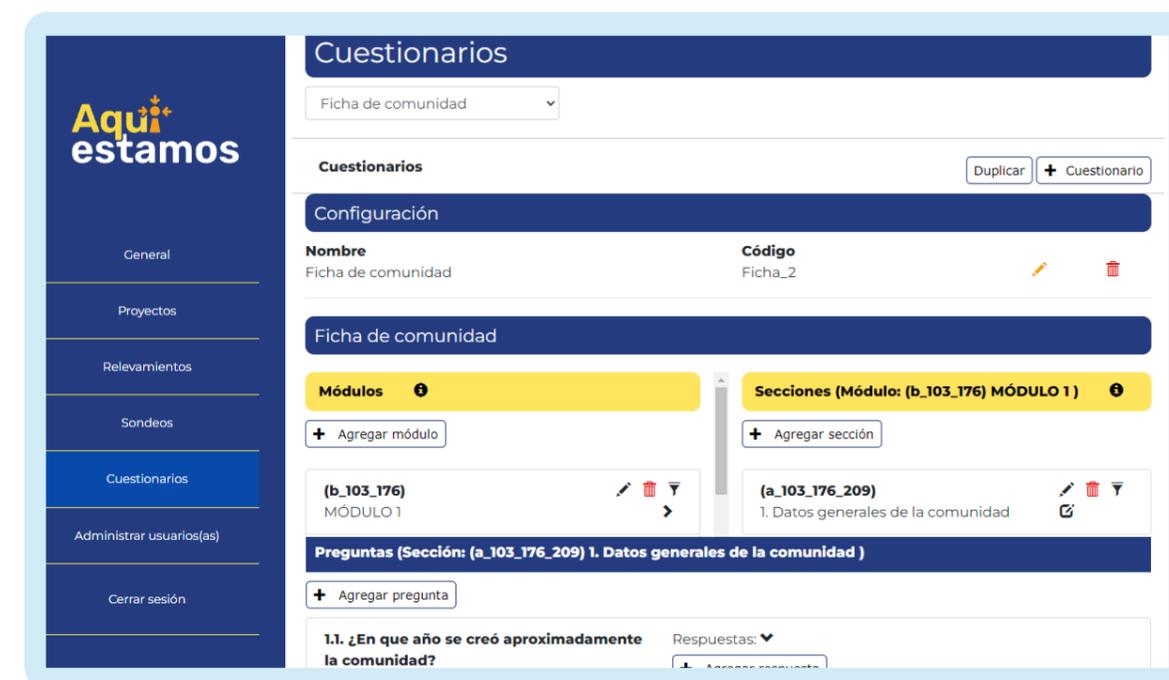
1. Creación y configuración de cuestionarios digitales. Los cuestionarios, compuestos por módulos, secciones y preguntas, se estructuran alrededor de los aspectos o temáticas que se desea conocer del territorio. La herramienta permite crear diversos tipos de preguntas para adaptarse a las necesidades del estudio, como preguntas de texto, numéricas, opción múltiple y espaciales. Asimismo, permite condicionar la aparición de preguntas dependiendo de las respuestas registradas por las personas usuarias, es decir, la asignación de preguntas independientes y de preguntas dependientes de respuestas previas.

2. Creación y configuración de un “relevamiento”. En esta etapa, el usuario/a administrador/a define los cuestionarios a aplicar y la frecuencia de respuesta (por ejemplo, mensual o semestral). Además, se establece la estructura territorial del relevamiento, determinando los niveles administrativos para la recolección de información en el terreno. Por ejemplo, se puede definir que el primer nivel de la estructura territorial es el municipio y el segundo nivel es el asentamiento. De esta forma, cuando las y los usuarios generales acceden a la plataforma pueden seleccionar fácilmente la ciudad y luego el asentamiento por el que responden,

de una lista de ciudades y asentamientos pre-cargados por el o la administrador/a.

3. Creación y configuración de un “proyecto”. Un proyecto engloba el relevamiento y los cuestionarios. Para configurar el proyecto, el administrador/a carga archivos KML para cada nivel de la estructura territorial. En el ejemplo anterior, se cargaría un archivo KML con los polígonos de las ciudades y otro con los asentamientos visitados. Este enfoque permite visualizar los resultados en un mapa agrupados por ciudad o asentamiento durante el análisis de las respuestas recolectadas en el terreno.

Figura 15. Configuración de un cuestionario digital.





Pruebas y ajuste de cuestionarios

Antes de llevar a cabo la recolección de datos en el campo, es recomendable realizar pruebas piloto en un grupo muestra. Estas pruebas sirven para evaluar la claridad de las instrucciones y preguntas, así como el tiempo de respuesta del cuestionario. Además, permiten identificar posibles errores en la recopilación de datos que puedan corregirse antes de la aplicación definitiva de los cuestionarios digitales.

Durante el ejercicio piloto, además se analiza la facilidad de uso de la plataforma digital *Aquí estamos*. Esto implica identificar desafíos técnicos y de usabilidad en diferentes dispositivos móviles y para diversas personas. También se evalúa la conectividad en áreas específicas y la facilidad de registro e

inicio de sesión para las personas usuarias. Reconocer estas áreas de oportunidad es crucial para desarrollar estrategias de mitigación antes de implementar el relevamiento, como sesiones de capacitación, acompañamiento o la creación de materiales de apoyo.

Probar el instrumento permite reconocer áreas de oportunidad en materia logística. Además de testear el cuestionario y la usabilidad de la plataforma, la aplicación del instrumento en un ejercicio piloto y un grupo muestra permite evaluar los aspectos logísticos del proceso de relevamiento. Por ejemplo, la estrategia para realizar el primer contacto con las y los referentes comunitarios que participan del ejercicio.

Recapitulando:



La herramienta digital *Aquí estamos* permite la recolección y análisis de información de los asentamientos, proporcionada por sus habitantes.



La configuración del relevamiento digital se realiza antes de la salida en terreno, a través de una credencial de administrador/a.



Esta configuración consta de tres pasos generales: creación y configuración de cuestionarios; definición del relevamiento; y, configuración del proyecto.



Antes de iniciar la recopilación de datos en el terreno, es aconsejable realizar pruebas piloto en un grupo de muestra para identificar desafíos técnicos y de usabilidad en diversos dispositivos y para diferentes personas usuarias.



Los resultados de las pruebas pueden ayudar a ajustar el cuestionario digital antes de su implementación completa en las comunidades.



Aplicación de la metodología

Configuración del relevamiento en la plataforma *Aquí estamos*



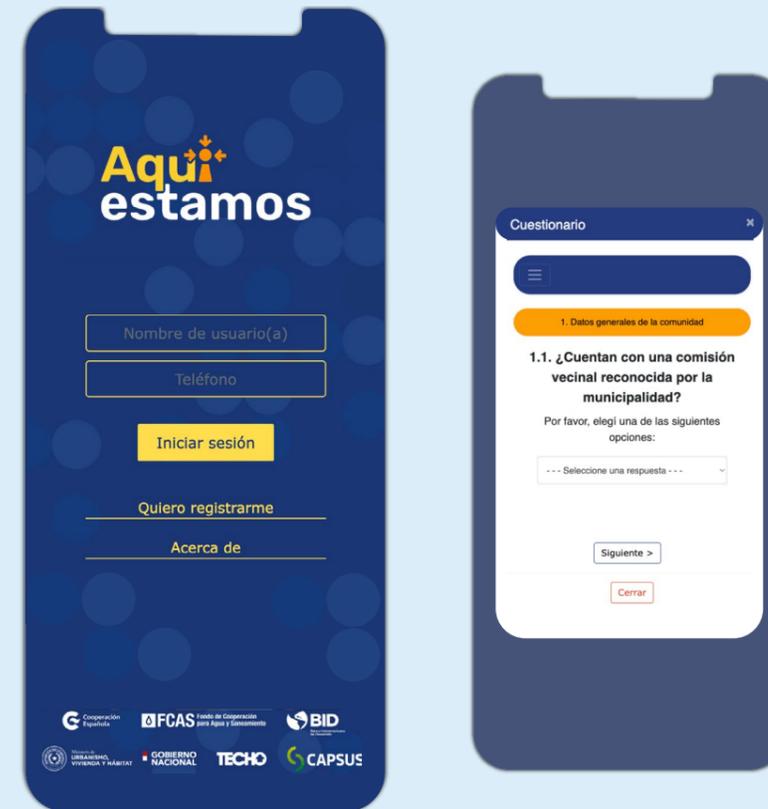
Configuración de relevamiento y cuestionarios

Después de contar con una versión definitiva del diseño de los cuestionarios se procedió a su configuración en la plataforma digital *Aquí Estamos*.*

La transferencia de los cuestionarios Ficha de rastrillaje y Ficha de comunidad a un entorno digital fue un paso esencial en la preparación del relevamiento (Ver sección "Aplicación de la metodología: Preparativos para la implementación del relevamiento Piloto"). Esto fue necesario para que tanto el equipo encuestador, como las y los referentes comunitarios pudieran recopilar información sobre los asentamientos directamente desde sus teléfonos. Asimismo, para que las respuestas fueran almacenadas en la plataforma y, por tanto, se analizaran los resultados posteriormente.

* Para explorar la plataforma *Aquí estamos* consulta la sección "05. Recursos complementarios".

Figura 16. Visualización de los cuestionarios en la plataforma *Aquí Estamos*.



Antes de aplicar el relevamiento piloto en territorio, los cuestionarios digitales pasaron por un proceso interno de pruebas. Esta actividad fue importante para verificar tres aspectos cruciales del funcionamiento de los cuestionarios en la plataforma digital:

- ① La secuencialidad y adecuado funcionamiento de las preguntas y respuestas que componen los cuestionarios.
- ② La conexión entre preguntas independientes y preguntas dependientes de respuestas anteriores.

- ③ La correcta recepción y registro de respuestas al finalizar los cuestionarios.

Luego de superar la fase de pruebas y realizar los ajustes necesarios, se logró obtener una configuración digital definitiva de ambos cuestionarios. Es decir, los cuestionarios *Ficha de rastrillaje* y *Ficha de comunidad* estaban listos para ser utilizados por el equipo de personas encuestadoras, así como por las y los referentes comunitarios durante el ejercicio piloto.

Paso 4.

Relevamiento en las comunidades



Preparación para el relevamiento

Antes de realizar el relevamiento en terreno, es fundamental conformar el equipo de personas encuestadoras. Las y los encuestadores son el contacto directo con las comunidades y tienen la tarea de facilitar los cuestionarios que capturarán las características de los asentamientos. Operativamente, se sugiere que el equipo encuestador participe y acompañe a las comunidades sólo en la primera edición del relevamiento. Esto para promover que los relevamientos subsiguientes sean realizados de forma autónoma por las y los referentes comunitarios, basándose en la experiencia obtenida durante el primer ejercicio, asegurando la sostenibilidad de la iniciativa.

Las principales tareas del equipo encuestador incluyen:

- Identificar y contactar a las y los referentes comunitarios en terreno.
- Completar la Ficha de rastillaje en la plataforma *Aquí estamos* utilizando la información proporcionada por las y los referentes o el grupo de referentes.
- Capacitar y asistir a las y los referentes comunitarios para que respondan de forma autónoma la Ficha de comunidad en la plataforma *Aquí estamos*.

Las personas encuestadoras deben recibir formación para el manejo de la plataforma *Aquí estamos* y para la interacción con las comunidades. Previo al relevamiento en campo, es esencial proporcionarles una capacitación que abarque los siguientes puntos:

- Estrategias logísticas para llegar a las comunidades y establecer contacto.
- Identificación y comprensión de la Ficha de rastillaje y la Ficha de comunidad.
- Registro, inicio de sesión y uso de los cuestionarios en la plataforma *Aquí estamos*.
- Entrenamiento para solventar preguntas frecuentes de la comunidad.
- Métodos para registrar los comentarios de las comunidades sobre la plataforma digital y el relevamiento en general.

Además, la planificación del relevamiento implica establecer detalles logísticos para la visita a los asentamientos. Antes de iniciar las visitas para el relevamiento, es crucial definir aspectos como:

- Los días y horarios para visitar los asentamientos, según lo acordado en el *Plan de comunicación* con la red de referentes comunitarios/as.
- Las rutas planificadas de visita, alineadas con la muestra de asentamientos programados.
- La conformación de equipos y roles de las personas encuestadoras.
- La preparación de los materiales y el equipo necesario para llevar a cabo el relevamiento.

Ejecución del relevamiento

El proceso de relevamiento comienza con la identificación y acercamiento con las y los referentes comunitarios en los asentamientos. La estrategia de comunicación previa es esencial, permitiendo a las y los encuestadores conectarse con la comunidad. En esta fase, se presenta al equipo encuestador, se comunican los objetivos del ejercicio y se destaca el papel crucial de la participación comunitaria en el relevamiento continuo de los asentamientos.

Además, se ofrece una breve explicación de los dos cuestionarios que se aplicarán.

Después de establecer contacto con las y los referentes comunitarios, se procede a aplicar la Ficha de rastillaje. Este cuestionario es completado por una persona del equipo encuestador a través de la plataforma *Aquí estamos*, ya sea en su teléfono celular o tableta. Las respuestas se fundamentan en las



observaciones del equipo encuestador y en las percepciones de las y los referentes comunitarios. Por ello es crucial que, al responder estas preguntas, las personas encuestadoras estén acompañadas por al menos una persona de la comunidad. La aplicación de esta ficha facilita un primer reconocimiento de las características del lugar, determinando si se trata de un asentamiento precario u otro tipo de territorio.

Si a través de la Ficha de rastillaje se identifica que el territorio corresponde a un asentamiento con características de precariedad, se utiliza la Ficha de comunidad.

