



Caja de Herramientas (Toolkit) de Observaciones de la Tierra para Ciudades y Asentamientos Humanos Sostenibles

3^{ra} Parte: Casos de Uso a Nivel Nacional y Municipal

10 de febrero de 2022

Información y Prerrequisitos

- Tres sesiones de 90-minutos los días 27 de enero, 3 y 10 de febrero de **10h a 11h30 (inglés)** o de **13h a 14h30 (español) Horario Este de EE.UU. (UTC-5)**
- Las grabaciones de las presentaciones y los archivos PowerPoint se podrán encontrar en la siguiente página: <https://appliedsciences.nasa.gov/join-mission/training/spanish/arset-caja-de-herramientas-toolkit-de-observaciones-de-la-tierra-para>

Prerrequisitos-

- Fundamentos de la Teledetección (Percepción Remota):
 - https://appliedsciences.nasa.gov/sites/default/files/2020-11/Fundamentals_Session1_Spanish.pdf
- Introducción a Cuadrículas de Población y su Integración con Datos de Teledetección para el Desarrollo Sostenible y la Gestión de Desastres:
 - <https://appliedsciences.nasa.gov/join-mission/training/english/arset-introduction-population-grids-and-their-integration-remote>



Tarea y Certificado

- Habrá una tarea asignada:
 - Debe enviar sus respuestas al Formulario de Google, publicado desde la [página web](#) de ARSET
 - La tarea estará disponible a partir del 10 de febrero de 2021.
 - Fecha límite de entrega para la tarea: 24 de febrero de 2022.
- Se otorgará un certificado de finalización de curso a quienes:
 - Asistan a las tres sesiones en vivo y completen el ejercicio
 - Completen la tarea asignada dentro del plazo estipulado
 - Recibirá un certificado aproximadamente dos meses después de la conclusión del curso de: marines.martins@ssaihq.com



Objetivos de la Capacitación

Al concluir esta capacitación, las/los participantes podrán:

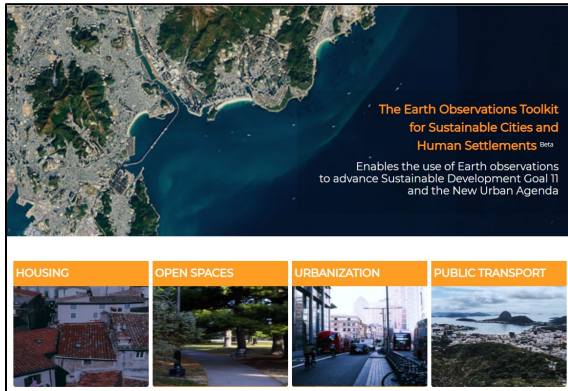
- Entender el valor y la utilidad de las observaciones de la Tierra para monitorear e informar sobre Indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) urbanos y la Nueva Agenda.
- Aprender de ejemplos inspiradores de ciudades utilizando observaciones de la Tierra para el ODS 11 (ciudades y asentamientos humanos sostenibles) y la Nueva Agenda Urbana.
- Entender cómo aplicar recursos de una caja de herramientas (toolkit) basada en observaciones de la tierra para mejorar la resiliencia urbana y tomar mejores decisiones



Esquema de la Capacitación

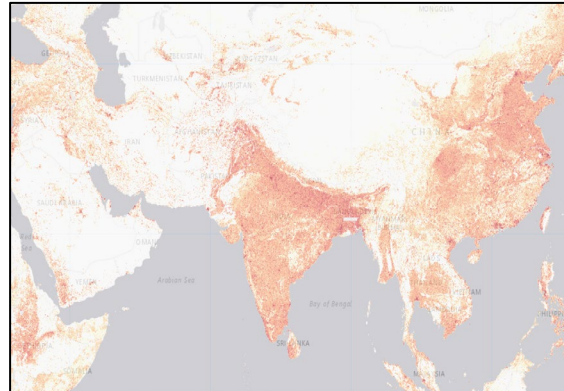
Tres sesiones de 90 minutos:

1^{ra} Parte: 27 enero de 2022



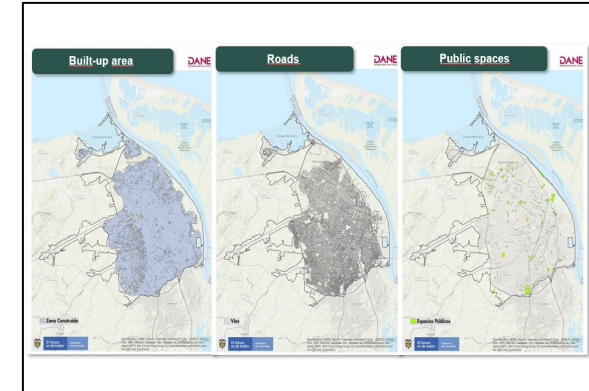
Introducción a las Ciudades y al EO Toolkit for Sustainable Human Settlements

2^{da} Parte: 3 de febrero de 2022



Aplicaciones del EO Toolkit para Medir y Analizar Objetivos de Desarrollo Sostenible

3^{ra} Parte: 10 de febrero de 2022



Casos de Uso a Nivel Nacional y de Ciudad



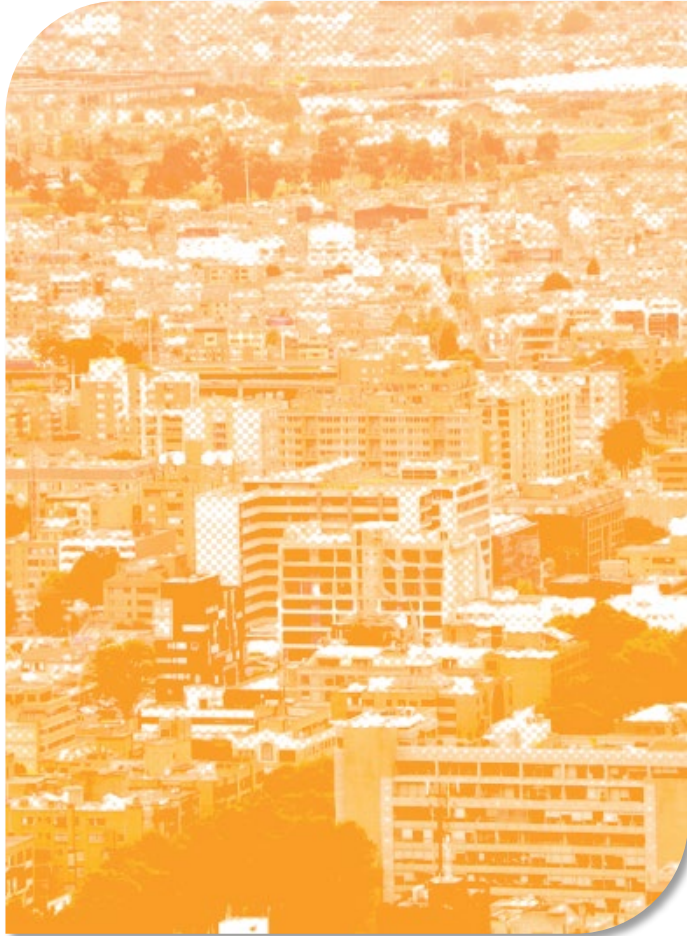


Uso de Observaciones de la Tierra para Calcular el Indicador del ODS 11.7.1 (Espacios Abiertos) en Colombia

Sandra Liliana Moreno Directora Técnica de Geoestadística
Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Colombia

10 de febrero de 2022

Agenda



- ◆ ▶ Definición del Indicador
- ◆ ▶ Kit de herramientas - EO Toolkit
- ◆ ▶ Metodología definida por ONU-Hábitat
- ◆ ▶ Proceso desarrollado por el DANE
- ◆ ▶ Resultados
- ◆ ▶ Difusión



Definición del Indicador



Objetivo 11

Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles,

Meta 11.7

Proporcionar acceso universal a espacios verdes y públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas mayores y las personas con discapacidad,

Indicador 11.7.1

Proporción media de la superficie construida de las ciudades que es espacio abierto de uso público para todos, desglosado por sexo, edad y personas con discapacidad.

- **Los datos del cálculo del indicador deben ser comparables internacionalmente**, por lo que las agencias custodias son responsables de desarrollar estándares y recomendar metodologías de monitoreo.
- **ONU-Hábitat es la agencia custodia del indicador.**
- Este indicador se clasifica en el **Nivel II**, lo que significa que el indicador es conceptualmente claro, con metodología internacional establecida y normas disponibles, pero los datos no son producidos regularmente por los países,



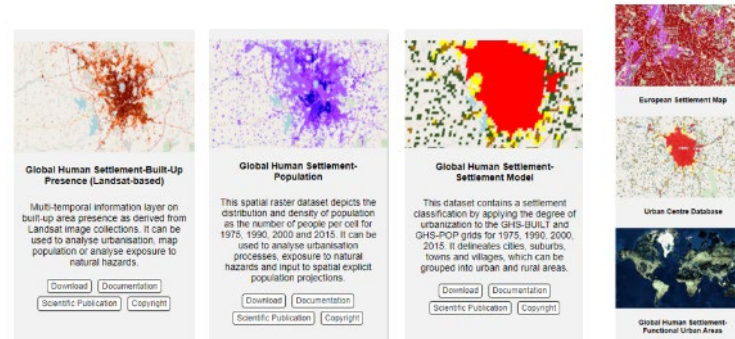
Kit de Herramientas – EO Toolkit

1. Proyecto del DANE disponible en la sección “Casos de Uso”.



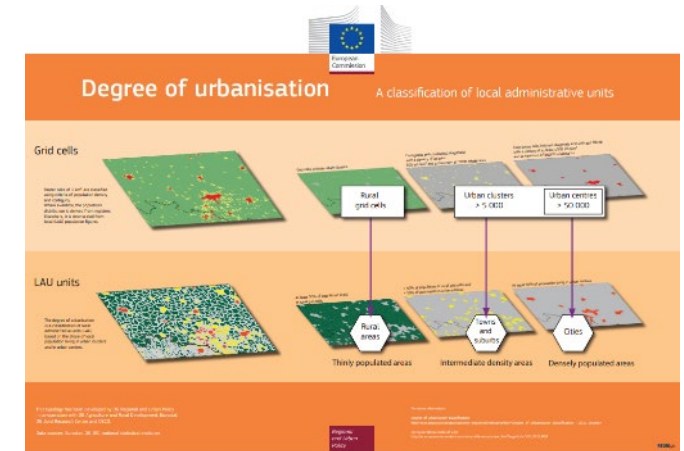
1. Facilitar el intercambio de experiencias, definiciones y metodologías desarrolladas para el cálculo de los indicadores de los ODS.
2. El uso del kit de herramientas de EO hace que los datos y las herramientas de EO relacionados con las zonas urbanas sean fáciles de encontrar y usar.
3. Facilitar el intercambio de conocimientos, el desarrollo de habilidades y la colaboración entre comunidades locales, ciudades, países y expertos en EO.
4. Comprender e identificar capacidades, objetivos comunes y alianzas.

2. Datos de GHSL en el kit de herramientas



1. Área construida.
2. Densidad de la población.
3. Grado de urbanización DEGURBA
4. Unidades administrativas locales clasificadas por el grado de urbanización LAU

3. Metodología DEGURBA de Eurostat



Para el cálculo del indicador 11.7.1 de los ODS, el DANE definió las ciudades utilizando la metodología Eurostat del Grado de Urbanización de la Comisión Europea (DEGURBA).



Metodología - Metadato ONU-Hábitat

1. Análisis espacial para la delimitación de las áreas construidas



El propósito es obtener el área construida a través de procesamiento de imágenes, con las siguientes actividades:

1. Adquisición de imágenes satelitales.
2. Clasificar las imágenes en área construida, espacio público y agua.
3. Subclasificar los píxeles del área construida en urbano, suburbano y rural.
4. Subclasificar los espacios públicos.
5. Hacer análisis de conglomerados.
6. Obtener el área construida final.