Este cuestionario puede aplicarse el mismo día que la Ficha de rastillaje o en una jornada diferente. En esta fase, se invita a las y los referentes a participar en el llenado del cuestionario Ficha de comunidad utilizando sus

teléfonos. Durante el proceso de respuesta, las personas encuestadoras aprovechan para sensibilizar y capacitar a las y los referentes comunitarios en el manejo de la plataforma *Aquí estamos* en sus dispositivos móviles, familiarizándolos con la herramienta y resolviendo sus dudas. En el acompañamiento es importante enseñar a las personas de la comunidad cómo crear un usuario/a, iniciar sesión, llenar la Ficha de comunidad y enviar sus respuestas al finalizar. Asimismo, es esencial invitar a las y los referentes a recordar su nombre de usuario/a y contraseña para futuros relevamientos. Para facilitar este proceso, se sugiere establecer una estandarización que se utilizará en todo el relevamiento. Por ejemplo, el nombre de usuario/a puede ser la primera letra del primer apellido, seguida del primer nombre; mientras que su contraseña puede ser su número telefónico.

Recapitulando:

Como parte de los preparativos para el relevamiento recuerda:

- Establecer los equipos y roles de personas encuestadoras antes del relevamiento.
- Capacitar al equipo encuestador en estrategias logísticas, comprensión de los cuestionarios, uso de la plataforma *Aquí estamos* y manejo de preguntas frecuentes.
- Planificar aspectos logísticos para la visita a los asentamientos, como días, horarios y rutas de visita, así como materiales y equipo necesario para el relevamiento.

Durante el relevamiento toma en cuenta:

- | | |
|---|--|
|  <p>Establecer una estrategia de comunicación previa para conectar con la comunidad y presentar al equipo encuestador.</p> |  <p>Realizar una evaluación inicial de las características del lugar para determinar si es un asentamiento precario.</p> |
|  <p>Identificar y acercarse a las y los referentes comunitarios en los asentamientos.</p> |  <p>En caso de identificar que el territorio es un asentamiento precario, aplicar la Ficha de comunidad.</p> |
|  <p>Comunicar los objetivos del ejercicio y resaltar el papel de la participación comunitaria.</p> |  <p>Capacitar a la comunidad en el manejo de la plataforma <i>Aquí estamos</i> para responder a la Ficha de comunidad y fomentar su participación activa.</p> |
|  <p>Aplicar la Ficha de rastillaje a través de la plataforma <i>Aquí estamos</i>.</p> | |



Aplicación de la metodología

Relevamiento piloto en comunidades del AMA

Preparación para el Relevamiento piloto

La etapa de preparación del piloto implicó la convocatoria y organización de un gran equipo de personas encuestadoras.

Este grupo estuvo conformado por personal de la organización TECHO Paraguay y por más de 100 personas voluntarias convocadas a través de una campaña difundida por la organización a través de sus redes sociales (Figura 17). La destacada respuesta a la convocatoria se atribuyó en gran medida al reconocimiento social que tienen los trabajos de Relevamiento de Asentamientos Precarios (RAP) realizados anteriormente por TECHO en las áreas metropolitanas de Asunción y de Ciudad del Este.



Figura 17. Imágenes de la convocatoria de voluntariado para el piloto del relevamiento, 2023.



Antes de la salida al terreno, las y los encuestadores recibieron una capacitación para el manejo de la plataforma *Aquí estamos*. A inicios de marzo de 2023, TECHO llevó a cabo una serie de capacitaciones a las personas voluntarias sobre los pasos necesarios para registrarse e iniciar sesión en la plataforma, así como para aplicar los cuestionarios Ficha de rastrillaje y Ficha de comunidad. En estas capacitaciones, también se llevaron a cabo dinámicas de integración grupal con el fin de fomentar un sentido de comunidad en el equipo y fortalecer el compromiso con el proceso de relevamiento.

Otro de los pasos fundamentales previos al piloto fue la planeación logística de grupos y rutas por recorrer durante los días de relevamiento. La cantidad y los roles de quienes integraron cada equipo variaron en función del número de comunidades programadas para visitar, así como del nivel de experiencia de las personas voluntarias en relevamientos de información y en la gestión de equipos. Para la asignación de rutas a cada equipo fue importante considerar las distancias entre los asentamientos a visitar, con el objetivo de eficientar el desarrollo de los recorridos.

Ejecución del piloto

El ejercicio piloto se llevó a cabo en dos etapas. La primera, realizada los días 11 y 12 de marzo de 2023, consistió en una visita masiva y simultánea del voluntariado de TECHO a 177 de los 193 asentamientos definidos en la muestra territorial. La segunda etapa consistió en una serie de visitas, entre abril y mayo, para superar los desafíos que impidieron la aplicación total de cuestionarios durante la etapa inicial. Los principales obstáculos en la primera visita fueron la falta de tiempo para aplicar ambos cuestionarios y la indisponibilidad de las y los presidentes de las comisiones vecinales, siendo estas las únicas personas autorizadas

para brindar información según la decisión comunitaria.

El piloto concluyó en la primera semana de mayo con una participación activa de 186 comunidades. Durante el relevamiento en terreno se presentaron tres situaciones generales que implicaron una variación en la muestra inicial de 193 asentamientos. En la primera situación, territorios considerados inicialmente diferentes resultaron ser un solo asentamiento común, según lo declarado por los referentes comunitarios. En la segunda situación, la muestra inicial reconocía un solo territorio, pero las y los habitantes expresaron que correspondía a más

de un asentamiento. La tercera situación involucró cuatro territorios cuyos habitantes no aceptaron participar en el relevamiento, manifestando desconfianza sobre el uso de la información. Ante estos escenarios, fue importante adaptar el plan original y compensar en lo posible la diferencia en el número de comunidades. Por esta razón se aplicó el relevamiento en cuatro territorios de Luque y dos de Limpio, identificados como asentamientos precarios durante las visitas a terreno.

Después de concluir el piloto, se aplicó un sondeo de seguimiento a las comunidades. Este ejercicio consistió en invitar a las y los referentes comunitarios a participar de forma autónoma en un sondeo o encuesta breve en la plataforma *Aquí estamos* durante julio de 2023. Esto implicó que las y los participantes respondieran la encuesta digital sin la asistencia del voluntariado de TECHO. El sondeo constó de tres preguntas enfocadas a identificar su disposición a seguir participando en relevamientos futuros:

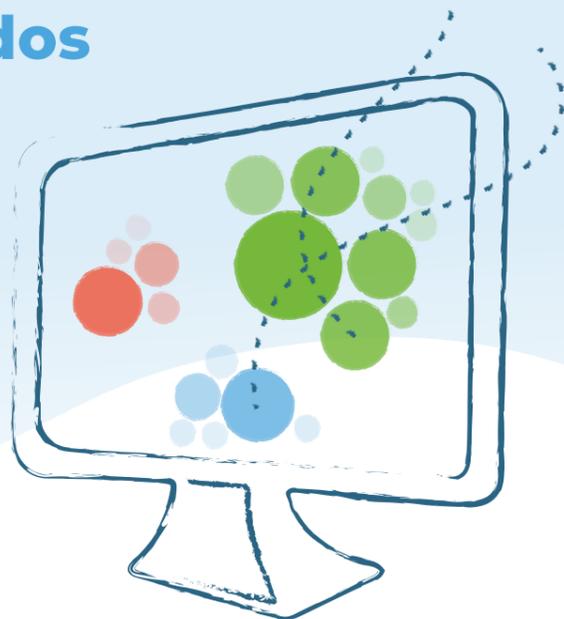
- ① ¿Completaste la encuesta solo/a o con asistencia de voluntarios/as de TECHO?
- ② ¿Volverías a participar de otro relevamiento de información?
- ③ ¿Qué consideras que debería de mejorar para que más referentes co-

munitarios/as puedan responder las encuestas por sí mismos/as?

El envío del sondeo contó con el respaldo de la herramienta "orquestador de conversaciones" para identificar estadísticas clave sobre la recepción del sondeo. El orquestador fue desarrollado por la agencia DeBroca como parte del programa OPNX del BID. Esta herramienta desempeñó un papel crucial al facilitar el envío del sondeo a las y los referentes a través de mensajes de *WhatsApp*. La herramienta permitió recopilar estadísticas sobre la proporción de mensajes enviados y entregados, así como los problemas tecnológicos que pudieron haber afectado la entrega de los mensajes. Los resultados detallados del sondeo y de las estadísticas de envío están disponibles en el apartado "Aplicación de la metodología: Principales resultados del Piloto en Asunción" (páginas 84-89).

Paso 5.

Análisis de resultados



Una vez recopilados los datos en los asentamientos, a través del relevamiento, se procede a analizar los resultados utilizando la herramienta *Aquí estamos*. Las respuestas obtenidas del relevamiento se almacenan automáticamente en una base de datos que puede consultarse a través de la plataforma. Para acceder a la visualización y descarga de los resultados, se requieren credenciales de analista, administrador/a o superusuario/a, las cuales son asignadas por el equipo de superusuarios/as, los cuales son responsables de configurar las características principales de la herramienta y de administrar los diferentes niveles de acceso para las personas usuarias.

Aquí estamos permite visualizar, filtrar, analizar y descargar la información recolectada en la Ficha de rastillaje y la Ficha de comunidad durante el relevamiento. La plataforma digital permite visualizar los resultados por pregunta, a través de gráficas o mapas, dependiendo del tipo de pregunta que se esté analizando (numérica, opción múltiple o espa-

cial). Las respuestas pueden descargarse por pregunta o por el conjunto total de preguntas que conforman el cuestionario, mediante un archivo de valores separados por comas (.csv) para su uso en aplicaciones de hojas de cálculo.

A través de *Aquí estamos* puede realizarse un análisis comparativo de las respuestas a lo largo del tiempo. La plataforma permite identificar los cambios históricos o tendencias de las respuestas registradas por las comunidades con respecto a sus asentamientos, ya sea de forma semanal, mensual, semestral o según la frecuencia determinada para el relevamiento⁶. A través de esta funcionalidad, pueden reconocerse situaciones en los asentamientos que se mantienen igual o que se modifican durante el tiempo. Por ejemplo, se puede identificar si han habido mejoras en materialidad de las viviendas en comparación con los resultados de relevamientos anteriores.

6. Esto es posible, siempre y cuando sean las mismas personas usuarias quienes respondan el cuestionario de manera continua, en la frecuencia establecida.

Las respuestas recolectadas durante el relevamiento pueden ser analizadas espacialmente a través de la herramienta *Urban Hotspots*. Esta herramienta digital complementa a *Aquí estamos* en la visualización de los resultados. Esto permite que las y los tomadores de decisiones puedan priorizar las iniciativas de acción desde una perspectiva territorial.

Urban Hotspots permite visualizar los resultados del relevamiento en diversas escalas territoriales. Con esta herramienta, se puede

visualizar en un mapa la concentración espacial de las respuestas que se desea analizar, ya sea a nivel de asentamientos o ciudades (Figura 19). Por ejemplo, si una pregunta del cuestionario busca reconocer los asentamientos sin acceso regular al agua potable en el área metropolitana, el análisis a nivel de asentamientos mostrará las comunidades que reportaron la falta de acceso a este servicio. En el mismo caso, el análisis a nivel de ciudades revelará en el mapa, en un color más oscuro, las ciudades con mayor número de asentamientos sin acceso regular al agua potable.

Figura 18. Funcionamiento general de las herramientas *Aquí estamos* y *Urban Hotspots*.