2. Cálculo del área destinada a espacios públicos abiertos y vías



El propósito es obtener el área de los espacios públicos a través de los repositorios existentes:

1. Consultar el inventario nacional de espacios públicos (si existe).
2. Usar imágenes de satélite para la identificación de espacios públicos.
3. Digitalizar posibles espacios públicos.
4. Realizar labores de campo para identificar los espacios públicos.
5. Definir las vías por topología y calcular su área.

3. Determinación de la superficie construida de las ciudades que es espacio abierto de uso público



El propósito es obtener el área de las vías, con las siguientes actividades:

1. Usar el límite de la zona construida.
2. Obtener el área total de espacio público final.
3. Calcular la proporción media de área construida que es destinada a espacio abierto de uso público para todos.



Proceso Desarrollado – Muestra de Ciudades

Se aplicó la recomendación del Observatorio Urbano Global de ONU-Hábitat (GUO), para **generar una muestra nacional de ciudades**, a partir de aquellas definidas por la metodología DEGURBA, ya que este indicador requiere insumos adicionales y particulares que no siempre están disponibles para todas las ciudades.

De esta forma, se determinó un **diseño muestral proporcional al tamaño de la población** en cabeceras. Por consiguiente, **se obtuvo una muestra de nueve (9) ciudades**, para realizar el cálculo del indicador y posterior estimación nacional.

CIUDADES
BARRANQUILLA
BOGOTÁ, D.C.
BUCARAMANGA
CALI
CARTAGENA
MEDELLÍN
SOACHA
TURBACO
PEREIRA



Proceso Desarrollado - Insumos Usados

Imágenes satelitales ópticas

Sentinel-2

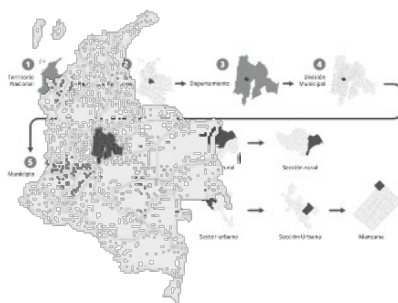
- 9 Bandas: RGB, RE-1, RE-2, NIR, SWIR-1, SWIR-2
- Reflectancia de superficie.
- Resolución espacial de 10 metros.

10 metros



2018

Información estadística georreferenciada



Marco Geoestadístico Nacional - Cabeceras municipales



Unidades censales del CNPV 2018 con información desglosada por grupos de población de interés.

Fuentes libres

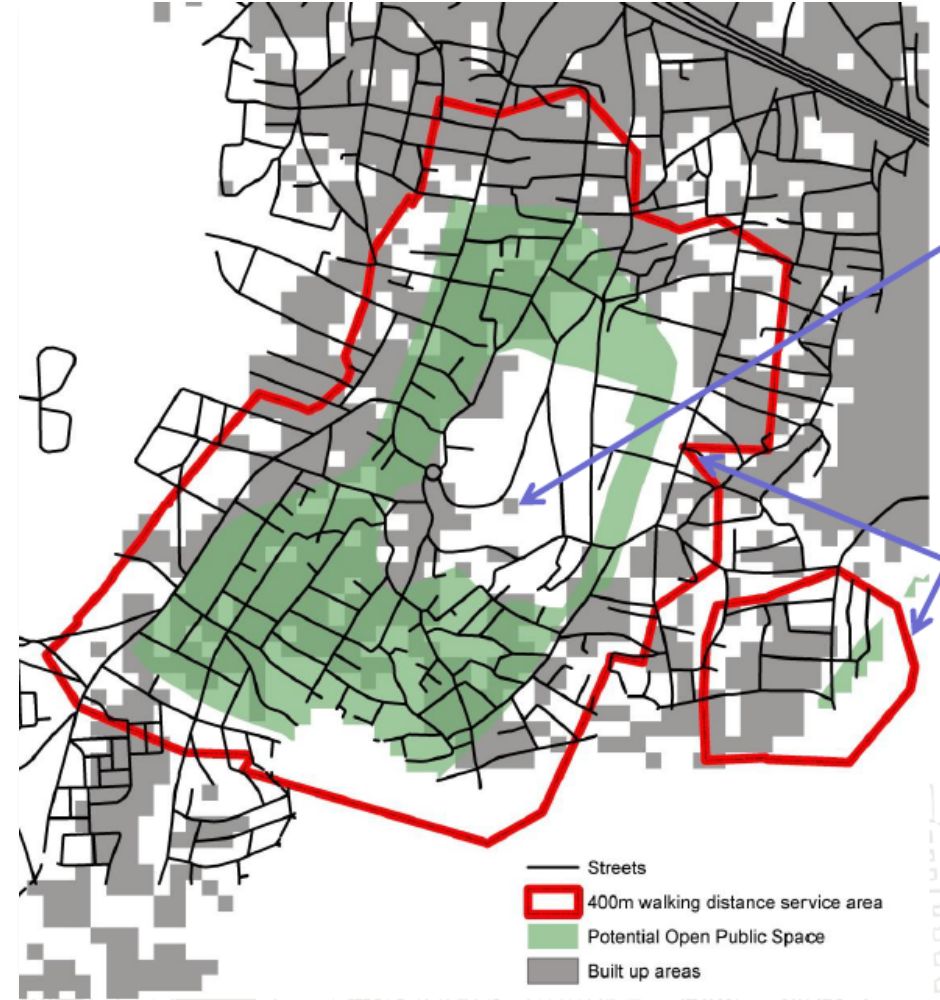


Open Street Map (OSM)



Proceso Desarrollado- Áreas de Servicio

ONU-Hábitat propone una metodología para determinar el acceso a los espacios abiertos de los grupos de población de interés (**mujeres, menores de 14 años y personas con discapacidad**), a partir de la definición de áreas de servicio, y la estimación del número de personas que viven dentro de dichas áreas.



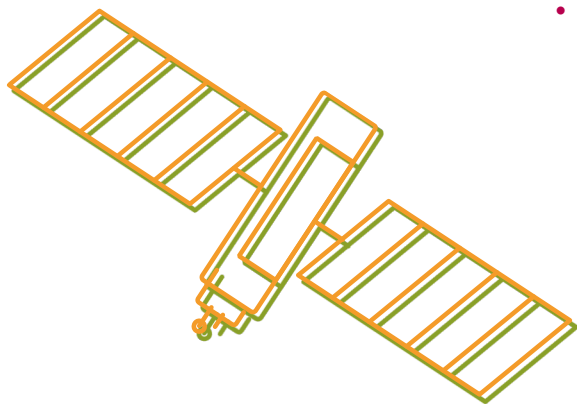
(ONU Hábitat, 2018)



Proceso Desarrollado - Definición de Etapas

Actividades preliminares

- Se aplicó la recomendación del Observatorio Urbano Global (GUO) para la selección de una muestra estadísticamente representativa de ciudades, definidas a partir de la metodología DEGURBA.



Definir el área urbana de cada una de las ciudades

- Se realizó la selección y clasificación de las imágenes de satélite Sentinel-2 del año 2018, para identificar las áreas construidas, utilizando Google Earth Engine.
- Se clasificaron las áreas construidas para la obtención del área urbana.



Identificar los espacios públicos fuente DANE

- Se usó la información de la toponimia del MGN del 2018 y la división predial del IGAC.

Identificar los espacios públicos fuente OSM

- Se descargó y depuró la información de espacios públicos de OSM.

Estimación de área destinada a vías

- Con el MGN a nivel manzana y el área urbana, se obtuvo el área destinada a vías para cada ciudad.

Calcular el indicador global

- Se implementó la fórmula descrita en el metadato:

$$ODS\ 11,7,1 = \frac{\text{espacio público} + \text{calles}}{\text{área construida}} * 100$$

Calcular el indicador desagregado para menores de 14 años, mujeres y personas con discapacidad

- Se determinaron las áreas de servicio de los espacios públicos, y con las unidades censales del CNPV se calculó el porcentaje de población:

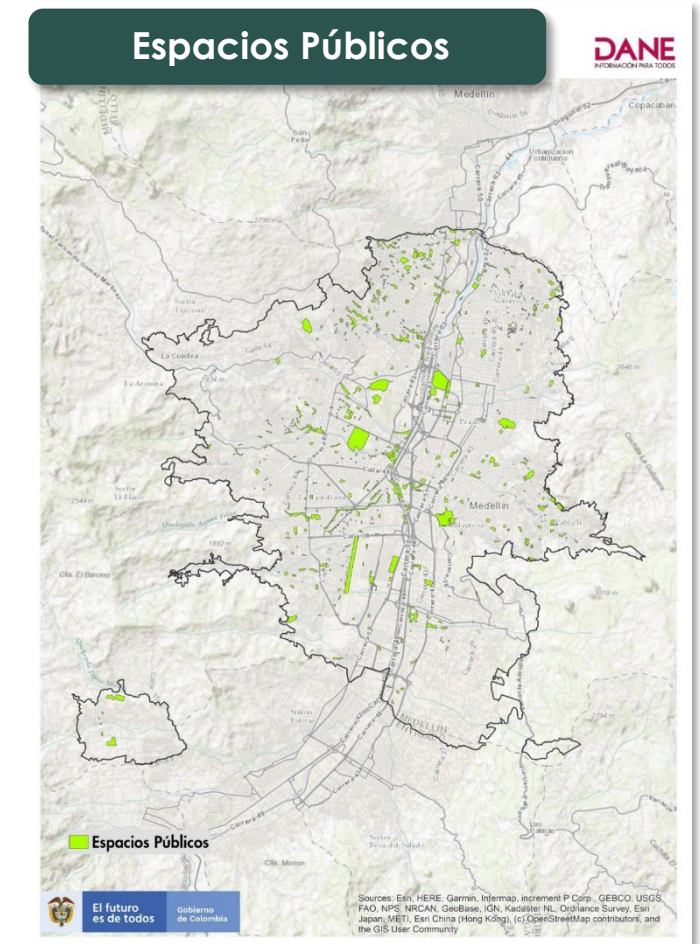
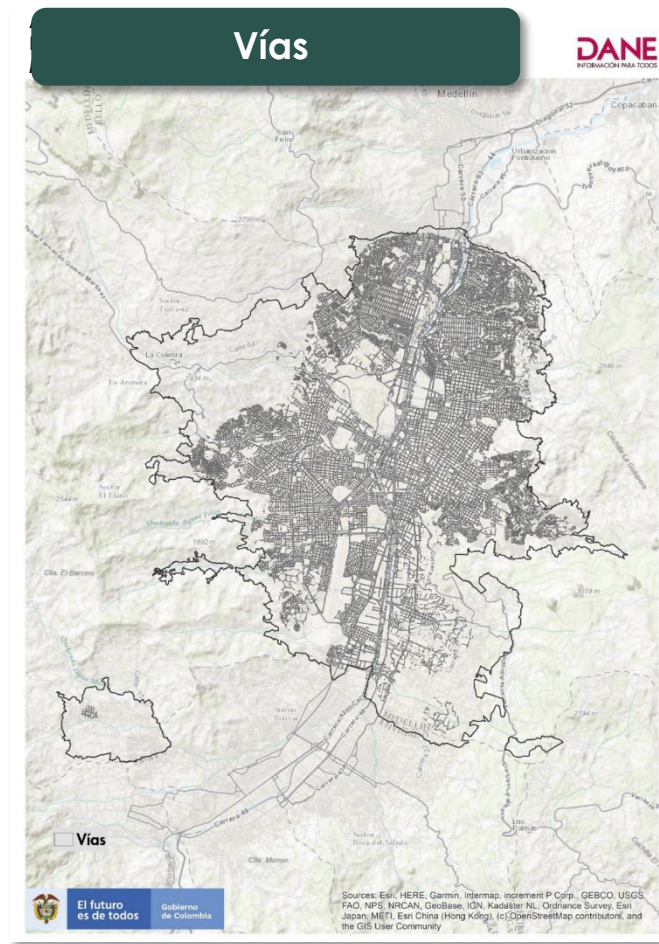
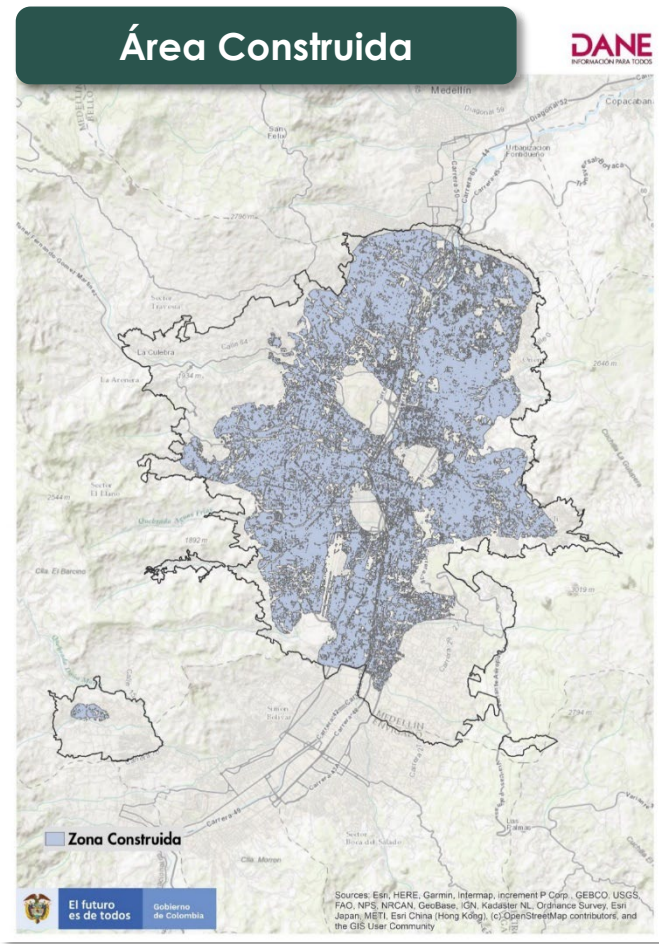
$$\text{Desagregado} = \frac{\text{Total de personas del grupo poblacional en las áreas de servicio}}{\text{Total de personas del grupo poblacional en el área urbana}} * 100$$

Estimación nacional

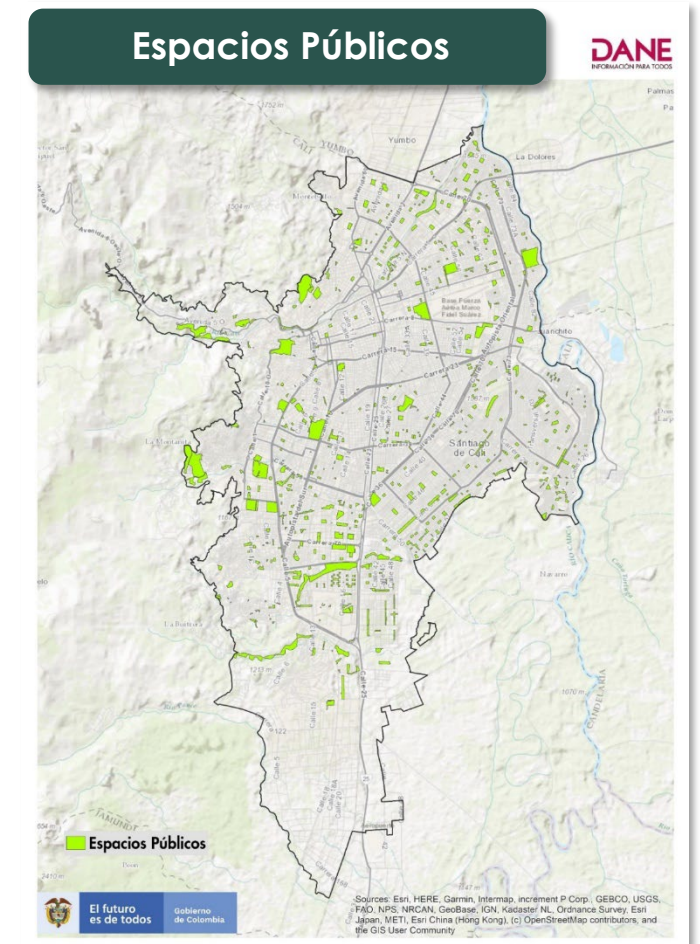
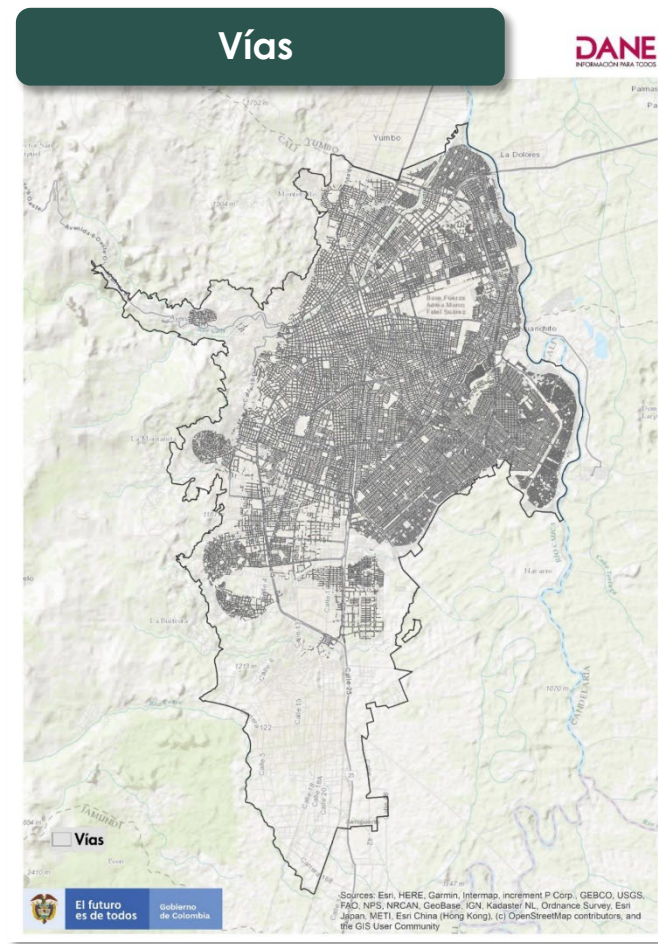
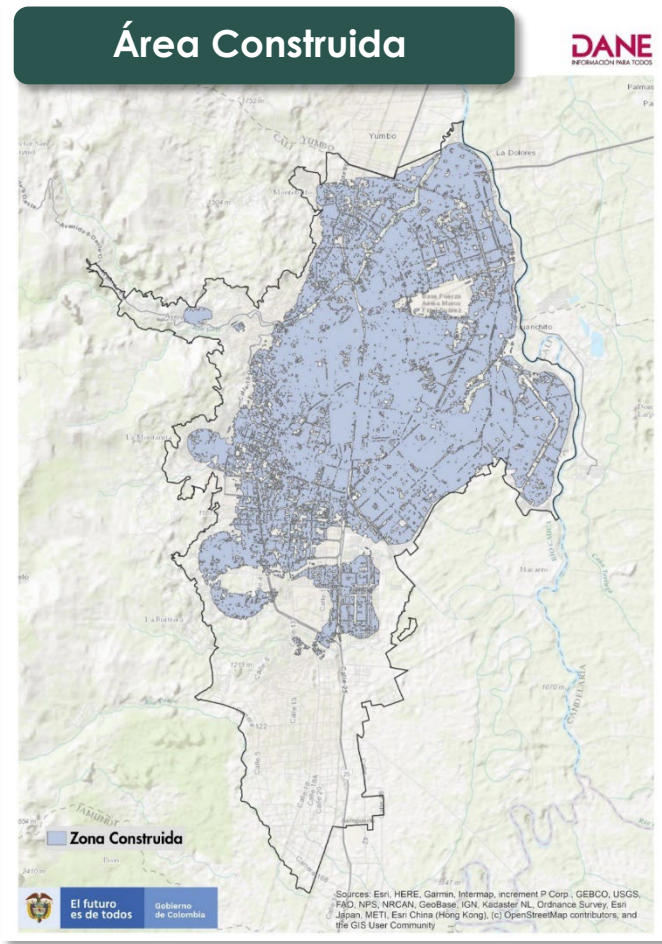
- Se realizó la estimación a partir de la muestra de ciudades, empleando factores definidos por la probabilidad respecto a la población de las ciudades



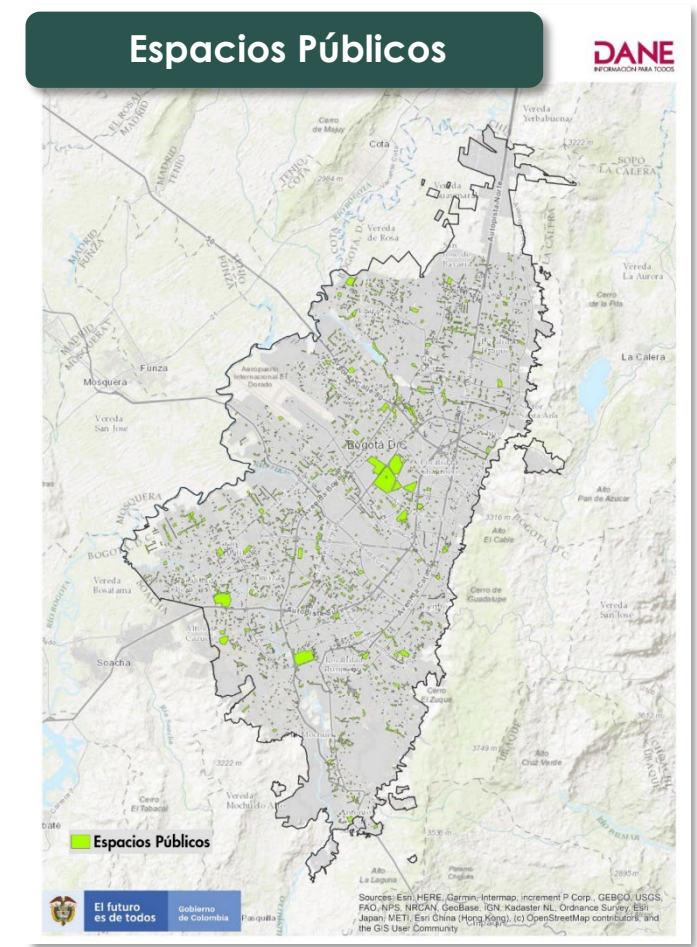
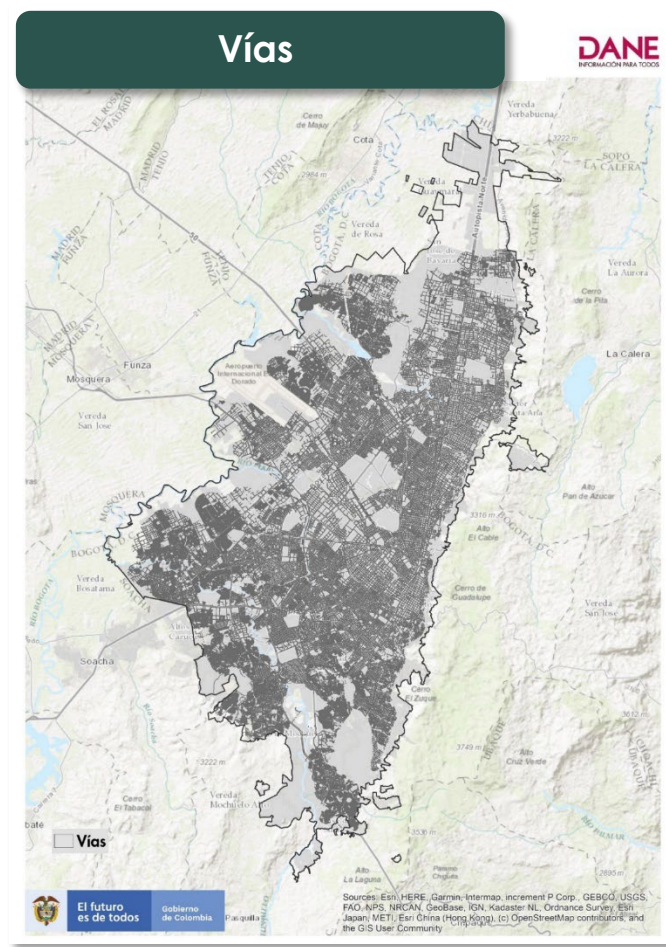
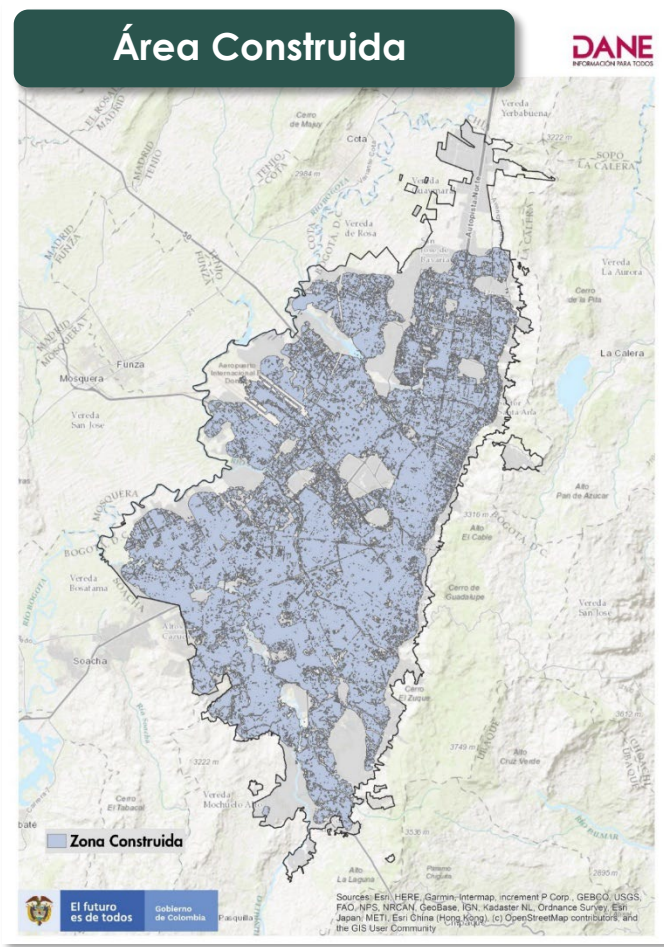
Resultados - Medellín