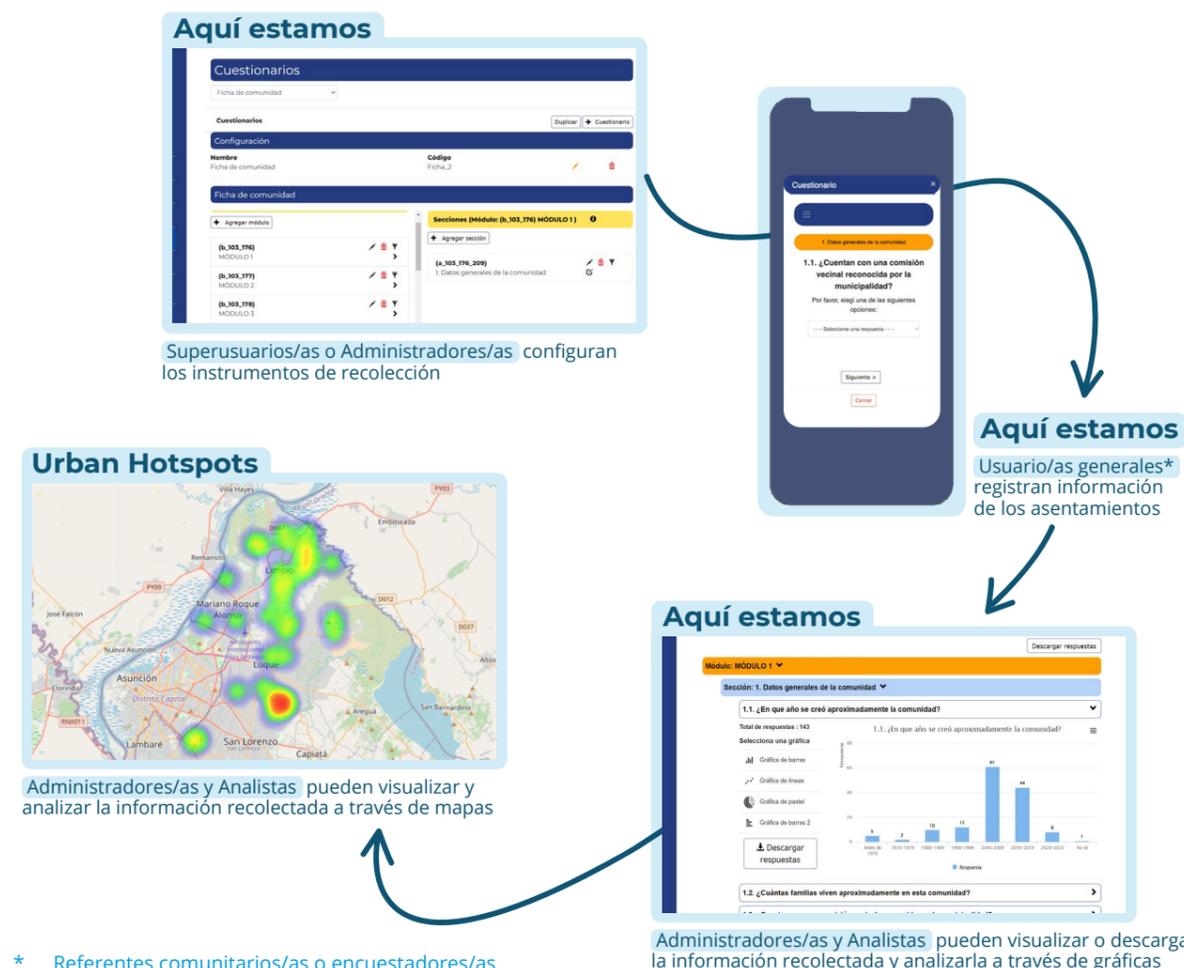
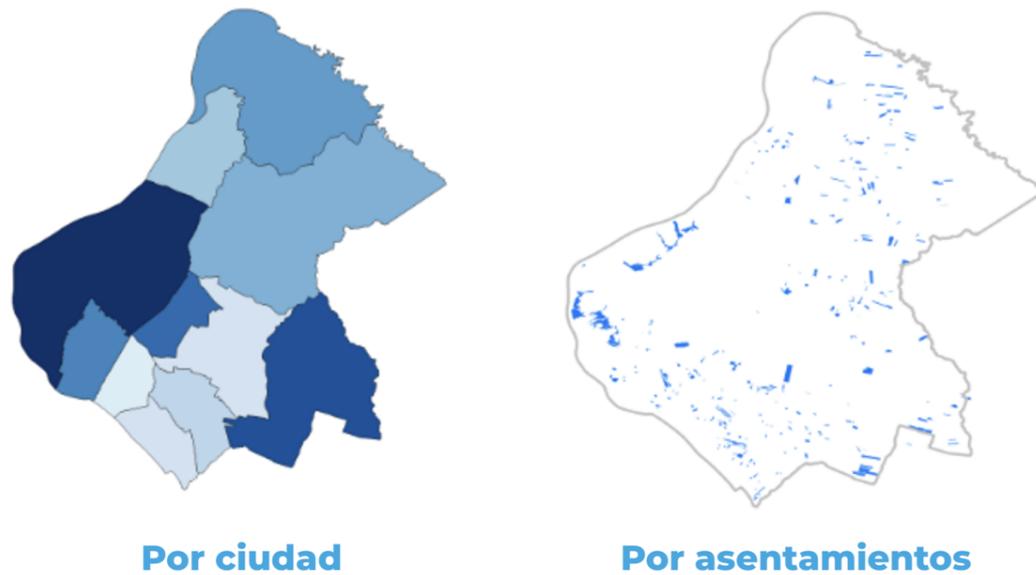




Figura 19. Concentración espacial de respuestas, por ciudad o asentamientos, en *Urban Hotspots*.



Urban Hotspots permite visualizar la concentración espacial de las respuestas de interés agregadas por ciudad o por asentamiento.

Urban Hotspots ofrece dos formatos distintos para visualizar los resultados del relevamiento: mapa de puntos y mapa de calor. El primero, muestra los resultados como puntos en el mapa, de acuerdo a su ubicación geográfica. Por ejemplo, si se busca conocer la ubicación de asentamientos sin servicio de recolección de residuos, el mapa mostrará los puntos del área metropolitana en donde se registró la falta de este servicio (Figura 20). Por su parte, el mapa de calor representa los resultados del cuestionario de forma agregada según su concentración espacial (Figura 21). Las zonas con mayor concentración de una respuesta específica se representan en colores más cálidos, mientras que las zonas con menor concentración se muestran en colo-

res más fríos. Utilizando el ejemplo anterior, el mapa de calor mostrará en tonos rojos las zonas del Área Metropolitana de Asunción en donde se respondió que no existe el servicio de recolección de residuos.

Los resultados del relevamiento pueden ser complementados con otros datos espaciales para enriquecer el análisis. *Urban Hotspots* permite cargar elementos espaciales adicionales que se mostrarán junto con los resultados de los cuestionarios, en el mismo mapa. Esta integración permite un análisis más completo de la situación de los asentamientos. Los elementos pueden incluir ríos, vialidades, zonas de riesgo de inundación, entre otros, y se recomienda obtenerlos de fuentes oficia-

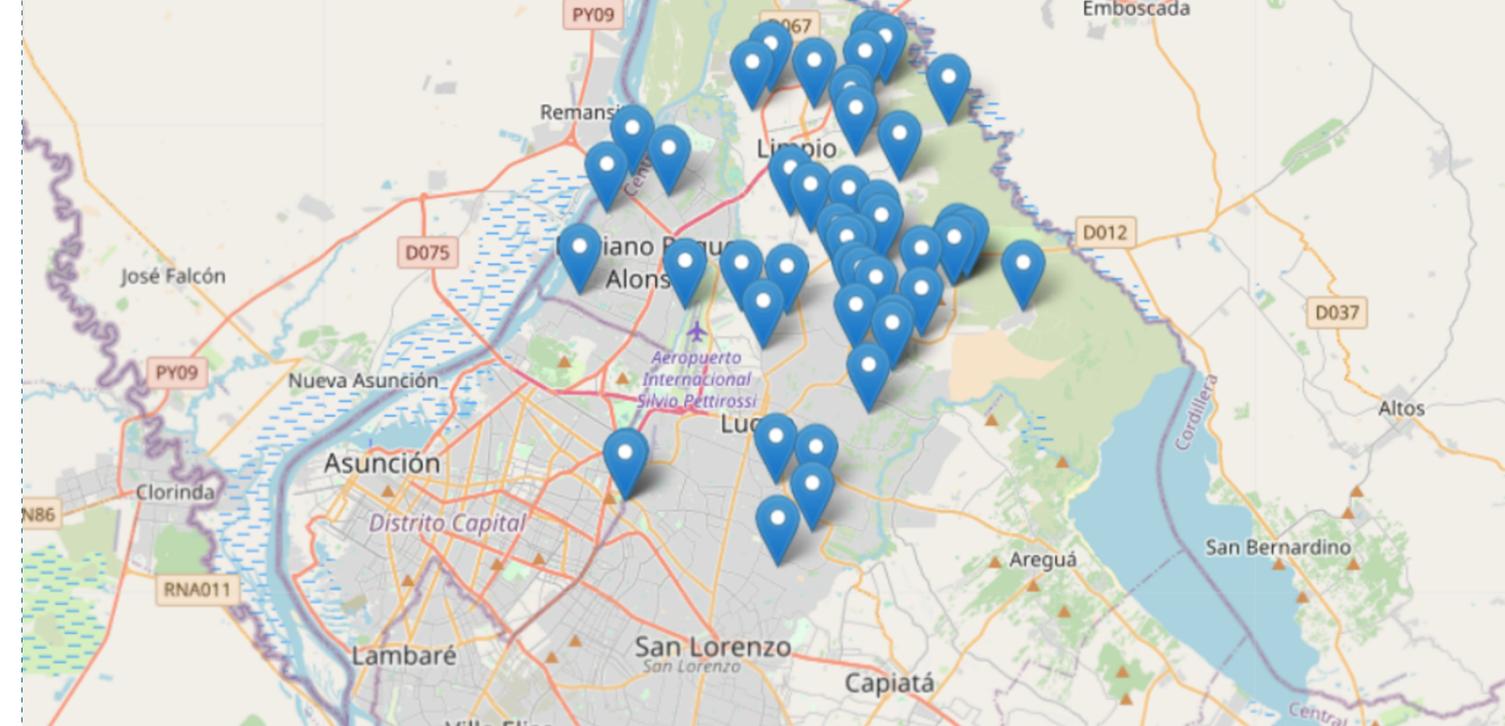
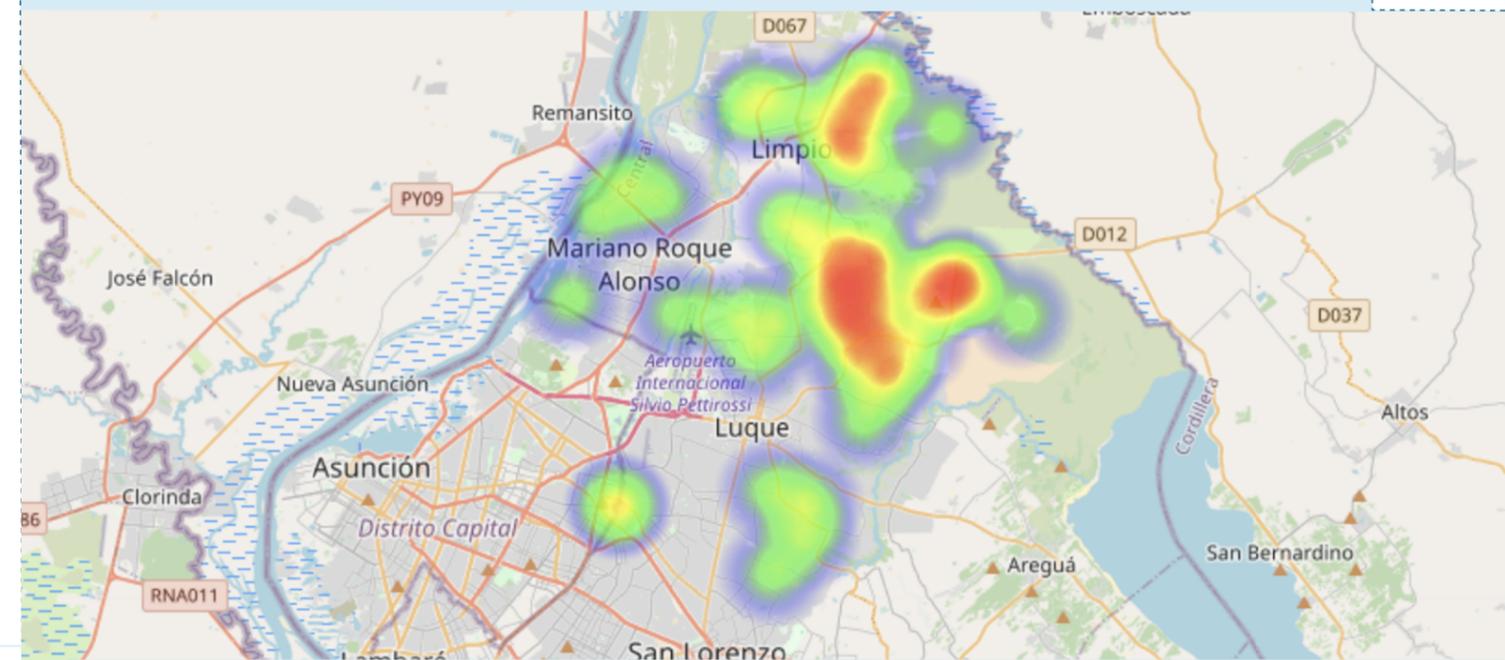


Figura 20. Ejemplo de la visualización de resultados en puntos.

les. Por ejemplo, en la Figura 22 se muestra la concentración de asentamientos en donde se respondió que no existe el servicio de recolección de residuos, además de la ubicación de los centros de acopio (representados por triángulos) y ecopuntos (representados por cuadrados) en el AMA. Mostrar estos datos de forma simultánea en el mapa permite reconocer si existen alternativas de disposición de residuos cerca de las comunidades donde no existe el servicio de recolección.

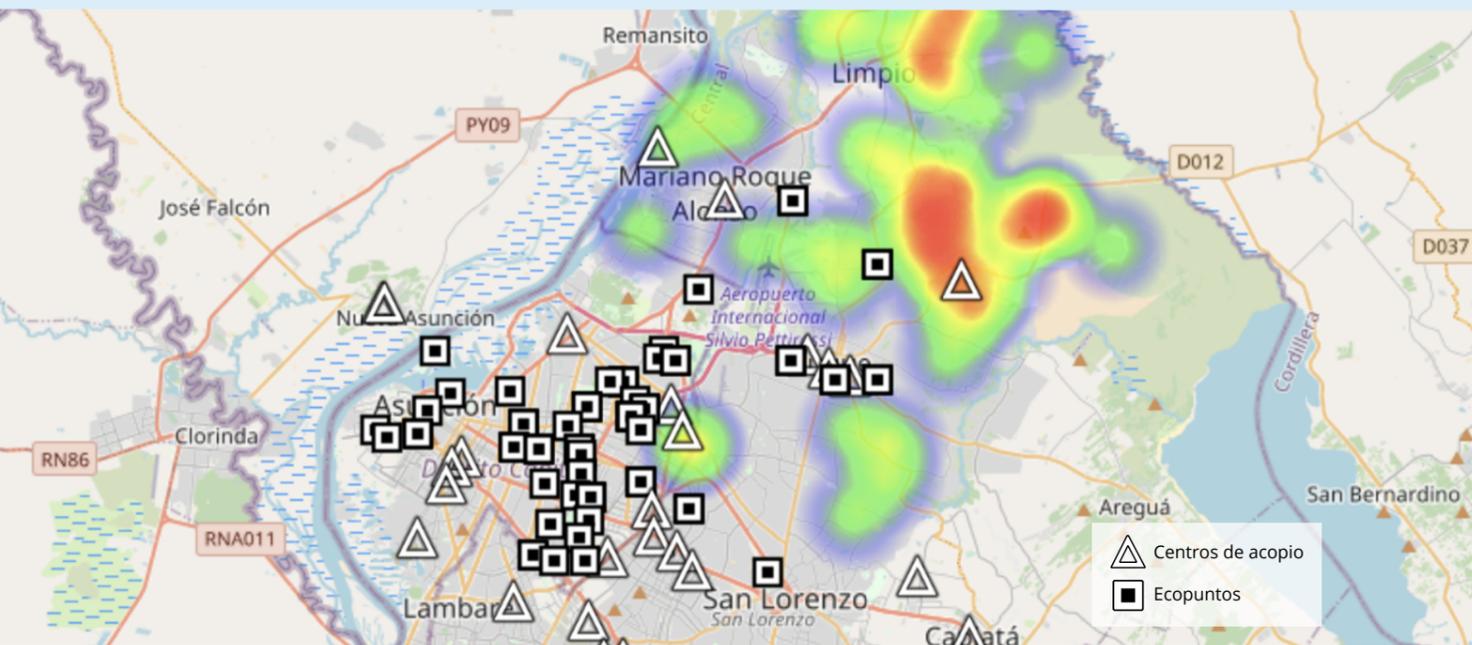
Una plataforma de datos espaciales abiertos de Asunción es [Ciudades Sustentables](#). Esta iniciativa forma parte del proyecto *Asunción Ciudad Verde de las Américas - Vías a la Sustentabilidad*, dirigido por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADES) de Paraguay.