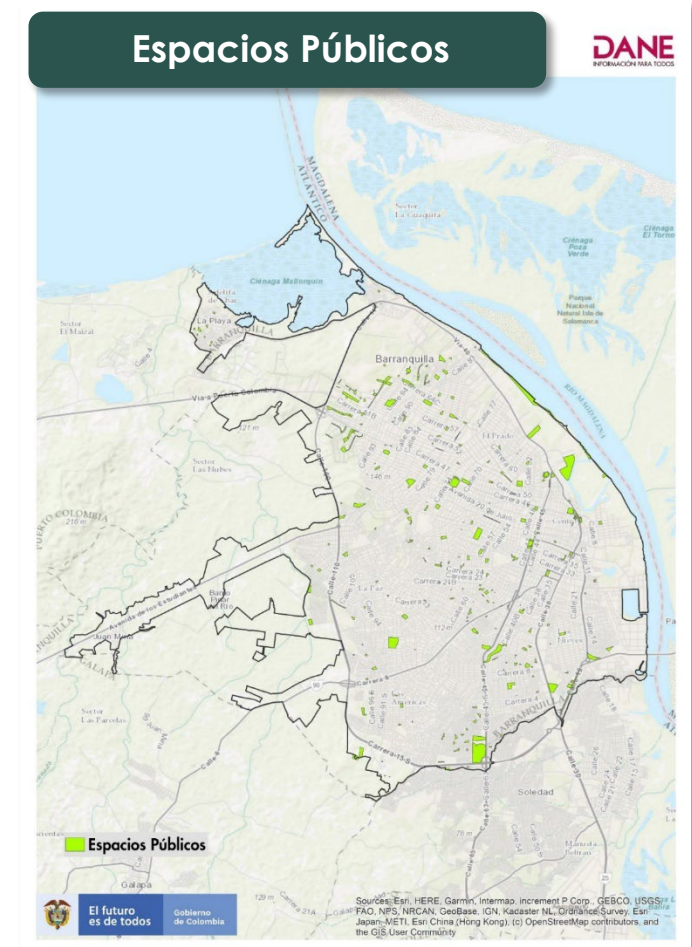
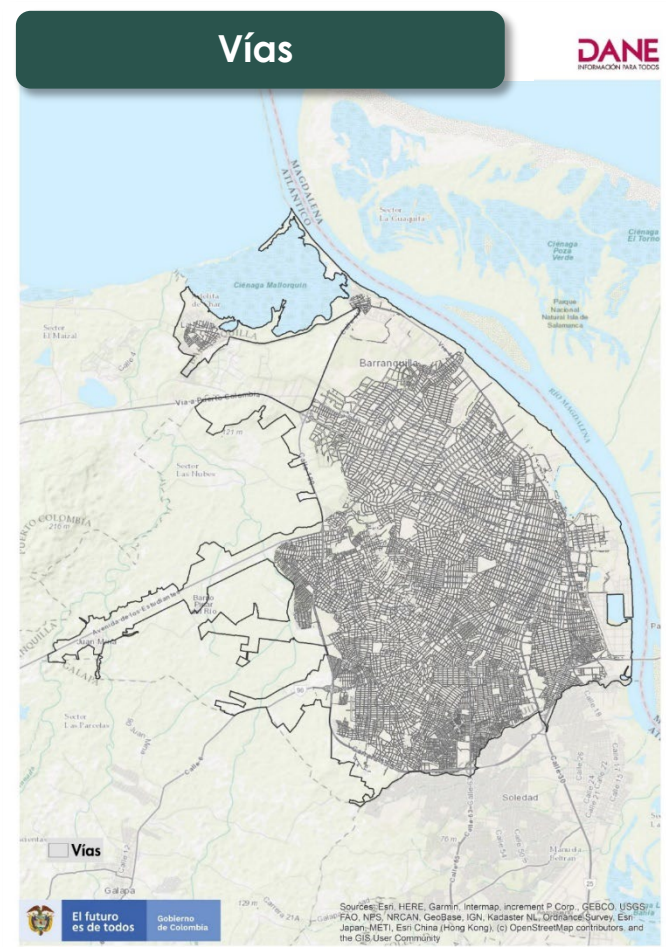
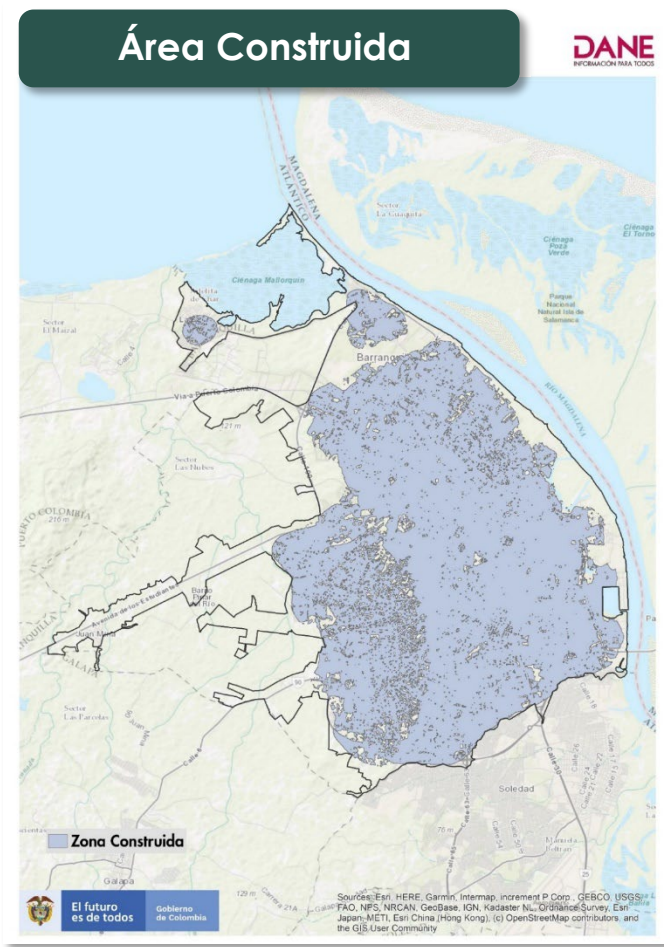
Resultados - Cali



Resultados - Bogotá



Resultados - Barranquilla



Resultados - Cálculo del Indicador Global

Ciudad	Espacio público DANE (m ²)	Espacio público OSM (m ²)	Vías (m ²)	Área urbana (m ²)	Global 11.7.1
PEREIRA	1.092.682,5	291.358,6	2.535.681,8	8.677.835,3	45,2%
CALI	7.252.746,8	2.127.511,2	22.533.675,2	74.264.818,8	43%
MEDELLÍN	2.318.013,1	1.763.211,3	18.436.437,3	53.542.076,6	42,1%
BOGOTÁ, D.C.	7.412.246,6	14.436.460,9	72.305.039,4	245.293.914,9	38,4%
SOACHA	337.614,9	711.144,1	3.124.883,1	11.728.165,1	35,6%
BUCARAMANGA	452.355,3	567.599,7	4.372.632,4	15.436.523,2	34,9%
TURBACO	30.812,8	16.619,7	867.664,8	3.136.856,3	29,2%
BARRANQUILLA	1.179.951,2	1.048.601,2	17.388.859,6	68.871.089,1	28,5%
CARTAGENA	546787,7	347.428,7	9.017.870,3	41.848.557,5	23,7%

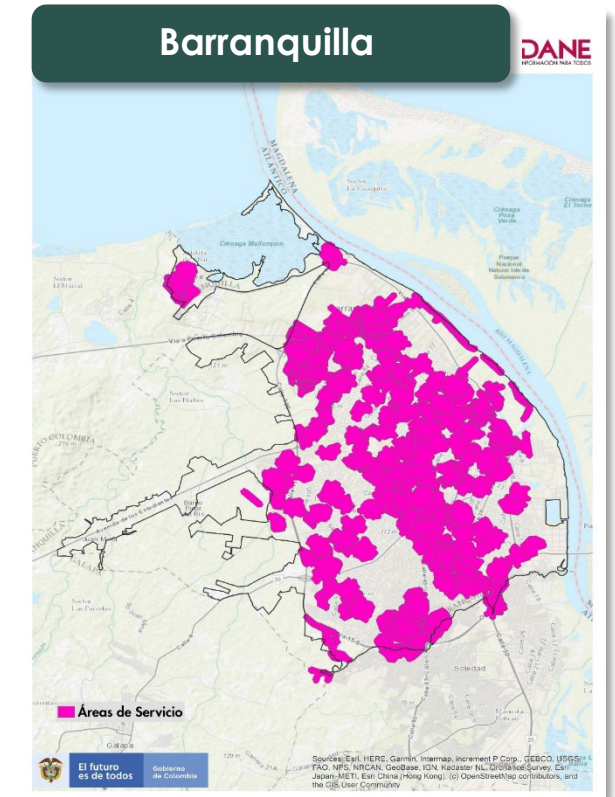
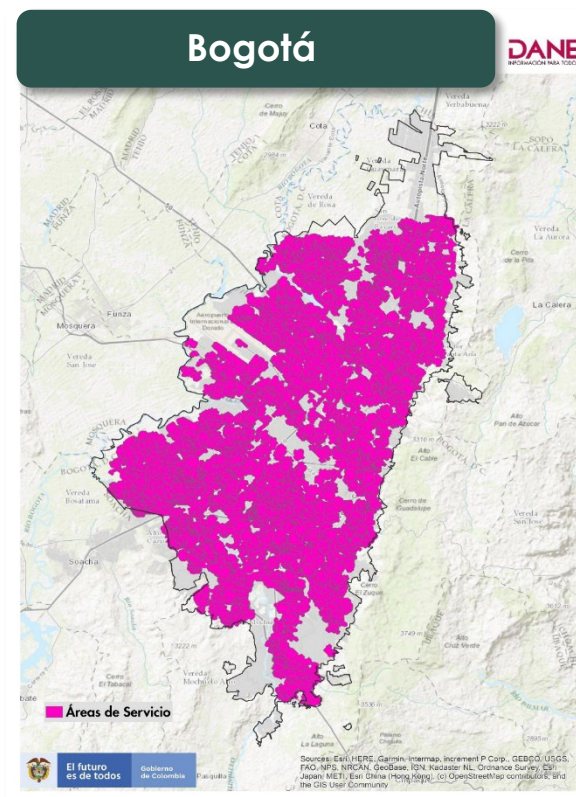
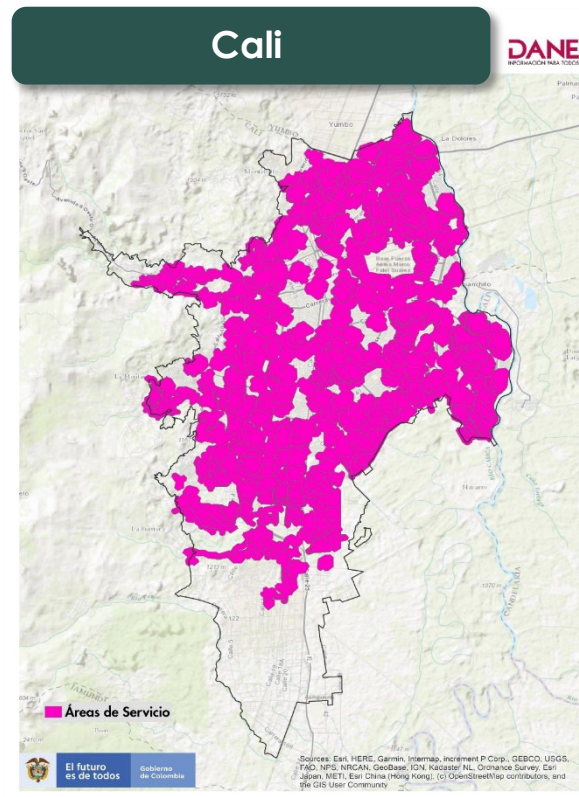
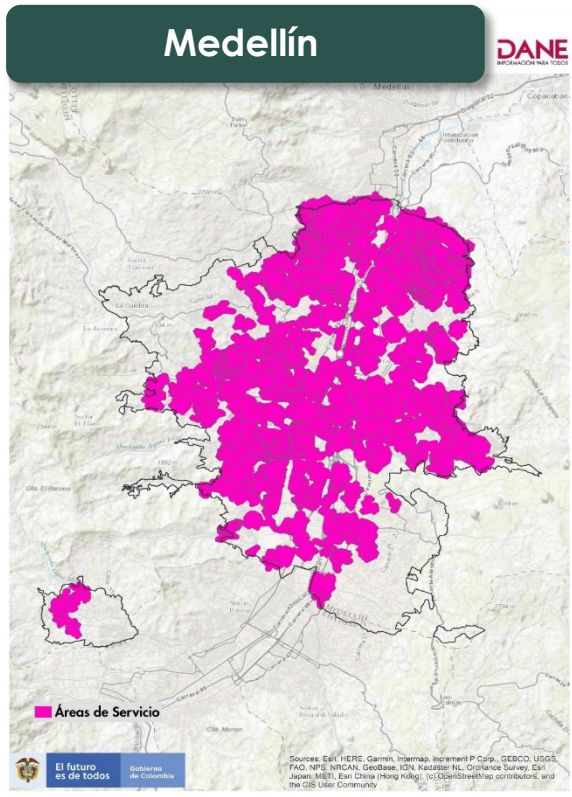
Las ciudades que presentan una mayor participación de espacios públicos abiertos respecto a sus áreas construidas, son: **Pereira, Cali y Medellín.**

Las ciudades con menor valor son **Cartagena, Barranquilla y Turbaco.**



Resultados - Áreas de Servicio

Se generaron las áreas de servicio para cada uno de los espacios públicos, empleando funciones de análisis de redes y accesibilidad



Resultados - Cálculo por Grupos Poblacionales

Ciudad	Mujeres	Menores de 14 Años	Personas con Limitaciones
BOGOTÁ, D.C,	97,1%	97,1%	97,5%
PEREIRA	91,1%	90,9%	91,6%
SOACHA	88,7%	87,2%	89,4%
MEDELLÍN	88,2%	88,4%	88,8%
BUCARAMANGA	88,2%	86,6%	88,1%
CALI	86,8%	86,6%	87,0%
TURBACO	67,2%	65,6%	73,9%
BARRANQUILLA	67,1%	63,8%	71,1%
CARTAGENA	60,5%	57,4%	64,1%

El acceso al espacio público por parte de los grupos de población de interés es similar para cada una de las ciudades.

Sin embargo, **Bogotá y Pereira se destacan** como ciudades con porcentajes por encima del 90%, mientras que **Cartagena** tiene porcentajes por debajo del 65%.



Resultados – Estimación Nacional

Global 11.7.1	Mujeres	Menores de 14 Años	Personas con Limitaciones
33,2%	80,8%	77,8%	84,8%

A nivel nacional:

- Una tercera parte de las áreas construidas corresponde a espacios abiertos de uso público (zonas verdes + vías).
- El porcentaje de población con limitaciones con acceso a espacios públicos de uso abierto, es mayor respecto a los otros dos grupos de interés.



Difusión- Productos Complementarios

Sección de Estadísticas Experimentales- Pagina Web del DANE

Indicador ODS 11.7.1 Proporción media de la superficie edificada de las ciudades, correspondiente a espacios abiertos para el uso público de todos, desglosada por grupo de edad, sexo y personas con discapacidad

INFORMACIÓN DISPONIBLE

En Colombia no se tenía información sobre este indicador que hace parte del listado global de indicadores de los Objetivos de Desarrollo Sostenible-ODS. Se desarrolló una metodología que utiliza el método DEGURBA para la delimitación de ciudades, utiliza métodos de clasificación de imágenes satelitales para calcular el consumo del suelo y adicionalmente utiliza Open Street Maps como fuente de información.

Dentro de la lista de indicadores de la Agenda 2030, este indicador hace parte de:

Objetivo 11: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

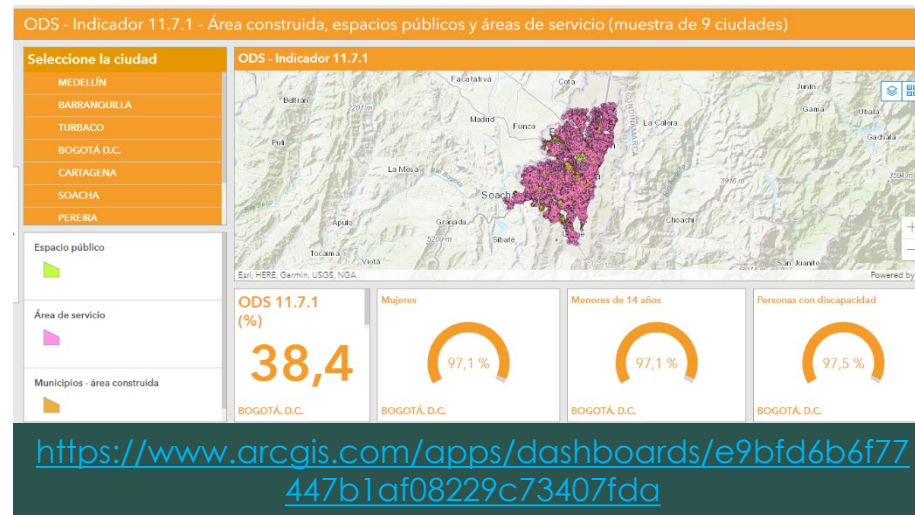
Meta 11.7: De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad

Información técnica

 Presentación	02-dic-2021	 Descargar
 Ficha metodológica del indicador ODS 11.7.1	02-dic-2021	 Descargar

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/estadisticas-experimentales>

Geo-viewer



Hub DANE ArcGIS para ODS



<https://ods-dane.hub.arcgis.com/pages/ods11>



Calidad del Aire en las Ciudades: Una Herramienta de EO para Monitorear el ODS 11.6.2

Evangelos Gerasopoulos y Jennifer Bailey | Observatorio Nacional de Atenas, Grecia

10 de febrero de 2022

¿Por Qué las Ciudades?

Aunque las ciudades ocupan una proporción reducida de la superficie de la Tierra,

- albergan más del 50% de la población mundial
- consumen más de $\frac{3}{4}$ + de los recursos naturales del mundo y
- generan por encima del 80% de la productividad económica mundial.

Se prevé que la urbanización, combinada con el crecimiento general de la población mundial, añade 2.500 millones de personas más a las zonas urbanas para 2050 (el 68 % de las personas vivirá en ciudades).

Revisión 2018 de Prospectivas de Urbanizaciones Mundiales



Calidad del Aire Urbano – PM_{2.5} y Salud

“Casi toda la población mundial (el 99 %) está expuesta a niveles de contaminación del aire que la ponen en mayor riesgo de enfermedades, como enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, cáncer y neumonía.” OMS, 2021

- **PM_{2.5}** (partículas con un diámetro de 2,5 micrones o menos) - indicador indirecto de la contaminación del aire
- La evidencia más sólida de preocupación para la salud pública, ya que las partículas finas pueden inhalarse y penetrar profundamente en los pulmones – los adultos mayores y los niños son particularmente vulnerables
- Impactos a corto plazo y crónicos → mayor mortandad y morbilidad (enfermedades cardiovasculares y respiratorias, cáncer etc.)
- No se ha identificado ningún umbral debajo del cual no se observan daños a la salud
- La OMS estimó que la **exposición a PM_{2.5} causó 4,2 millones de muertes prematuras a nivel mundial** al año en 2016