Figura 21. Ejemplo de la visualización de resultados en mapa de calor.



Nota: Las zonas con mayor concentración de asentamientos sin servicio de recolección de residuos se representan en colores más cálidos, mientras que las zonas con menor concentración se muestran en colores más fríos.

Figura 22. Visualización de resultados en mapa de calor con datos espaciales complementarios.



Nota: Las zonas con mayor concentración de asentamientos sin servicio de recolección de residuos se representan en colores más cálidos, mientras que las zonas con menor concentración se muestran en colores más fríos.

Otro ejemplo para el análisis espacial puede ser la ubicación de los asentamientos precarios en relación a las zonas de riesgo de inundación en el AMA. En la Figura 23 se muestra la ubicación de los asentamientos donde sus habitantes respondieron que han sucedido inundaciones en el último año. Asimismo, se habilitó la visualización de los ríos y las áreas del AMA propensas a inundaciones fluviales. Visualizar

estos últimos elementos enriquece el análisis, al proporcionar información adicional sobre la relación entre los asentamientos y los riesgos de inundación. Además, para obtener un análisis más detallado de la vulnerabilidad de estas comunidades frente a las inundaciones, se pueden analizar preguntas relacionadas con las condiciones materiales de las viviendas y del entorno de los asentamientos.

Recapitulando:



La plataforma *Aquí estamos* permite almacenar, filtrar y analizar datos recolectados en los asentamientos durante el relevamiento.



Urban Hotspots es una herramienta de análisis espacial complementaria a *Aquí estamos*.



Se requieren credenciales específicas de usuario/a analista y administrador/a para consultar los resultados recolectados.



Con *Urban Hotspots* es posible visualizar mapas de puntos y mapas de calor para identificar fácilmente información de interés en el territorio.



Las respuestas se pueden visualizar en gráficos o mapas, o descargar en formato .csv.

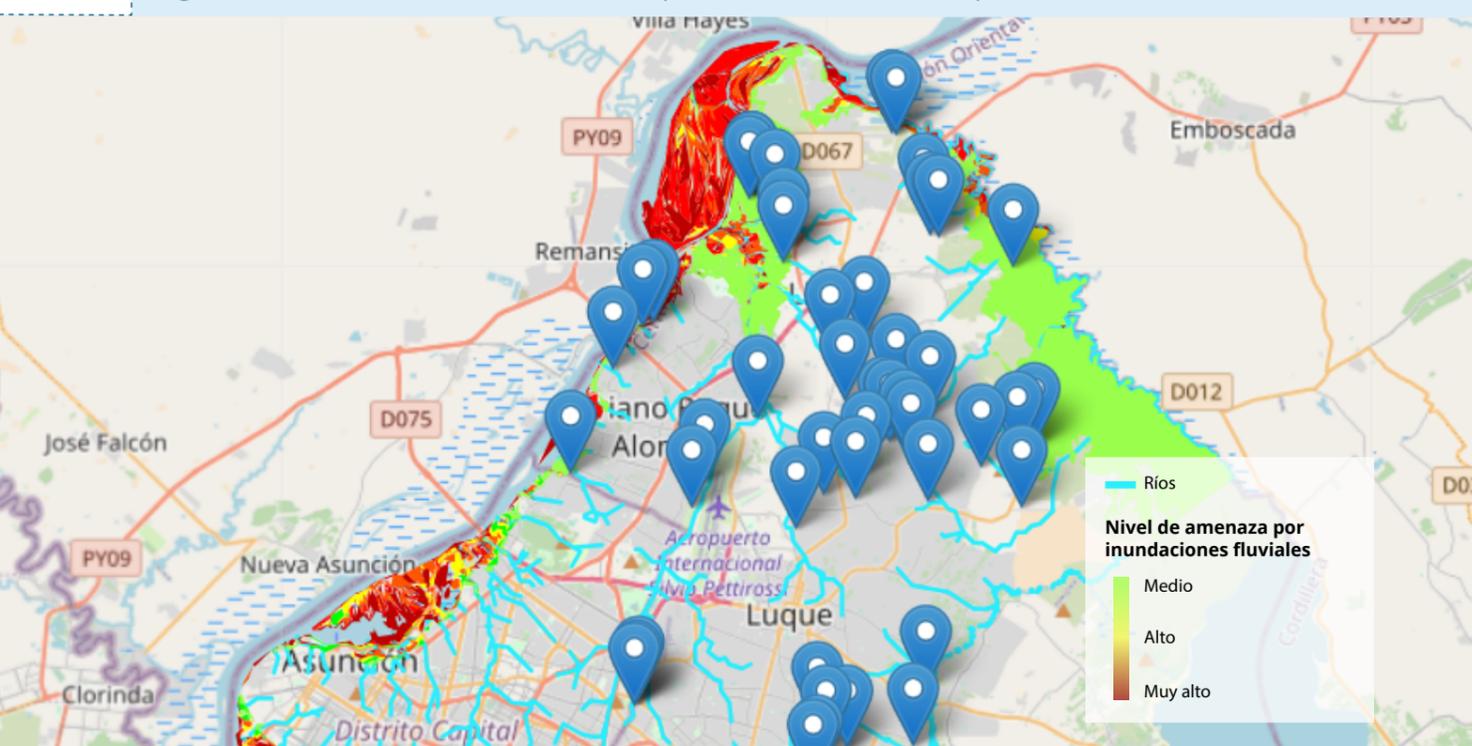


Urban Hotspots permite integrar datos espaciales adicionales para un análisis más completo, como ríos, equipamientos urbanos, corredores de transporte, entre otros.



La herramienta permite comparar datos de relevamientos anteriores para evaluar progresos o cambios en el tiempo.

Figura 23. Visualización de resultados en puntos, con elementos espaciales de interés.





Aplicación de la metodología

Principales resultados del piloto en Asunción

Las respuestas recolectadas en los asentamientos durante el relevamiento piloto se almacenaron y analizaron con las herramientas *Aquí estamos* y *Urban Hotspots*.

Además de servir como un repositorio digital de las respuestas registradas por las comunidades y personas voluntarias, estas herramientas también proveen una interfaz para su visualización y análisis. Después de implementar el piloto de relevamiento, se accedió a la plataforma a través de una credencial de usuario/a analista, para visualizar las respuestas recolectadas en los cuestionarios Ficha de rastillaje y Ficha de comunidad. Las respuestas pudieron visualizarse y analizarse a través de gráficas (con las herramientas de *Aquí estamos*) y de mapas (mediante *Urban Hotspots*). Asimismo, se descargaron las respuestas recopiladas en un archivo de texto (.csv) (a través de *Aquí estamos*) para poder desarrollar análisis más profundos.

A continuación, se presentan algunos resultados del piloto, como ejemplos de los potenciales análisis que se pueden desarrollar con apoyo de las herramientas digitales. Estos resultados se organizan en esta sección en torno a temas clave para la formulación de políticas

públicas para mejorar la habitabilidad en asentamientos precarios. Sin embargo, dado que la muestra territorial del piloto no es representativa del universo total de asentamientos del AMA, esta información no pretende ser una caracterización general de la situación en el área metropolitana.

Principales resultados del piloto

El 76% de las comunidades relevadas en el piloto corresponden al concepto operativo de asentamiento precario utilizado en este estudio. De los 186 sitios visitados, 143 cuentan con un conjunto de características de tamaño, materialidad de la vivienda, acceso a servicios y tenencia de la tierra que los sitúa en una condición de precariedad. El resto de los sitios visitados corresponde a otra tipología de comunidad.

La mayoría de las comunidades relevadas indicaron haber surgido en los últimos 24 años. Según la gráfica disponible en la plataforma *Aquí Estamos* (Figura 24), las y los representantes de 61 asentamientos (43%) señalan que sus comunidades se formaron entre la década de 2000 y 2009, mientras que en 44 asentamientos (31%) se indica que surgieron entre 2010 y 2019. Sin embargo, aún prevalecen 29 asentamientos formados hace más de 24 años (20%) y que aún presentan condiciones de precariedad.

Figura 24. Frecuencia del periodo de conformación de los asentamientos.



Figura 25. Frecuencia del tamaño de los asentamientos por número de familias.





En cuanto al tamaño predominante de los asentamientos, un tercio de las comunidades se identificaron dentro de un rango de 8 a 49 familias. Las gráficas proporcionadas por la plataforma muestran que el siguiente grupo más numeroso corresponde a asentamientos con entre 50 y 99 familias, representando el 29%. A continuación, se encuentran aquellos con 100 a 249 familias, que constituyen el 26%. Finalmente, el resto de los asentamientos tienen un tamaño mayor a 250 familias, sumando el 15% (Figura 25).

La representación vecinal en términos de género se percibe equitativa según las comunidades. La pregunta sobre la composición de género en las comisiones vecinales revela que el 51% de los asentamientos visitados tienen mujeres liderando dichas comisiones (Figura 26).

¿Quién ocupa el rol de presidente/a en la comisión vecinal?

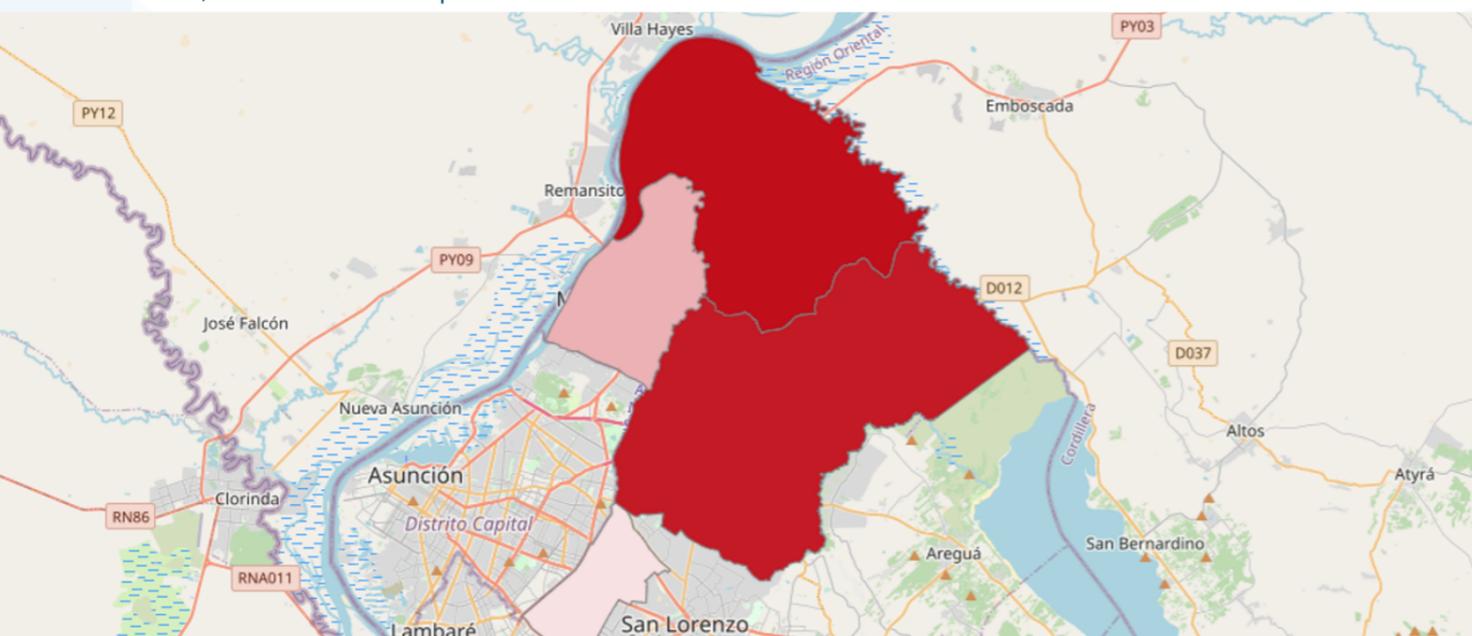


Destaca que el municipio de Fernando de la Mora tiene la mayor proporción de presidentas de comisiones vecinales.

Más de la mitad de los asentamientos participantes expresaron que la mayoría de los hogares no tiene títulos de propiedad, ni acuerdos de compra-venta. Esta situación, relacionada con la tenencia de la tierra, se presenta en poco más de la mitad de los asentamientos relevados (55%). A través de la visualización espacial de las respuestas en *Urban Hotspots*, puede reconocerse que las ciudades de Limpio y Luque son aquellas que cuentan con la mayor cantidad de casos donde prevalece esta condición (Figura 27).

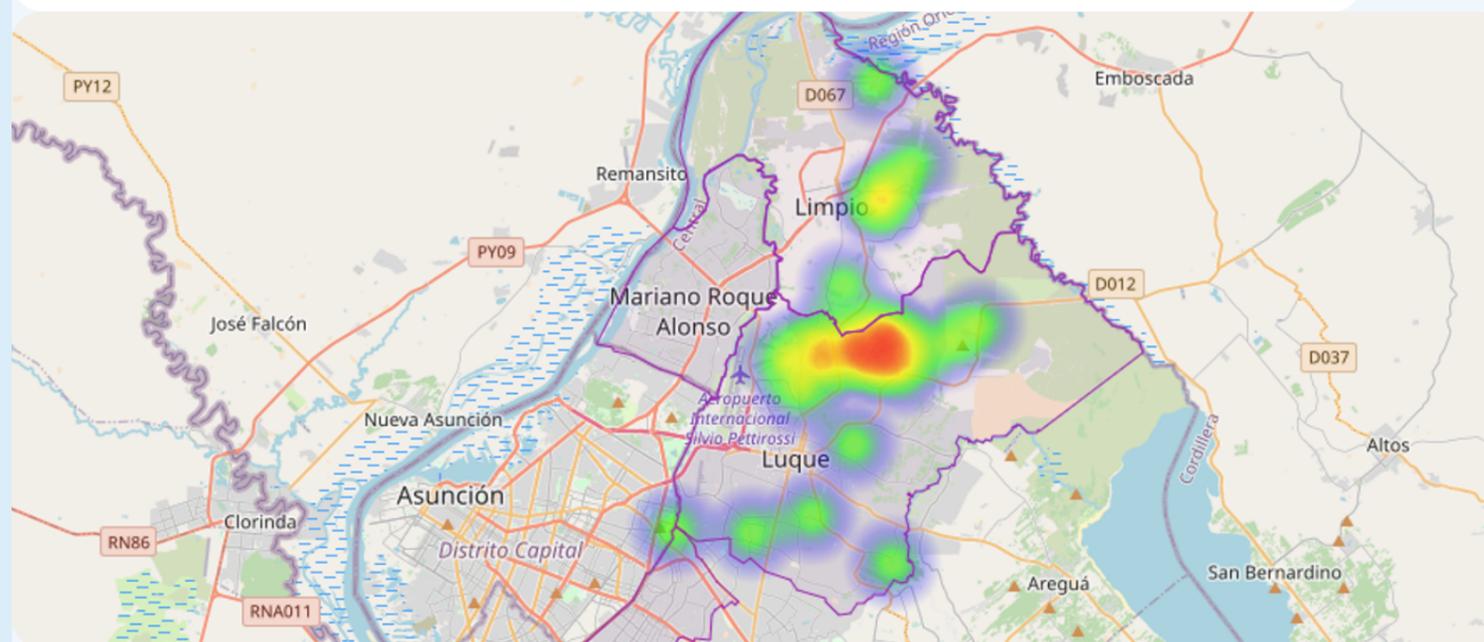
La tierra prevalece como uno de los materiales principales en las viviendas de las comunidades. El 15% de las comunidades

Figura 27. Nivel de concentración de asentamientos donde prevalecen hogares sin títulos propiedad, ni acuerdo de compra-venta.



Nota: Las ciudades con menor concentración de asentamientos en donde prevalecen hogares sin títulos de propiedad, ni acuerdos de compra-venta, se presentan en tonos claros. En tonos más intensos se indican las ciudades con mayor concentración de estos asentamientos.

Figura 28. Mapa de calor de asentamientos donde la tierra es el material principal de los pisos.



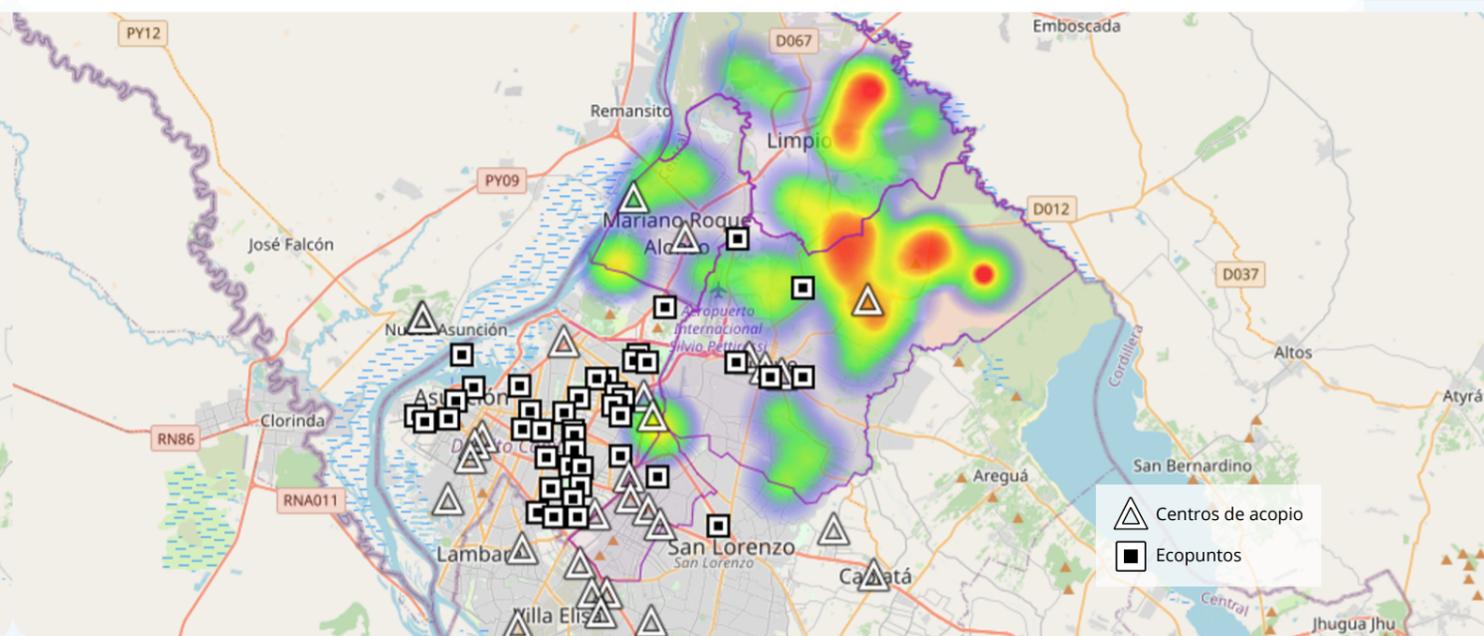
Nota: Las zonas con mayor concentración de asentamientos donde la tierra es el material principal de los pisos se representan en colores más cálidos, mientras que las zonas con menor concentración se muestran en colores más fríos.

refiere que la tierra es el principal material de los pisos en los hogares. Mientras que el 36% considera que la tierra es el segundo principal material de sus pisos. Con ayuda del mapa de calor que ofrece *Urban Hotspots* (Figura 28), se aprecia que la ciudad de Luque presenta la mayor concentración de asentamientos donde la tierra

es el material más común en las viviendas de sus habitantes.

En cuanto a la recolección de residuos, el análisis demuestra que el 33% de los asentamientos relevados no cuenta con este servicio. Como se observa en el mapa de calor de la Figura 29, la mayor proporción

Figura 29. Concentración de asentamientos sin acceso al servicio de recolección de residuos.



Nota: Las zonas con mayor concentración de asentamientos sin acceso al servicio de recolección de residuos se representan en colores más cálidos, mientras que las zonas con menor concentración se muestran en colores más fríos.



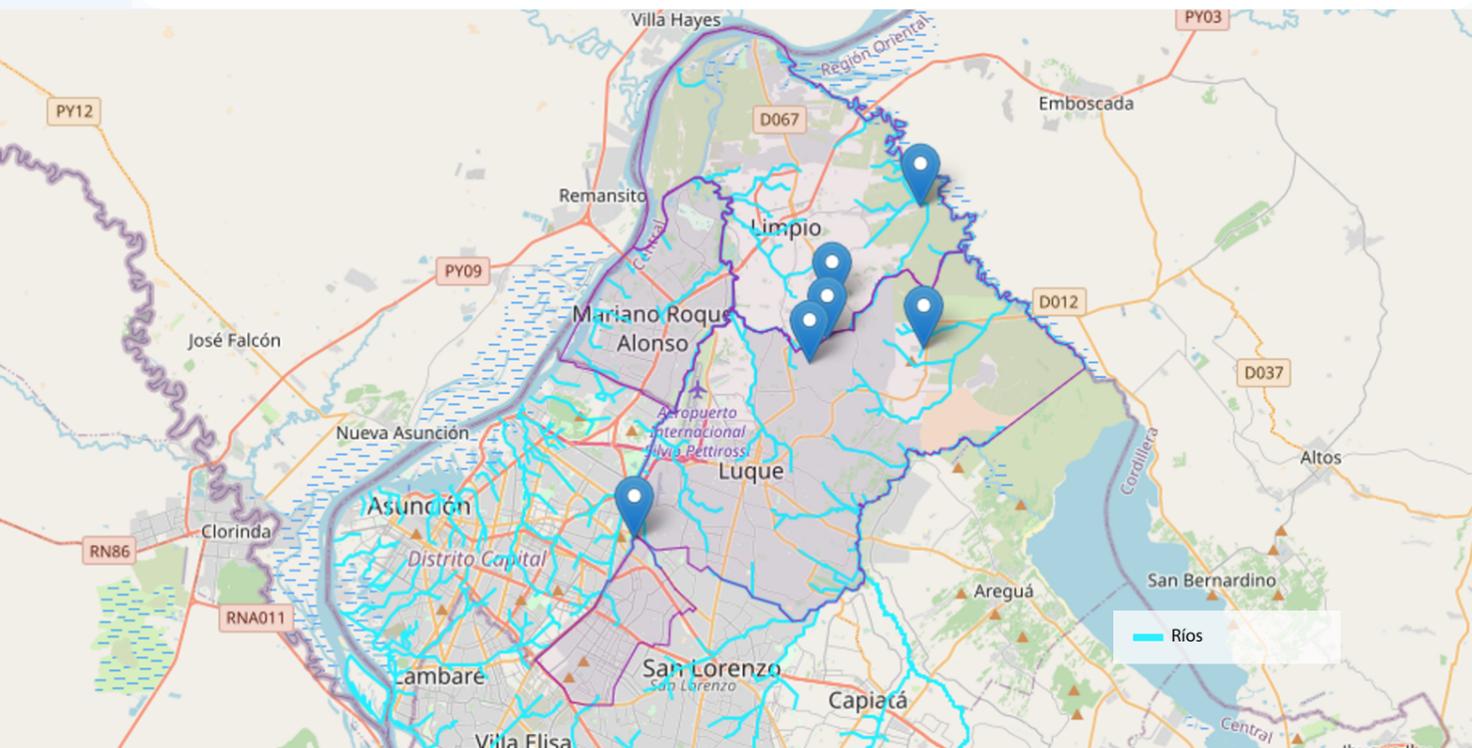
de comunidades con esta situación se localiza en las ciudades de Limpio y Luque. A su vez, la herramienta *Urban Hotspots* permite activar la visualización de ecopuntos (representados por cuadrados) o centros de acopio/reciclaje (representados por triángulos)⁷ en el AMA, como alternativas para la disposición de residuos. Al observar la presencia de estos dos elementos en el mapa, se evidencia que los asentamientos desprovistos del servicio de recolección de residuos no cuentan con estas alternativas cercanas, subrayando la necesidad de soluciones en esas áreas específicas.

En relación a riesgos, es posible reconocer la existencia y ubicación de asentamientos con mayor susceptibilidad a riesgos sanitarios por inunda-

ción. A través de las herramientas, se facilitó la identificación de seis asentamientos en donde las comunidades reportan que la instalación sanitaria más común es el inodoro con descarga a drenaje abierto, como calles, ríos o arroyos; y donde simultáneamente afirman haber experimentado al menos una inundación en el último año. El mapa de *Urban Hotspots* muestra que en el sur de Limpio y el norte de Luque se concentran los asentamientos con altas probabilidades de desbordamiento de aguas negras durante inundaciones. Adicionalmente, al activar la visualización de los ríos en el mapa⁸ (representados por líneas azules), se revela que al menos tres de estos asentamientos se encuentran cerca de estos cuerpos fluviales, agravando el riesgo sanitario en caso de inundaciones (Figura 30).

7. La ubicación de los ecopuntos y centros de acopio/reciclaje proviene del Atlas del Área Metropolitana de Asunción, 2021.
8. El trazo de los ríos proviene del Atlas del Área Metropolitana de Asunción, 2021.

Figura 30. Ubicación de asentamientos con susceptibilidad a riesgos sanitarios por inundación.



Principales resultados del sondeo de seguimiento

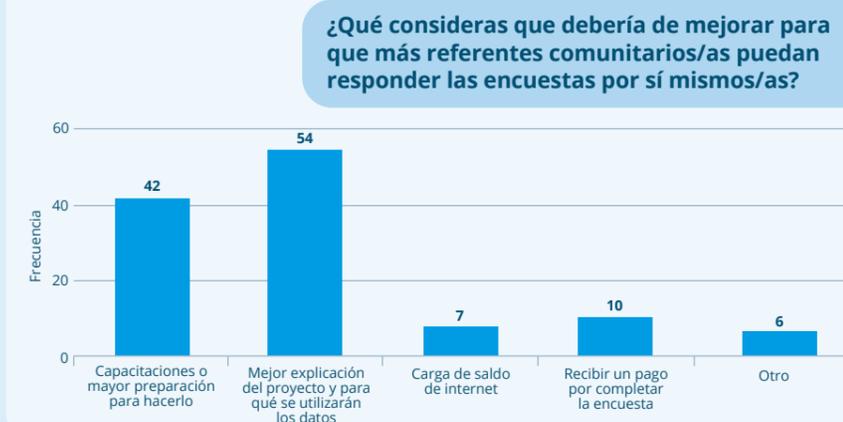
A través de la herramienta “**orquestador de conversaciones**” se evaluó el alcance tecnológico del sondeo enviado a **154 referentes comunitarios/as**⁹. Además de facilitar el envío de los sondeos por mensajería de WhatsApp, la herramienta identificó que el 84% fue recibido exitosamente en los teléfonos celulares. El 16% no llegó a las y los contactos por razones como no tener instalada la aplicación de *WhatsApp* en sus teléfonos, por no contar con acceso a internet durante el periodo de envío, o la duplicación de números en la base de datos. Adicionalmente, el orquestador permitió medir la participación de las y los referentes, indicando que el 93% de los mensajes recibidos fue abierto, y de esos, un notable 58% respondió el sondeo de seguimiento por cuenta propia en la plataforma *Aquí estamos*.