Pauta de la OMS para
PM_{2.5}:
5 µg/m³ promedio anual

Estándar de la UE para
PM_{2.5}:
25 µg/m³ promedio anual

Estándar de la EPA (EE.UU)
para PM_{2.5} :
12 µg/m³ promedio anual



Objetivo de Desarrollo Sostenible 11

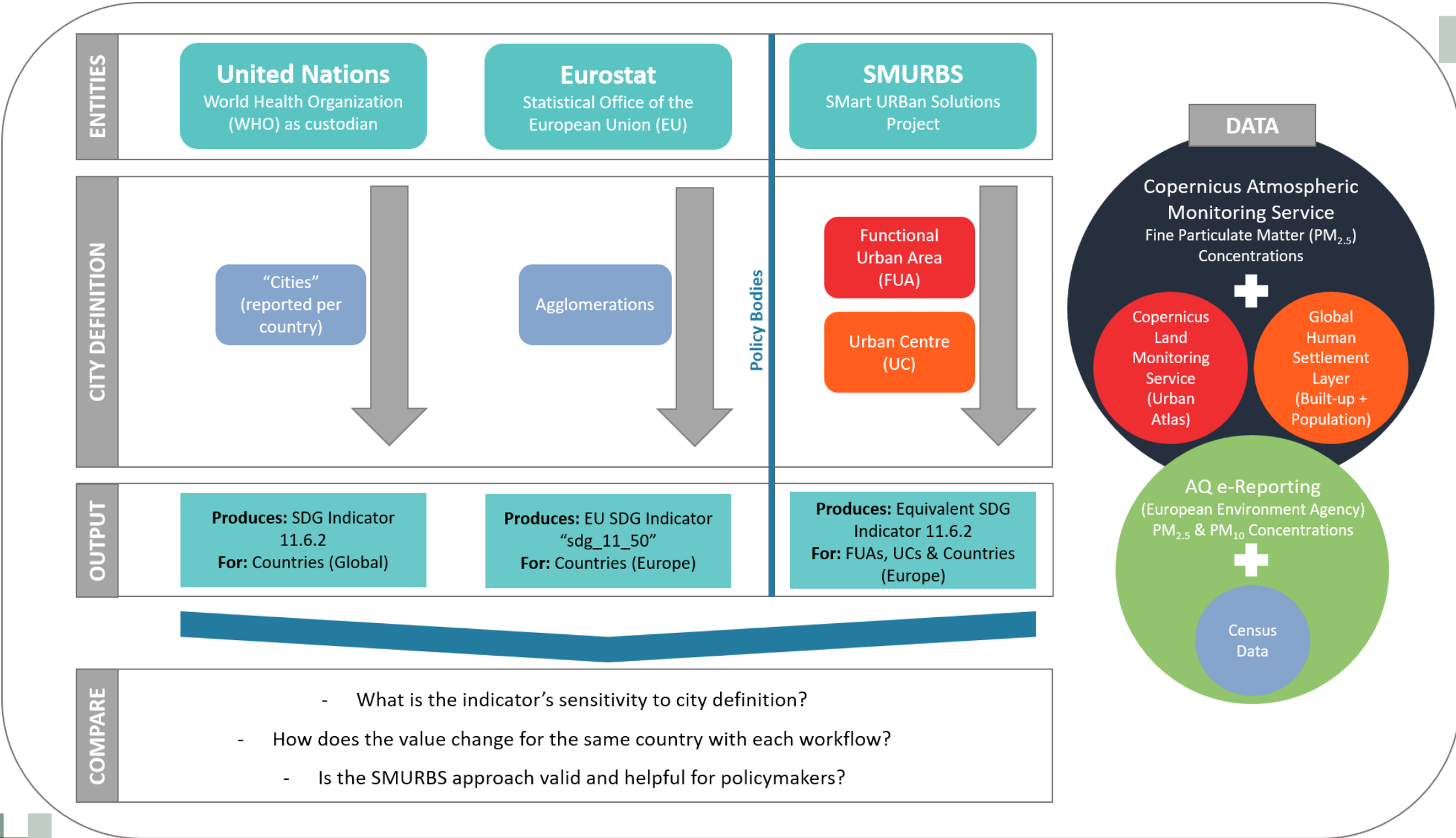
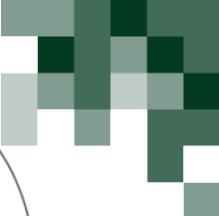


- El Indicador del ODS 11.6.2 trata la calidad del aire en las ciudades: “Niveles medios anuales de material particulado fino (es decir, $PM_{2.5}$ y PM_{10}) en las ciudades, ponderados por población”

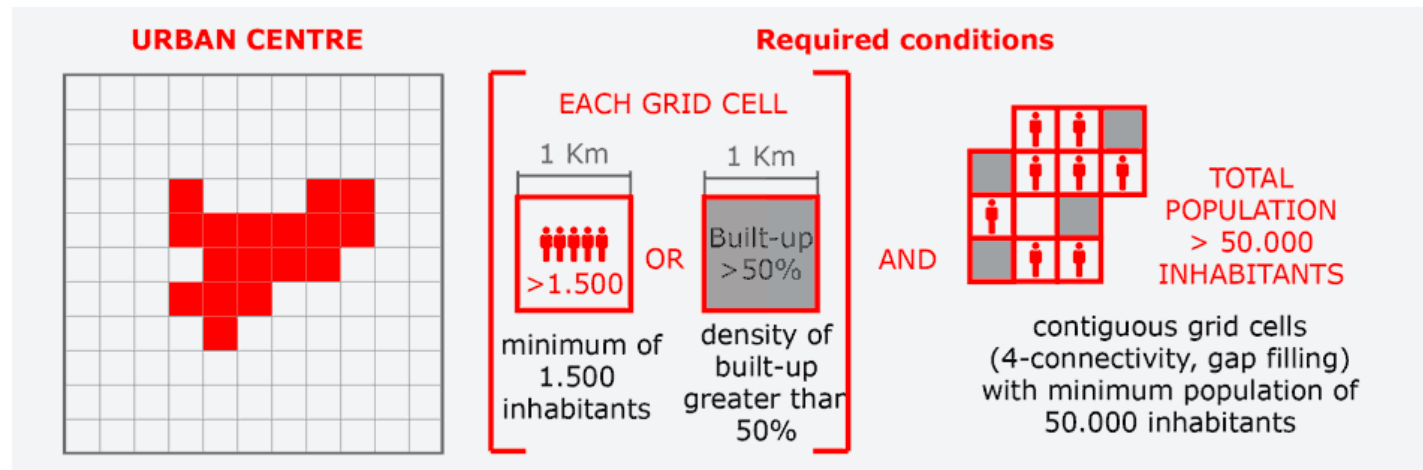
Pero, ¿qué es una ciudad?

- Las definiciones nacionales varían bastante → no se pueden comparar internacionalmente
- Hábitat III se compromete voluntariamente desarrollar una "definición mundial, basada en las personas de las ciudades y asentamientos" a ser presentada a la Comisión de Estadística de la ONU en 2019
- Avalado por la Comisión de Estadística de la ONU en 2020, **el Grado de Urbanización** sirve como metodología para la delimitación de ciudades, áreas urbanas y rurales





Urban Centre (Centro Urbano)



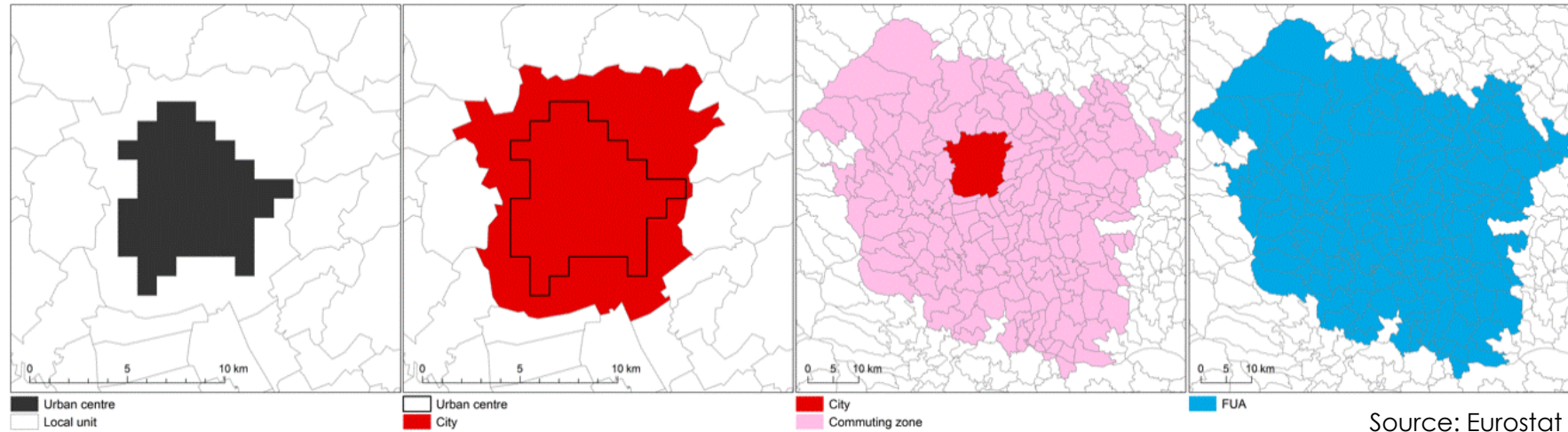
Source: European Commission

Celdas de cuadrícula de población uniforme de 1km² de la capa de datos Global Human Settlement Layer ([GHSL](#)) (información sobre asentamientos humanos de imágenes satelitales/modelado y datos de población de censos)

Urban Centre (UC) = celdas de cuadrícula contiguas con 1) **densidad de población** de por lo menos 1.500 habitantes por km² 2) **densidad de área construida** mayor al 50% por km² Y 3) **al menos 50.000 en población total**



Functional Urban Area (Área Urbana Funcional)



La definición del Área Urbana Funcional (Functional Urban Area o FUA) sigue el mismo concepto de cuadrícula, pero superpone centros urbanos con unidades administrativas locales (LAUS por sus siglas en inglés) para definir las ciudades

FUA = una ciudad (al menos 50.000 habitantes) + su zona de tránsito diario



El Cálculo del Indicador del ODS 11.6.2



Copernicus Atmospheric Monitoring Service
Concentraciones de material particulado fino (PM_{2.5})



GHS-UCDB

Global Human Settlement Layer
Área construida + población – Urban Centre Database



Copernicus Land Monitoring Service
Urban Atlas – Functional Urban Area

$$\text{Valores nacionales anuales para 11.6.2} = \frac{(C_{ciudad1}P_{ciudad1} + C_{ciudad2}P_{ciudad2} + \dots + C_{ciudadn}P_{ciudadn})}{P_{total}}$$

Concentraciones de ciudades derivadas de la superposición y el cálculo del promedio ponderado por área de la salida del reanálisis del conjunto regional de CAMS (11x11 km) enmascaradas por archivos de formas de ciudades (la población es un atributo de la definición de ciudad)





Demostración de la Plataforma para el ODS 11.6.2

<http://apcg.meteo.noa.gr/sdg1162/>

Aprenda más en <https://youtu.be/PlfklOg5Xil>

Perspectivas

- Enfoque horizontal para todas las ciudades y naciones
- Promedios anuales – ciudad, país, Europa
- Permitir la comparación, la identificación de puntos críticos (es decir, los esfuerzos de mitigación específicos), la delimitación de la extensión de la ciudad
- Datos desglosados según el principio de los ODS de la ONU y cómo ayuda para la toma de decisiones
- Capacidad de las EO para permitir la presentación de informes armonizados
- Esfuerzos adicionales hacia el uso avanzado y la integración de EO para estadísticas inteligentes: explotar técnicas de fusión de datos de múltiples fuentes para su uso por parte de las Oficinas Nacionales de Estadística
- Escalabilidad: datos geográficos y complementarios
- Datos socioeconómicos y de salud → valor agregado del uso de lentes geoespaciales para identificar vínculos entre factores y contaminación del aire





science & innovation

Department:
Science and Innovation
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

UN HABITAT
FOR A BETTER URBAN FUTURE



Cálculo del Indicador ODS 11.3.1 a Nivel Nacional: Un Estudio de Caso de Sudáfrica

Naledzani Mudau

Introducción

- ❑ 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

- ❑ ODS 11

Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean más inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles

- ❑ 10 metas

- ❑ 15 indicadores

- ❑ Meta 11.3

Para 2030, aumentar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para una planificación y gestión participativas, integradas y sostenibles de los asentamientos humanos en todos los países

- ❑ Indicador 11.3.1 (2do nivel II*)

- ❑ Relación entre la tasa de consumo de tierras y la tasa de crecimiento de la población

*el indicador es conceptualmente claro, tiene una metodología establecida internacionalmente y los estándares están disponibles, pero los datos no son producidos regularmente por los países



Definición y Cálculo del Indicador ODS 11.3.1

- ❑ El Indicador IDS 11.3.1 señala el uso eficiente
 - ❑ tasa de desarrollo de tierras urbanas y la tasa de crecimiento de la población
 - ❑ Consumo de tierras < Crecimiento de la población

- ❑ Cálculo

- ❑ Relación entre la tasa de consumo de tierras y la tasa de crecimiento de la población- LCRPGR por sus siglas en inglés = $\frac{\text{LN}(\text{Urb}_{t+n}/\text{Urb}_t)}{(y)} / \frac{\text{LN}(\text{Pop}_{t+n}/\text{Pop}_t)}{(y)}$

Donde LN es el valor del algoritmo natural, Urb_t es la extensión urbana en km^2 del año pasado/inicial, Urb_{t+n} es la extensión urbana en km^2 del año actual, y es el número de años entre los dos períodos de medición, Pop_t es el total población dentro de la extensión urbana en el año pasado/inicial, y Pop_{t+n} es la población total dentro de la extensión urbana en el año actual/final.