Los resultados del sondeo revelaron que el 99% de las personas volvería a participar de otro relevamiento de información. Asimismo, al consultar sobre las oportunidades de mejora para fomentar la participación de las comunidades en futuros relevamientos, las respuestas destacadas incluyen una mejor explicación del proyecto y del uso

9. Los detalles del sondeo se describen en la sección “[Aplicación de la metodología: Relevamiento piloto en comunidades del AMA](#)”.

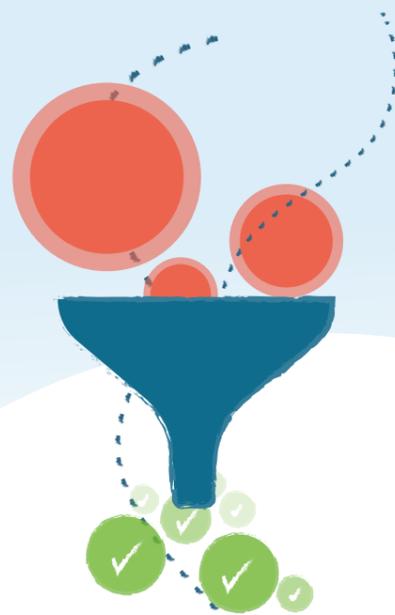
de los datos, así como el desarrollo de capacitaciones o mejor preparación para hacerlo (Figura 31). Es notable que las principales sugerencias para mejorar la participación no están vinculadas a incentivos monetarios, sino más bien a la búsqueda de un mayor conocimiento y compromiso con la iniciativa de relevamiento por parte de las comunidades.

Figura 31. Oportunidades de mejora para fomentar la participación en futuros relevamientos.



Paso 6.

Toma de decisiones informada



El análisis de los resultados del relevamiento proporciona datos fundamentales para la toma de decisiones basada en evidencia.

La información recopilada por las y los referentes comunitarios y el equipo encuestador refleja las condiciones, desafíos y oportunidades de los asentamientos precarios percibidas por quienes los habitan. Esta información se recolecta en función de las temáticas principales de interés que estructuran el diseño de los cuestionarios. Además, esta información puede complementarse con otros datos espaciales relevantes para enriquecer el análisis que sustenta el diseño de políticas, programas y pro-

yectos destinados a mejorar la habitabilidad urbana (Ver [Paso 5. Análisis de resultados](#)).

El relevamiento periódico de asentamientos precarios contribuye al conocimiento actualizado de las necesidades expresadas por las comunidades.

El desarrollo frecuente de relevamientos en los asentamientos precarios proporciona información en tiempo real, permitiendo una comprensión continua de las percepciones de la población. La participación constante de las y los referentes en el diagnóstico de los asentamientos ayuda a identificar las condiciones que se mantienen constantes y también aquellas que cambian a través del tiempo. Con ello es posible evaluar la efectividad de las políticas implementadas y su impacto en el largo plazo, como la cobertura de servicios básicos.

El relevamiento frecuente también permite generar registros históricos para comprender la evolución de los asentamientos

a lo largo del tiempo. Por ejemplo, si los datos muestran que en ciertos periodos ha habido una expansión significativa en el tamaño de los asentamientos, se puede investigar qué factores contribuyeron a este crecimiento. Además, tener esta información histórica permite a las personas responsables de las políticas y planificación urbana anticiparse a futuras necesidades y diseñar intervenciones más efectivas.

Sistematizar el proceso de relevamiento de los asentamientos precarios es crucial para que los gobiernos puedan tomar decisiones informadas en la lucha contra la desigual-

dad (BID, 2023). La planificación y gestión urbana se ven enormemente beneficiadas por la disponibilidad de datos sobre las condiciones de la ciudad. Desafortunadamente, en Latinoamérica, la información de los asentamientos precarios generalmente no se incluye en los censos ni en las estadísticas gubernamentales, lo que resulta en que estas comunidades sean ignoradas en la provisión de infraestructura y servicios públicos. Por tanto, es esencial promover instrumentos, mecanismos y tecnologías que permitan a las y los habitantes de estos territorios participar activamente en los procesos de mejora de la ciudad y en la co-creación de sus comunidades.

En la entrada de blog de la División de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD) del Banco Interamericano de Desarrollo: [Informando lo informal: la falta de datos en barrios informales profundiza la inequidad](#) los y las autoras señalan que "(...) tan solo entre 2002 y 2011, más de 57 países en desarrollo fueron incapaces de producir estadísticas oficiales sobre la pobreza. Estas llamadas "zonas de silencio", donde las estadísticas están ausentes o infra reportadas, hacen que la planificación e implementación de políticas efectivas sean extremadamente difíciles".



"Mientras más efectivos seamos en acceder a datos certeros sobre las dinámicas internas de que se producen en áreas de informalidad, más efectivos seremos en mejorar las condiciones de vida de las personas residiendo en la ciudad informal"

(BID, 2023, p. 50)



Aplicación de la metodología

Escenario de uso para la toma de decisiones informada

Para ilustrar el potencial uso de la Metodología para la visibilización y caracterización de asentamientos precarios y sus herramientas, se describe un caso hipotético en este apartado.

La Dirección de Obras Públicas de la Municipalidad de Limpio cuenta con un presupuesto especial, aunque limitado, destinado a la implementación de un programa de pavimentación permeable y sostenible, en el marco de una iniciativa nacional de adaptación al cambio climático. Uno de los principales objetivos del programa es atender comunidades en situación de vulnerabilidad social y ambiental. Por lo tanto, la entidad ha decidido enfocar sus esfuerzos en los asentamientos precarios que carecen de pavimentación y donde han experimentado inundaciones en los últimos años.

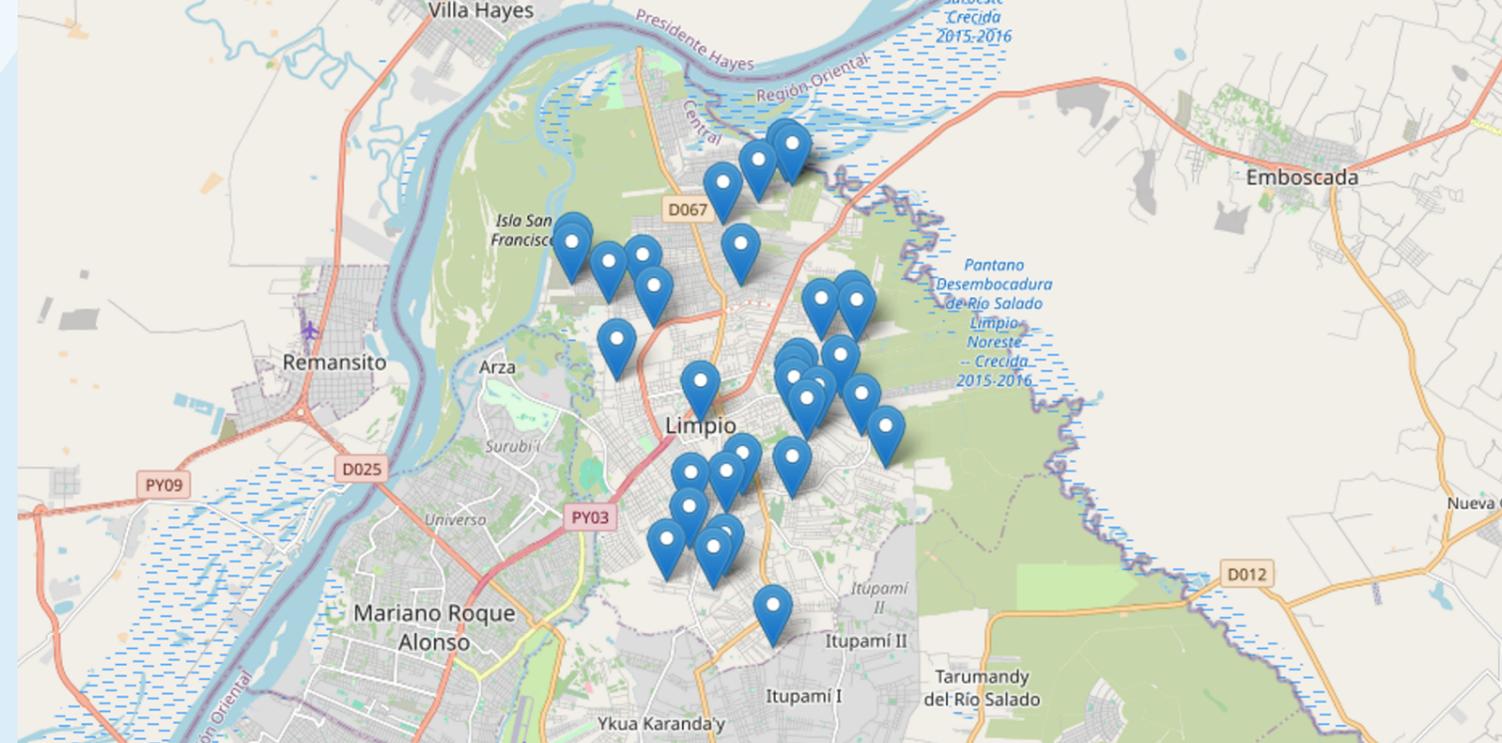


Figura 32. Asentamientos en Limpio en donde la tierra es el material principal en las calles.

Para identificar estos asentamientos, la Municipalidad ha optado por utilizar la plataforma *Aquí estamos* en la cual colabora junto con otros municipios del área metropolitana. A través de su credencial de usuario/a analista, el personal designado de Limpio accede a la plataforma y consulta el último relevamiento realizado en los asentamientos precarios del

AMA, utilizando la herramienta *Urban Hotspots*.

El paso inicial para comenzar su análisis es reconocer las preguntas del relevamiento cuyas respuestas puedan contribuir a identificar los asentamientos que requieren mayor atención. Una de estas preguntas clave es "¿Cuál es el material de la mayoría de las



calles?" La respuesta más relevante para el análisis es "Tierra", ya que indica los asentamientos con calles sin pavimentar. Tras filtrar los resultados para el municipio de Limpio, se identifican 34 asentamientos que cumplen con esta condición (Figura 32).

Además del tipo de pavimentación, otro criterio importante para seleccionar las zonas de intervención es la ocurrencia de inundaciones previas. Por ello, la Municipalidad analiza la pregunta: "En el último año, ¿han ocurrido inundaciones en la comunidad?" Esta consulta revela que 11 asentamientos en Limpio, además de tener calles sin pavimentar, han experimentado inundaciones recientes (Figura 33).

Adicionalmente, la Municipalidad considera importante evaluar otros factores de riesgo. Por lo cual habilita la visualización de los ríos y descubre que al menos cuatro asentamientos están cerca de estos cuerpos de agua, lo que aumenta el riesgo de inundaciones (Figura 34).

Tras el análisis realizado en la plataforma *Aquí estamos* utilizando la herramienta *Urban Hotspots*, la Municipalidad de Limpio tiene ahora una lista preliminar de asentamientos que requieren atención prioritaria en términos de pavimentación y gestión de riesgo de inundaciones. Después de este análisis, la entidad podrá llevar a cabo visitas de campo para tener una comprensión más detallada de las condiciones específicas de cada comunidad, evaluar la factibilidad de implementación de soluciones y adecuar las intervenciones planificadas.

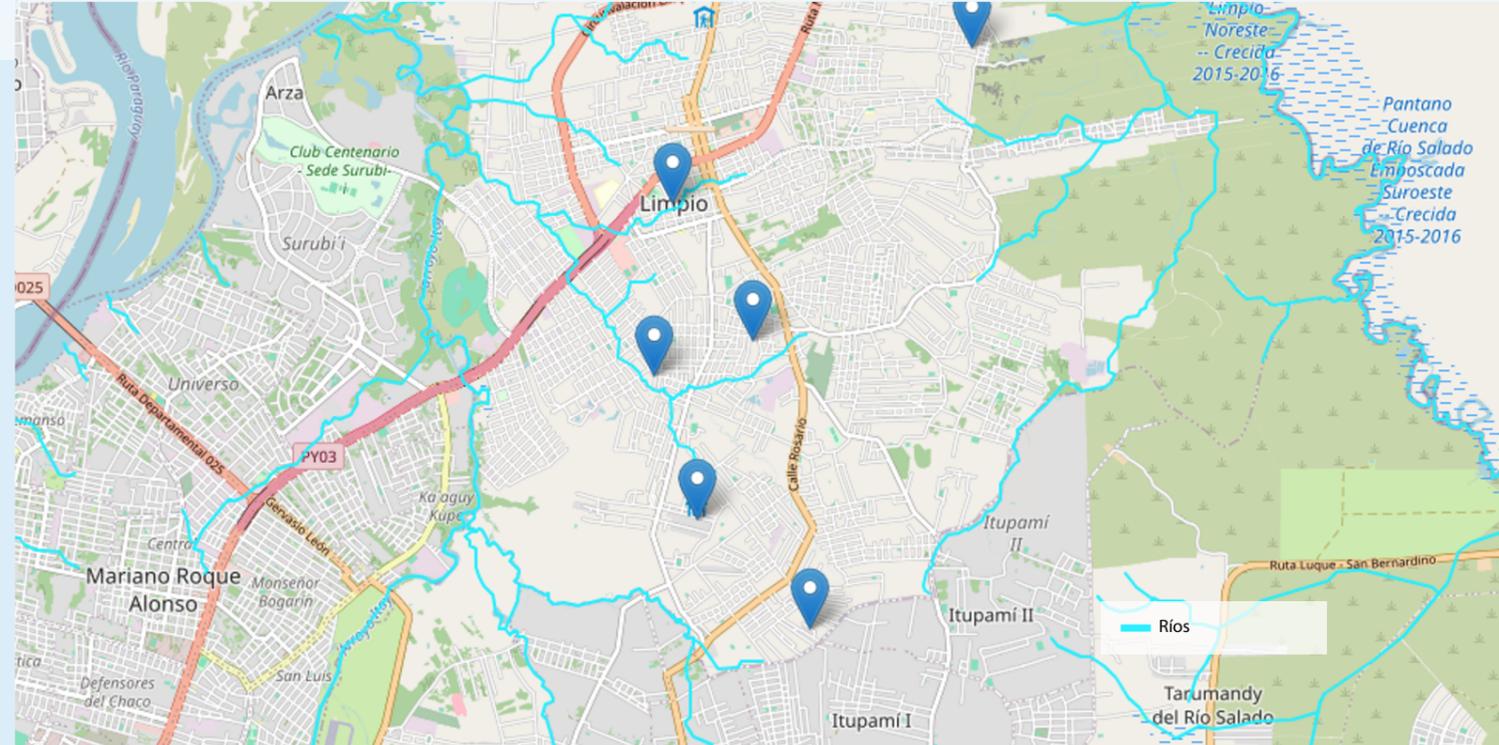
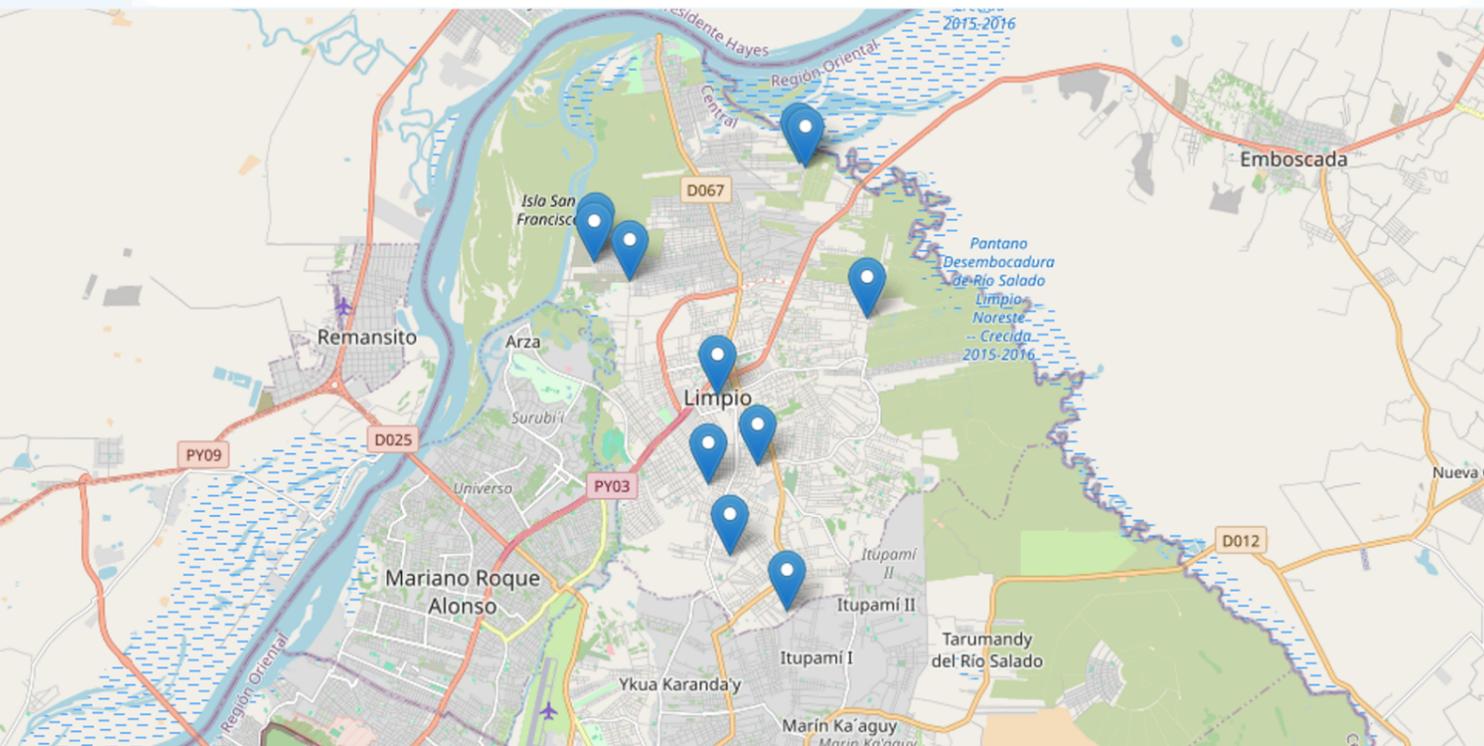


Figura 34. Asentamientos en Limpio en donde la tierra es el material principal en las calles, se registran inundaciones en el último año y se encuentran próximas a ríos.

Este caso hipotético ilustra cómo la producción de datos y el uso de herramientas de análisis espacial permiten a las autoridades tomar decisiones con mayor precisión y eficacia. Al basar las decisiones en datos, se maximiza el impacto de las intervenciones y se facilita una asignación óptima de recursos, contribuyendo al bienestar y desarrollo sostenible de las comunidades.

Figura 33. Asentamientos en Limpio en donde la tierra es el material principal en las calles y se han registrado inundaciones en el último año.



Aprendizajes y recomendaciones generales

Esta sección subraya los principales aprendizajes obtenidos durante el proceso de diseño e implementación de la *Metodología para la visibilización y caracterización de asentamientos informales*. Asimismo, ofrece recomendaciones prácticas para fortalecer la futura implementación de la metodología de relevamiento.

Sobre la identificación remota de asentamientos precarios

- **La disponibilidad de cartografía actualizada sobre los asentamientos precarios es fundamental para el entrenamiento óptimo del Sistema Automatizado de Cartografía (SAC).** La implementación frecuente de relevamiento de datos facilita la validación en campo de los resultados del SAC. Esto, a su vez, permite un mejor entrenamiento del sistema y, por ende, una mejor predicción de los territorios con características de precariedad. Si el entrenamiento se realiza con información geográfica desactualizada, es muy probable que la predicción indique la presencia de asentamientos precarios en territorios que no lo son.
- **A través del piloto se integró un Mapa colaborativo de asentamientos*, el cual es un insumo para mejorar la predicción de asentamientos en el AMA.** El mapa presenta la ubicación de asentamientos precarios en el área metropolitana con base en tres fuentes de información: i) la capa de información de asentamientos de la plataforma Ciudades Sustentables del Gobierno de Paraguay, que se utilizó para el entrenamiento del SAC; ii) las ubicaciones de los asentamientos registradas durante el relevamiento pi-

loto mediante la Ficha de rastrillaje; y, iii) fotografías de los planos de las comunidades que compartieron las y los referentes comunitarios en el piloto. Con este mapa colaborativo es posible reconocer los puntos de convergencia y divergencia entre las diferentes fuentes. Se recomienda considerar este mapa como una base de información para verificar y actualizar la ubicación de los asentamientos reconocida por las fuentes oficiales. Esto, a su vez, mejorará los insumos para entrenar al SAC y favorecerá mejores predicciones para futuros ejercicios.

- **Es fundamental contar con una organización institucional clara y efectiva para el uso del SAC.** La ejecución del SAC requiere su instalación en el servidor de la institución que administrará el sistema. Por lo tanto, es fundamental designar oficialmente a las y los usuarios encargados de operarlo, así como establecer un protocolo institucional que determine las etapas de uso y las y los responsables de cada una. En dicho protocolo, se recomienda incluir como una etapa fundamental el encendido y apagado de la máquina virtual para optimizar el uso de recursos.

* Para conocer el mapa colaborativo, consulta la sección "05. Recursos complementarios".

Sobre el relevamiento

- **El diseño metodológico del relevamiento se beneficia del consenso de un concepto operativo de *asentamiento precario o informal*.** Uno de los desafíos actuales respecto a este concepto es su definición, ya que es común que no exista un consenso oficial a nivel nacional o local. Avanzar en su construcción puede contribuir a una mejor comprensión del fenómeno y a desarrollar políticas, programas o proyectos estratégicos focalizados en atender las desigualdades socioespaciales a las que se enfrentan las comunidades en estos territorios.
- **El diseño y aplicación de los cuestionarios del relevamiento dependen del objetivo y los alcances del mismo:**
 - Si las instituciones promotoras del relevamiento desean desarrollar un estudio exploratorio para identificar qué territorios presentan características de precariedad, se recomienda utilizar la *Ficha de rastrillaje*. Los resultados de este primer relevamiento deben ser analizados en gabinete para determinar, con base en ellos, los territorios donde se aplicará la *Ficha de comunidad*.
 - Si el objetivo del relevamiento apunta a trabajar exclusivamente en asentamientos precarios reco-

nocidos como tales, se sugiere aplicar solo la *Ficha de comunidad* para eficientar el proceso. Esto podría realizarse, por ejemplo, a través de un segundo relevamiento en los asentamientos que participaron en el piloto de esta iniciativa.

- **Como parte de esta iniciativa, se pone a disposición una versión de la *Ficha de rastrillaje* y la *Ficha de comunidad* para su uso en futuros relevamientos (Ver [Cuestionarios para el relevamiento de información*](#)). Estos cuestionarios son parte de un proceso de revisión colegiada y han sido perfeccionados tras su aplicación en campo. Sin embargo, su uso o adaptación dependerá de los alcances y temáticas de interés de futuros relevamientos. En cualquier caso, se recomienda asegurar que la cantidad de preguntas de los cuestionarios no exceda los 20 minutos de participación. Asimismo, se sugiere utilizar un lenguaje claro, coloquial y sin tecnicismos para facilitar su comprensión por una diversidad de personas.**
- **Si se desea levantar información puntual y breve de las comunidades puede aplicarse un Sondeo.** En la plataforma *Aquí estamos*, la modalidad Sondeo facilita una encuesta rápida. A diferencia de la modalidad Relevamiento, no se requiere el registro de usuarios/as ni el inicio de sesión en la plataforma, por lo que su aplicación es más ágil. Sin embargo, tiene limitaciones respecto del Relevamiento en tanto las respuestas recolectadas no pueden analizarse espacialmente en *Urban Hotspots* y no cuenta con la funcionalidad de análisis comparativo de respuestas a lo largo del tiempo.

- **La metodología de relevamiento desarrollada en esta iniciativa está enfocada en la recolección de información *cualitativa* sobre las comunidades a través de la voz de sus representantes.** Es decir, recoge de primera mano las *percepciones* de las personas sobre las condiciones, retos y oportunidades en sus territorios. Gracias a las funcionalidades de *Urban Hotspots*, estos resultados pueden analizarse de forma cruzada con bases de datos georreferenciadas generadas en los censos o con estudios de orden cuantitativo. Esto permite una visión socioterritorial más completa y contribuye a una toma de decisiones más informada.
- **Se reconocen cuatro aspectos operativos esenciales en la estrategia de acercamiento y relevamiento en las comunidades.** A partir de las experiencias en terreno del piloto, se recomienda tomar en cuenta los siguientes puntos para futuros relevamientos: i) comunicar claramente a la población el objetivo de la iniciativa y el uso de la información recolectada;

ii) aplicar el cuestionario durante los fines de semana o en los días en que las y los referentes comunitarios tengan mayor disponibilidad; iii) coordinar y comunicar con anticipación las fechas de visita del equipo encuestador para asegurar la participación comunitaria, especialmente si se decide hacerlo entre semana; y, iv) portar indumentarias y/o elementos de identificación que permitan a las comunidades reconocer a quienes participan como encuestadores/as en el relevamiento.

- **La experiencia de TECHO Paraguay en trabajar en comunidades vulnerables durante más de 10 años fue clave para el éxito del relevamiento en los territorios.** Su conocimiento del terreno, habilidades para recopilar información y trabajo con la comunidad facilitaron una convocatoria masiva de más de 100 voluntarios/as y una respuesta positiva en los asentamientos. Si se considera realizar el relevamiento en conjunto con instituciones u organizaciones sin experiencia y capital social equivalentes, se recomienda fortalecer las capacidades de trabajo en campo y de comunicación, ya que son aspectos fundamentales para el éxito de la iniciativa.
- **Se reconoce una disponibilidad generalizada de las comunidades relevadas de participar en un nuevo relevamiento de información.** A través del sondeo de seguimiento aplicado por WhatsApp, se identificó que el 99% de la población que lo respondió acce-

* Consulte la sección "05. Recursos complementarios" para acceder a este documento.

dería a seguir siendo parte de la iniciativa. Sin embargo, reconocen que para fomentar una mayor participación en futuras ediciones es necesario mejorar la explicación del proyecto, aclarar el uso de los datos recolectados y fortalecer las capacidades de las y los referentes comunitarios para poder utilizar la plataforma de forma autónoma.