- metadato: https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/07/metadata_on_sdg_indicator_11.3.1.pdf



Requisitos Informáticos

Datos de Población

- Datos de Censos Nacionales
- Datos de Población Cuadriculados (p.ej., WorldPOP, GPW, GHS-POP, High Resolution Settlement Layer [HRSL])
- Otros

Extensión y Límites Urbanos

- Imágenes satelitales de acceso abierto
- Otros productos de datos de satélites
 - Global Human Settlement Layer (GHSL)
 - World Settlement Footprint (WSF)
 - Etc.

Presentación de Informes

- Cada 1, 5 y 10 años dependiendo de la disponibilidad y resolución espacial de los datos de insumo



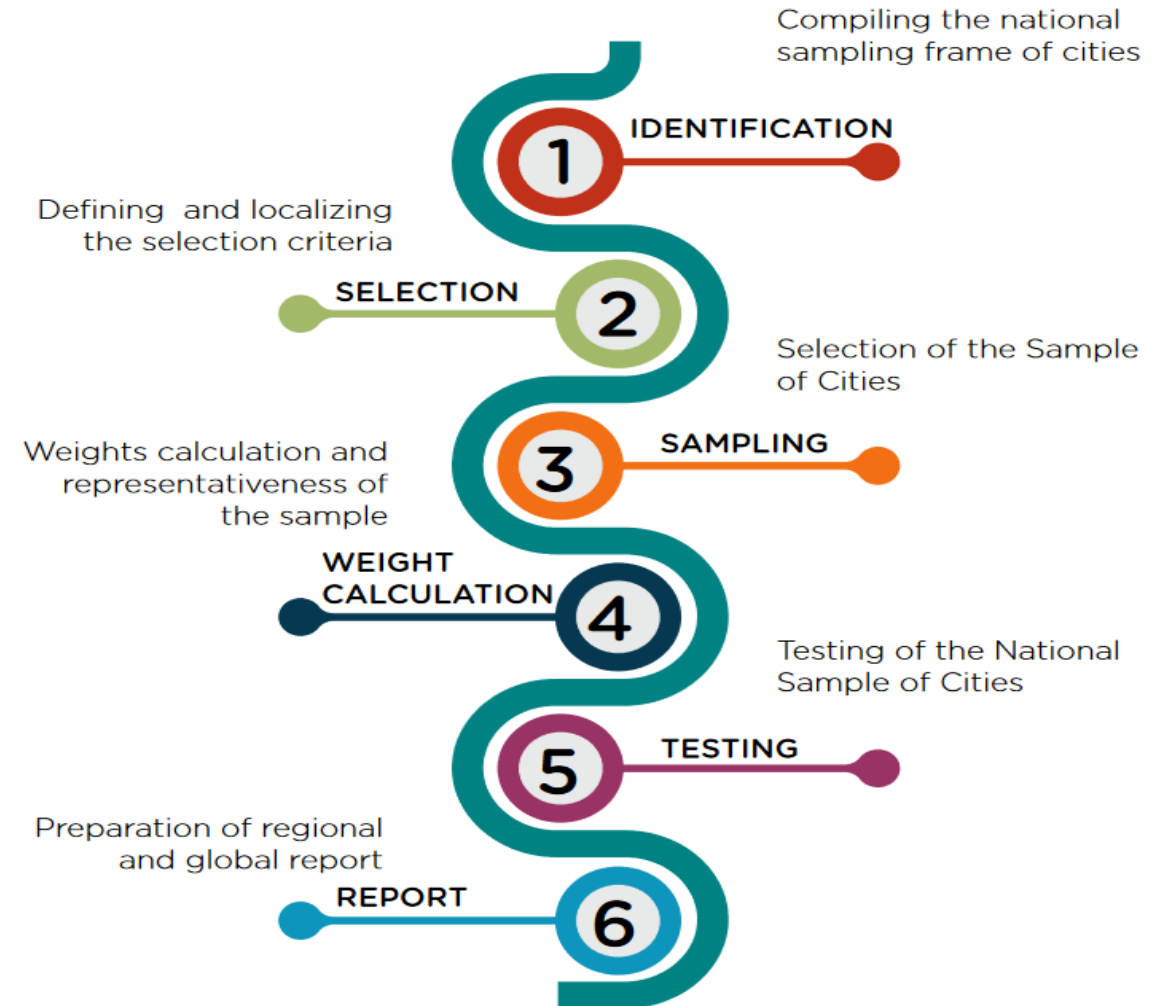


Estudio de Caso de Sudáfrica para el Indicador ODS 11.3.1

National Sample of Cities (Muestra Nacional de Ciudades)

- La muestra nacional de ciudades (NSC por sus siglas en inglés) es una muestra representativa de ciudades que tiene en cuenta características subregionales y específicas de las ciudades.
- Ayuda a crear medias nacionales ponderadas para los indicadores.

[*https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/06/national_sample_of_cities_english.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/06/national_sample_of_cities_english.pdf)



Ciudades en Sudáfrica

Ciudades en Sudáfrica: Prospectivas de la Urbanización Mundial

Universe of Cities

Population	No. of cities	Total urban population
<100,000	187	6 478 874
100,000-250,000	18	3 078 172
250,001-500,000	7	2 528 437
500,001-1,000,000	3	2 210 003
1,000,001-2,500,000	1	1 763 336
2,500,001-5,000,000	2	6 217 038
5,000,001-9,999,999	1	7 860 781
Total	219	30 136 641



Selección de Ciudades

Método: Muestra Nacional de Ciudades (National Sample of Cities* o NSC)

Muestra de Ciudades	Número de ciudades	Población urbana total
<100,000	9	256 590
100,000-250,000	9	1 641 073
250,001-500,000	6	2 236 953
500,001-1,000,000	2	1 604 499
1,000,001-2,500,000	1	1 763 336
2,500,001-5,000,000	2	6 217 038
5,000,001-9,999,999	1	7 860 781
Total	30	21 580 270

*https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/06/national_sample_of_cities_english.pdf

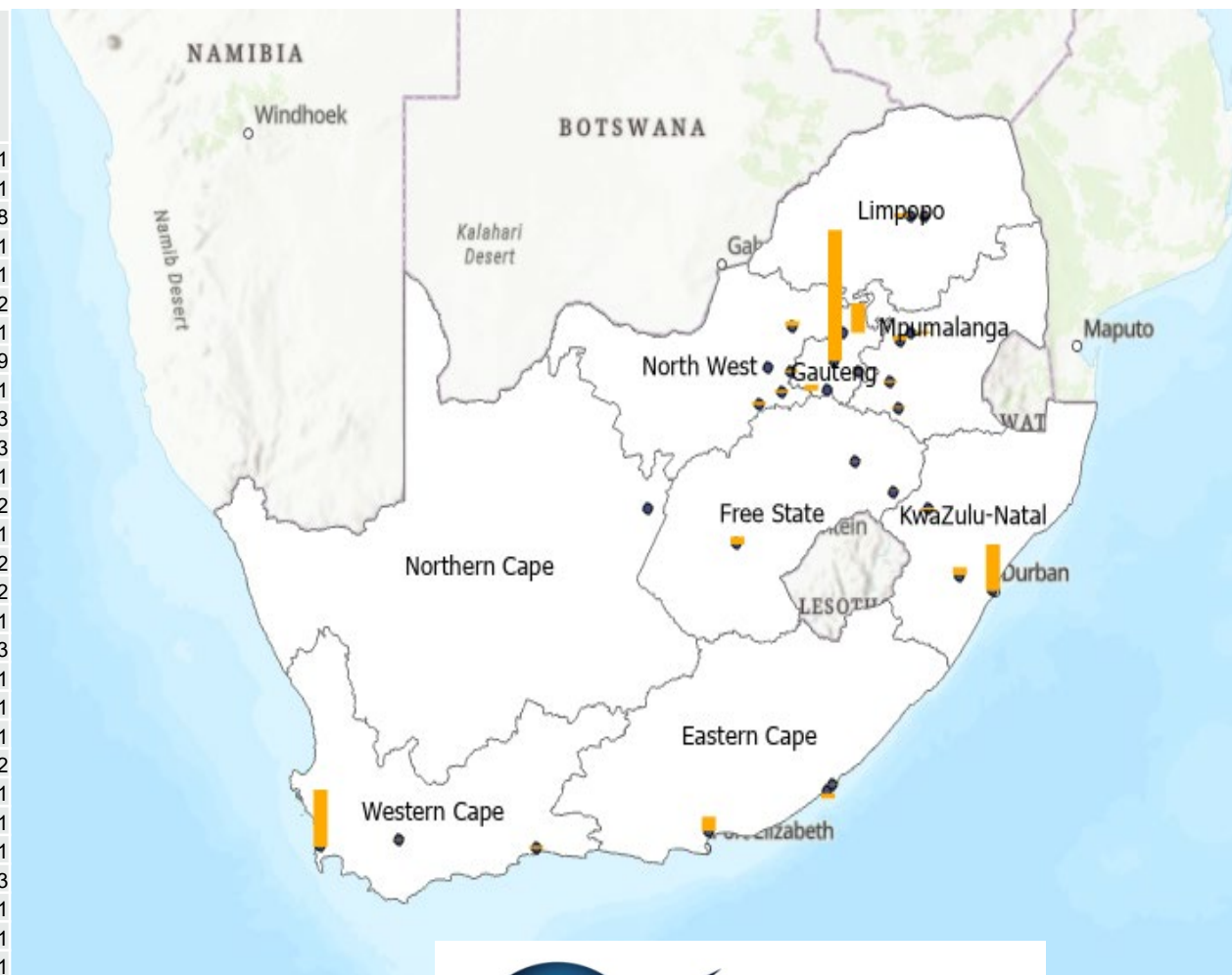


Distribución Espacial y Población

Lista de Ciudades

Ciudad	Categoría Poblacional	Población	Provincia	Número de ciudades en el cuadro	Número de ciudades muestreadas en el cuadro	Ponderación por ciudad
Gonubie	<100,000		19809 Eastern Cape	21	1	0,095890411
Reitz	<100,000		20183 Free State	29	1	0,132420091
Nigel	<100,000		30276 Gauteng	8	1	0,03652968
Dundee	<100,000		34924 KwaZulu-Natal	27	1	0,123287671
Mankweng	<100,000		41298 Limpopo	18	1	0,082191781
Trichardt	<100,000		44049 Mpumalanga	33	1	0,150684932
Ventersdorp	<100,000		22073 North West	21	1	0,095890411
Barkly West	<100,000		20105 Northern Cape	9	1	0,04109589
Robertson	<100,000		27714 Western Cape	21	1	0,095890411
Uitenhage	100,000-250,000		242924 Eastern Cape	3	1	0,01369863
Welkom	100,000-250,000		211014 Free State	3	1	0,01369863
Carletonville	100,000-250,000		149065 Gauteng	1	1	0,00456621
Ladysmith	100,000-250,000		119726 KwaZulu-Natal	2	1	0,00913242
Polokwane	100,000-250,000		227407 Limpopo	1	1	0,00456621
Embalenhle	100,000-250,000		118889 Mpumalanga	2	1	0,00913242
Klerksdorp	100,000-250,000		189496 North West	2	1	0,00913242
Kimberley	100,000-250,000		225155 Northern Cape	1	1	0,00456621
George	100,000-250,000		157397 Western Cape	3	1	0,01369863
East London	250,001-500,000		295644 Eastern Cape	1	1	0,00456621
Bloemfontein	250,001-500,000		464591 Free State	1	1	0,00456621
Vereeniging	250,001-500,000		377922 Gauteng	1	1	0,00456621
Pietermaritzburg	250,001-500,000		475238 KwaZulu-Natal	2	1	0,00913242
Witbank	250,001-500,000		311657 Mpumalanga	1	1	0,00456621
Rustenburg	250,001-500,000		311901 North West	1	1	0,00456621
Port Elizabeth	500,001-1,000,000		876436 Eastern Cape	1	1	0,00456621
Pretoria	1,000,001-2,500,000		1763336 Gauteng	3	1	0,01369863
Durban	2,500,001-5,000,000		2786046 KwaZulu-Natal	1	1	0,00456621
Cape Town	2,500,001-5,000,000		3430992 Western Cape	1	1	0,00456621
Johannesburg	5,000,001-9,999,999		7860781 Gauteng	1	1	0,00456621