Sobre la institucionalización y sostenibilidad de la metodología

- **Definición de un equipo institucional de trabajo.** La implementación efectiva de la metodología y de sus herramientas precisa de la definición de un equipo responsable, así como roles y flujos de trabajo para hacerlo posible. A continuación se enlistan las principales actividades a considerar en esta asignación:
 - Instalación y mantenimiento del software del SAC y SOE.
 - Asignación de usuarios/as y momentos de ejecución del SAC.
 - Elaboración de los insumos para el entrenamiento del SAC.
 - Ejecución del SAC.
 - Definición de la muestra territorial y elaboración/actualización de cuestionarios de relevamiento (Ficha de rastillaje y Ficha de comunidad).
- Administración de la plataforma *Aquí estamos* para la asignación de usuarios/as.
- Administración de la plataforma *Aquí estamos*, para la configuración de los relevamientos, sondeos y cuestionarios.
- Comunicación social del proceso de relevamiento y contacto con las comunidades.
- Aplicación del relevamiento en campo.
- Análisis tabular y espacial de los resultados.
- Desarrollo de planes y propuestas para la toma de decisiones informada.

- **Construcción de una Red de referentes comunitarios/as.** La integración de una red de representantes de las comunidades vulnerables se plantea como un mecanismo para fortalecer la cultura de participación en el AMA, al fomentar su involucramiento activo en los procesos de mejora de la ciudad y en la co-creación de sus comunidades. La continuidad de los ejercicios de relevamiento con la participación de esta red de comunidades representa una oportunidad para eficientar los mecanismos de comunicación y retroalimentación entre la ciudadanía y las instituciones responsables de aplicar la metodología.
- **Consideración de un presupuesto específico para su desarrollo.** Dos de las premisas de esta iniciativa son desarrollar una metodología *ágil y de bajo costo* para facilitar su replicabilidad. Los costos asociados a su implementación pueden representar una menor inversión en relación a otro de tipo de estudios. Sin embargo, deben considerarse los siguientes aspectos como condiciones fundamentales para su sostenibilidad en el tiempo:
 - **Uso del SAC y el SOE:** Ambas herramientas son de código abierto y gratuitas, por lo que no existen licencias o cargos mensuales asociados. Dado que las herramientas pasarán a formar parte del servidor del Gobierno de Pa-

raguay, los únicos costos están relacionados con la adquisición y mantenimiento del hardware y software que ya utiliza el gobierno para otros fines. En el caso del SAC, se recomienda considerar un costo mínimo por el uso de una máquina virtual para facilitar su ejecución.

- **Comunicación social.** La difusión del proceso de relevamiento puede implicar un costo asociado a los canales elegidos (por ejemplo, materiales impresos, difusión en medios de comunicación). Esto dependerá de los alcances de la estrategia de comunicación determinada por el equipo responsable.
- **Aplicación del relevamiento en campo.** Si se realiza el relevamiento con base en la metodología propuesta en esta iniciativa, su implementación no supondrá un costo en caso de consolidarse una *Red de referentes comunitarios/as*. Con base en los resultados del seguimiento del piloto, se reconoce que las condiciones son propicias para que las y los representantes de las comunidades participen continuamente de futuros relevamientos, sin la necesidad de requerir un equipo fijo de personas encuestadoras.

- Estudio exploratorio.** En caso de que se desee desarrollar un estudio exploratorio para identificar qué territorios presentan características de informalidad en otras municipalidades o áreas metropolitanas, es recomendable aplicar un rastreo con apoyo de un equipo encuestador. Para este caso, tendría que considerarse un presupuesto para implementar el relevamiento con un equipo experimentado en el área, como la organización TECHO, o construir capacidades en equipos de nueva creación. En cualquiera de los casos, relevar información desde la metodología propuesta supone una menor inversión respecto a otros ejercicios, al aprovechar una plataforma digital de libre acceso que puede utilizarse en los dispositivos móviles de las y los referentes comunitarios y encuestadores/as.
- Integración de una mesa de trabajo de colaboración interinstitucional.** Se sugiere formar alianzas o grupos de trabajo con diversos sectores de la sociedad, como son el gobierno nacional, municipalidades, organizaciones no gubernamentales, ciudadanía y academia. Esta cooperación es esencial para mejorar continuamente la metodología de relevamiento, aprovechando los distintos conocimientos y perspectivas de las instituciones involucradas. Al trabajar en conjunto, se promueve una toma de decisiones transparente, inclusiva y

sostenible, con mayores oportunidades de trascender los cambios administrativos en el gobierno.

- Los indicadores establecidos a nivel nacional e internacional pueden guiar las futuras actualizaciones de esta metodología de relevamiento.** Paraguay ha adoptado directrices internacionales y ha creado disposiciones nacionales para mejorar las condiciones de los asentamientos precarios. Entre estas disposiciones se encuentran el Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030 (PND), la Política Nacional de Vivienda y Hábitat del Paraguay 2018 (PNVH) y el Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento 2023 (PNAPS). Por lo tanto, se sugiere alinear los esfuerzos de relevamiento con el logro de estos objetivos. La Tabla 5 proporciona detalles sobre algunos de estos marcos.
- El relevamiento frecuente de asentamientos precarios que se plantea en esta metodología puede facilitar el seguimiento de los indicadores nacionales e internacionales.** La plataforma *Aquí estamos* permite realizar un análisis comparativo sobre las condiciones de las comunidades a lo largo del tiempo. Esta funcionalidad ofrece una oportunidad a las y los tomadores de decisiones para reconocer los avances de las políticas implementadas y con ello contribuir al cumplimiento de las metas y compromisos adquiridos.

Tabla 5. Objetivos, estrategias e indicadores vinculados al mejoramiento de los asentamientos precarios.

Nivel	Instrumento	Objetivos / Estrategias / Indicadores
Internacional	Agenda 2030. Objetivos de Desarrollo Sostenible	Objetivo de Desarrollo Sostenible 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
Nacional	Plan Nacional de Desarrollo Paraguay 2030	Objetivo específico 1.3.1. Mejorar las condiciones de habitabilidad de los asentamientos urbanos y rurales. Indicadores: % de viviendas con cobertura de servicios de electricidad; % de viviendas con cobertura de servicios de saneamiento mejorado; % de viviendas con cobertura de servicio de agua mejorada; % de viviendas en condiciones de hacinamiento.
Internacional	Política Nacional de Vivienda y Hábitat del Paraguay	Objetivo estratégico 8. Impulsar acciones coordinadas para la superación del déficit cualitativo y cuantitativo de viviendas. Objetivo: Promover la identificación, caracterización y el mejoramiento de los asentamientos precarios existentes a nivel nacional en el territorio. Indicador: Cantidad de asentamientos precarios mejorados mediante metodologías para su urbanización integral.
Nacional	Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento (PNAPS)	Estrategia 3.3. Atención a zonas de riesgo y poblaciones vulnerables. Acción 2. Realizar diagnósticos y sistematizar información sobre la situación de agua potable y saneamiento en poblaciones y áreas vulnerables: Asentamientos, Chaco, Población indígena, mujeres, niños y niñas. Escuelas y centros de salud.

La identificación y caracterización de los asentamientos precarios es esencial para promover la toma de decisiones informadas que mejoren las condiciones de vida de quienes residen en estas áreas. A lo largo de este documento, se han explorado las herramientas

tecnológicas y metodológicas que pueden ser empleadas para facilitar este proceso. Se invita a todas las personas interesadas a utilizar este documento como una guía práctica que tiene como fin último contribuir al desarrollo de ciudades más justas y equitativas.

05 Recursos complementarios

Para ampliar la información y explorar recursos adicionales relacionados con los temas abordados en esta publicación, te invitamos a escanear los siguientes códigos QR.

Algoritmo del Sistema Automatizado de Cartografía (SAC)

El algoritmo Mapeo de Asentamientos Informales Basados en Inteligencia Artificial (MAIIA) es la herramienta clave del SAC para procesar y analizar imágenes satelitales, permitiendo la identificación automática de asentamientos precarios. Puedes acceder a los notebooks para ejecutar el algoritmo mediante el siguiente QR:



Manual de Usuario/a para el uso del Sistema Automatizado de Cartografía

Este manual ofrece una guía detallada sobre los pasos, requisitos técnicos y recursos necesarios para ejecutar el SAC, con el objetivo de facilitar la identificación remota de nuevos asentamientos precarios y la expansión de los existentes en un territorio específico.



Cuestionarios para el relevamiento de información

Dentro de la metodología para la visibilización y caracterización de asentamientos precarios, la Ficha de rastrillaje y la Ficha de comunidad son los principales instrumentos de recolección de información en estos territorios. Te invitamos a explorar los módulos y preguntas que componen estos cuestionarios.



Plataforma Aquí Estamos

Aquí Estamos es una plataforma web diseñada para la recolección y análisis de información sobre asentamientos precarios. Esta herramienta permite a las comunidades o a las personas encargadas de encuestas reportar periódicamente diversos aspectos de los territorios mediante cuestionarios digitales en dispositivos móviles.



Mapa colaborativo de asentamientos

El mapa muestra la ubicación de asentamientos precarios en el Área Metropolitana de Asunción, basado en tres fuentes: datos espaciales de la plataforma Ciudades Sustentables del Gobierno de Paraguay, el relevamiento piloto con la Ficha de rastrillaje, y planos de las comunidades compartidos por referentes locales. Se ofrece como una base para verificar y actualizar la ubicación de asentamientos reconocida por fuentes oficiales.



Referencias

Banco Interamericano de Desarrollo [BID] (2023). *Informando lo informal: Estrategias para generar información en asentamientos precarios*. <https://publications.iadb.org/es/informando-lo-informal-estrategias-para-generar-informacion-en-asentamientos-precarios>

Feal-Zubimendi, S. (2023). *Paraguay: transitando hacia el desarrollo sostenible*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Paraguay-transitando-hacia-el-desarrollo-sostenible.pdf>

Forrero, L. (2015). *Intersticios urbanos ambientales, elementos articuladores desde el espacio público*. Pontificia Universidad Javeriana. Recuperado el 25/10/22 de: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15557/ForeroRodriguezLuisAlejandro2014.pdf?sequence=4#:~:text=Los%20intersticios%20urbanos%20son%20aquellos,elementos%20de%20la%20estructura%20urbana>

Grassi, B. (2020). *Estudio del Clima Paraguay 2019*. MADES-STP. Asunción, Paraguay. [http://dncc.mades.gov.py/wp-content/](http://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/10/Estudio-del-Clima-Paraguay-2019.pdf)

[uploads/2020/10/Estudio-del-Clima-Paraguay-2019.pdf](https://dncc.mades.gov.py/wp-content/uploads/2020/10/Estudio-del-Clima-Paraguay-2019.pdf)

Instituto Nacional de Estadísticas de Paraguay [INE] (2020). *Proyecciones de población nacional áreas urbana y rural, por sexo y edad*. https://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/documento/9017_Paraguay_2020.pdfhttps://www.ine.gov.py/Publicaciones/Biblioteca/documento/9017_Paraguay_2020.pdf

Instituto Nacional de Estadísticas de Paraguay [INE] (2023a). *Resultados preliminares del Censo 2022*. https://www.ine.gov.py/censo2022/documentos/Revisita_Censo_2022.pdf

Instituto Nacional de Estadísticas de Paraguay [INE] (2023b). *Paraguay, resultados de pobreza 2022, Nota técnica DEE N° 001/2023*. https://economia.gov.py/application/files/4216/8182/4824/NT_001_Pobreza_2022_vf_vf.pdf

Ministerio de Desarrollo Social de Paraguay [MSD] (2023). *Plan Nacional de Reducción de la Pobreza 2023-2030*. https://www.mds.gov.py/application/files/7017/0180/1027/PNRP_NAI-

[ME-PORAVETA-2023-2030-27-11.pdf#:~:text=El%20PND%20defin%C3%B3%20como%20meta,de%20pobreza%20total%20al%2014%25](https://www.mds.gov.py/application/files/7017/0180/1027/PNRP_NAI-ME-PORAVETA-2023-2030-27-11.pdf#:~:text=El%20PND%20defin%C3%B3%20como%20meta,de%20pobreza%20total%20al%2014%25)

Secretaría Técnica de Planificación [STP], Ministerio de Urbanismo, Vivienda y Habitat [MUVH], Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADES] y Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo Urbano [PNUD] (2021). *Atlas del Área Metropolitana de Asunción. Proyecto «Asunción Ciudad Verde de las Américas – Vías a la Sustentabilidad»*. Asunción, Paraguay. <https://ciudadessustentables.stp.gov.py/wp-content/uploads/2021/12/libro-atlas-metropolitano-web-09-11-2021-compressed-compressed-compressed.pdf>

SENAVITAT y DGEEC Paraguay, MINVU y AGCI Chile, GIZ y AusAID (2011). *Metodología para identificar asentamientos precarios en áreas urbanas: Estudio de caso en algunos asentamientos de Asunción y el departamento Central*. Asunción, Paraguay. <https://www.muvh.gov.py/sitio/wp-content/uploads/2022/10/Manual-Metodologico-para-identificar-asentamientos.pdf>

TECHO Paraguay y Secretaría Técnica de Planificación [STP] (2015). *Relevamiento de Asentamientos Precarios. Área Metropolitana de Asunción*. https://drive.google.com/file/d/1343qI_PQiHAWOWnsy-JHw-AB3DtTmN-bc/view

TECHO Paraguay (2020). *Relevamiento de Asentamientos Precarios, Alto Paraná*. Paraguay. <https://drive.google.com/file/d/1K6RM6Gk-D1a1-NaEiiB7lz4uIPYa-Y-B1/view>

TECHO Paraguay, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones [MOPC] Y Banco Interamericano de Desarrollo [BID] (2023). *Diagnóstico de la prestación de servicios de agua, saneamiento e higiene en asentamientos del AMA*.

UN-Habitat (29 de mayo de 2015). *Asentamientos informales* (Issue paper No. 22). https://habitat3.org/wp-content/uploads/Issue-Paper-22_ASENTAMIENTOS-INFORMALES-SP.pdf

Nuevas tecnologías para la visibilización y caracterización de asentamientos informales

Experiencia en **Paraguay**
2024