Distribución Espacial de las Ciudades



Fuentes de Datos

- ❑ Población

Censos de 1996, 2007, 2011: Statistics South Africa

- ❑ Extensión Urbana

Imágenes Satelitales SPOT 5: 2011

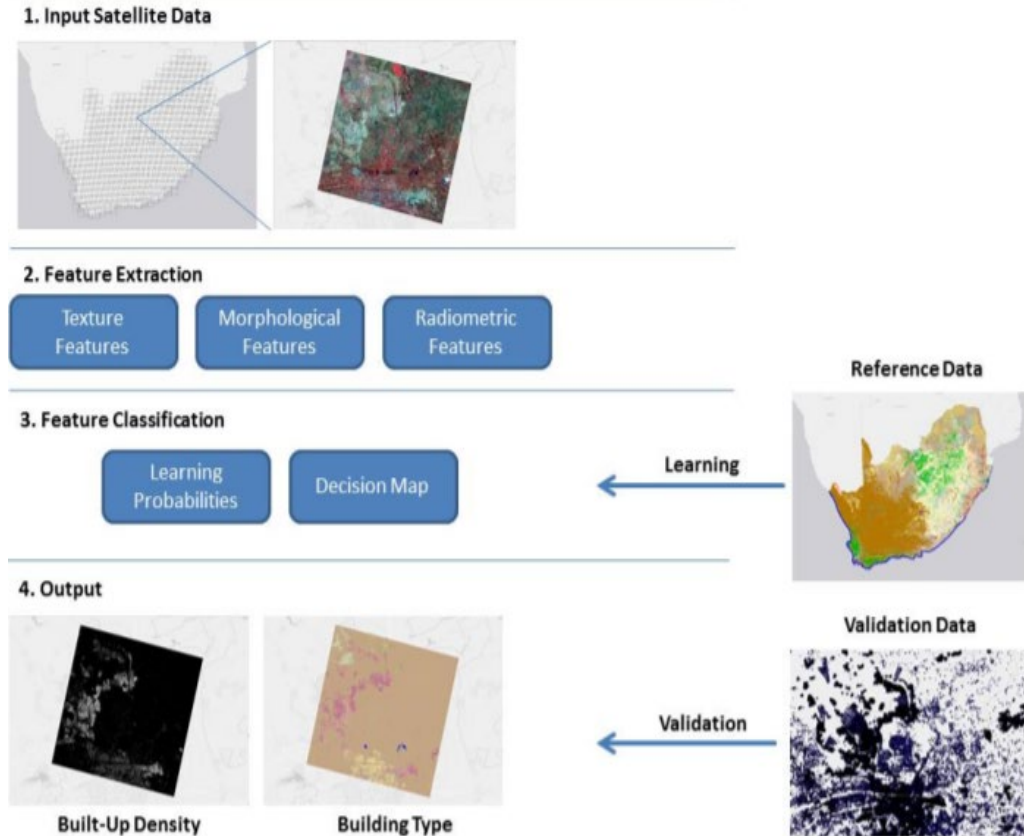
Imágenes Satelitales SPOT 2 y 4: 2001

Imágenes Satelitales Landsat 5: 1996



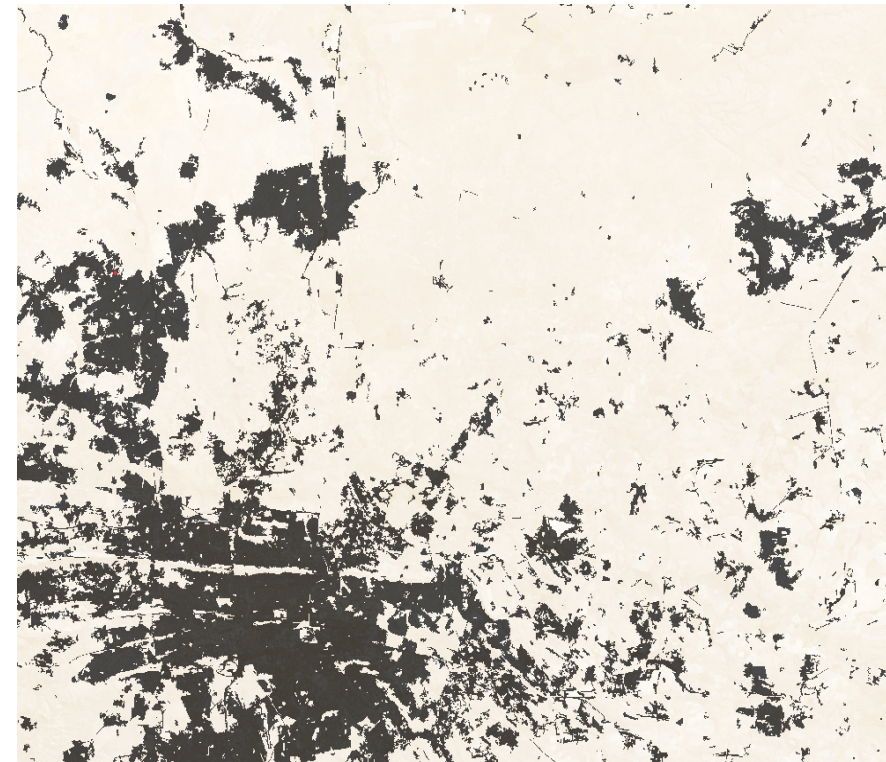
Metodología para Extraer Área Construida

*Extracción de Área Construida de Imágenes Satelitales SPOT 5



Extracción de Área Construida de SPOT 2 y 4 y Landsat 5

Análisis de Imágenes Basado en Objetos

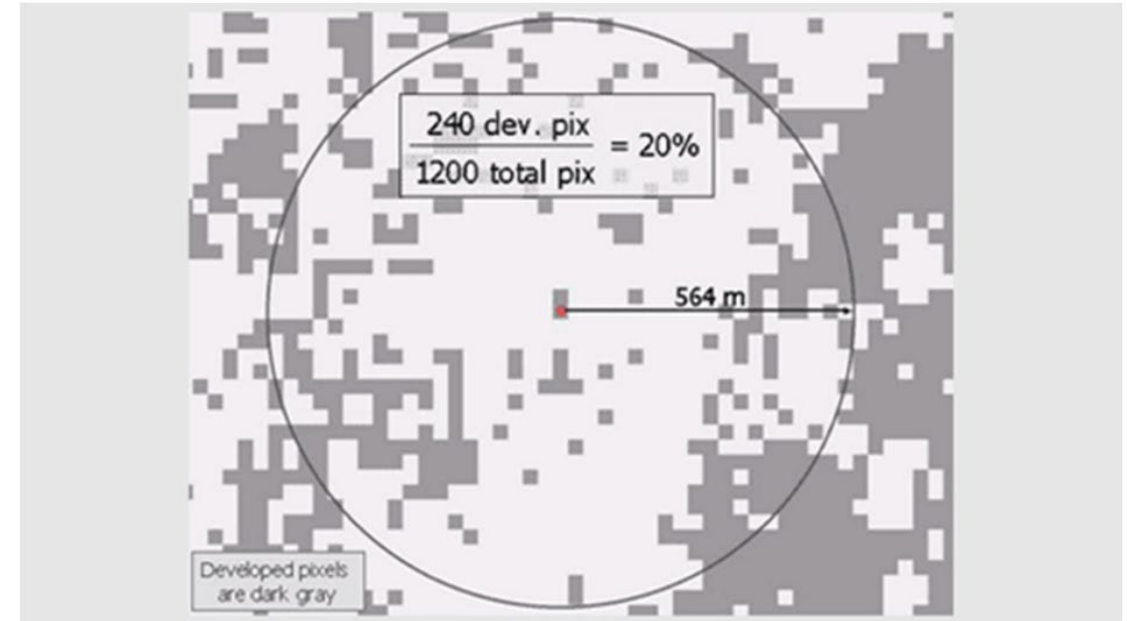


*<https://www.researchgate.net/publication/271823158> Towards a country-wide mapping monitoring of formal and informal settlements in South Africa



Mapeo de la Extensión Urbana

- Los píxeles urbanos son todos los píxeles construidos rodeados por una mayoría (50% o más) de otros píxeles construidos en su círculo de distancia accesible a pie.
- Los píxeles suburbanos son todos los píxeles construidos rodeados por un 25-50 % de otros píxeles construidos en su círculo de distancia a pie, y
- Los píxeles rurales son todos los píxeles construidos rodeados por menos del 25 % de otros píxeles construidos en su círculo de distancia accesible a pie.



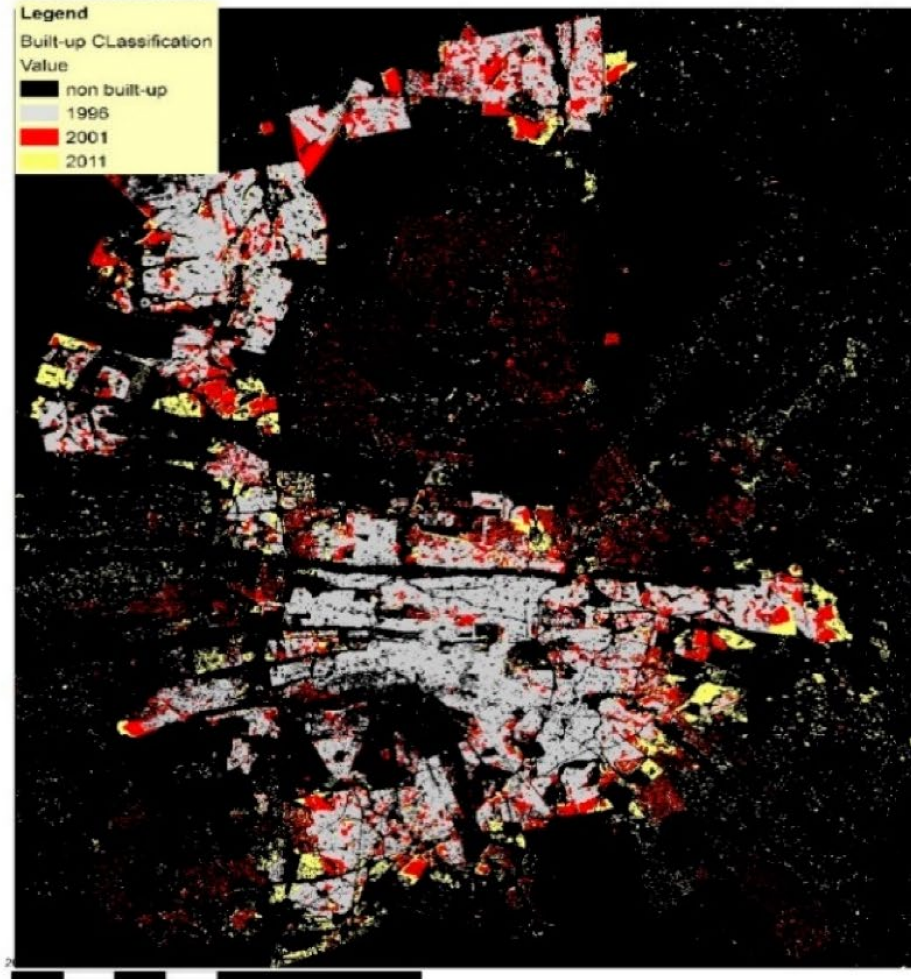
Concepto del círculo de distancia accesible a pie y determinación de urbanidad de píxeles construidos

Metodología: Mudau et al, 2020, Assessment of SDG Indicator 11.3.1 and Urban Growth Trends of Major and Small Cities in South Africa, Sustainability



Resultados del Mapeo del Área Construida

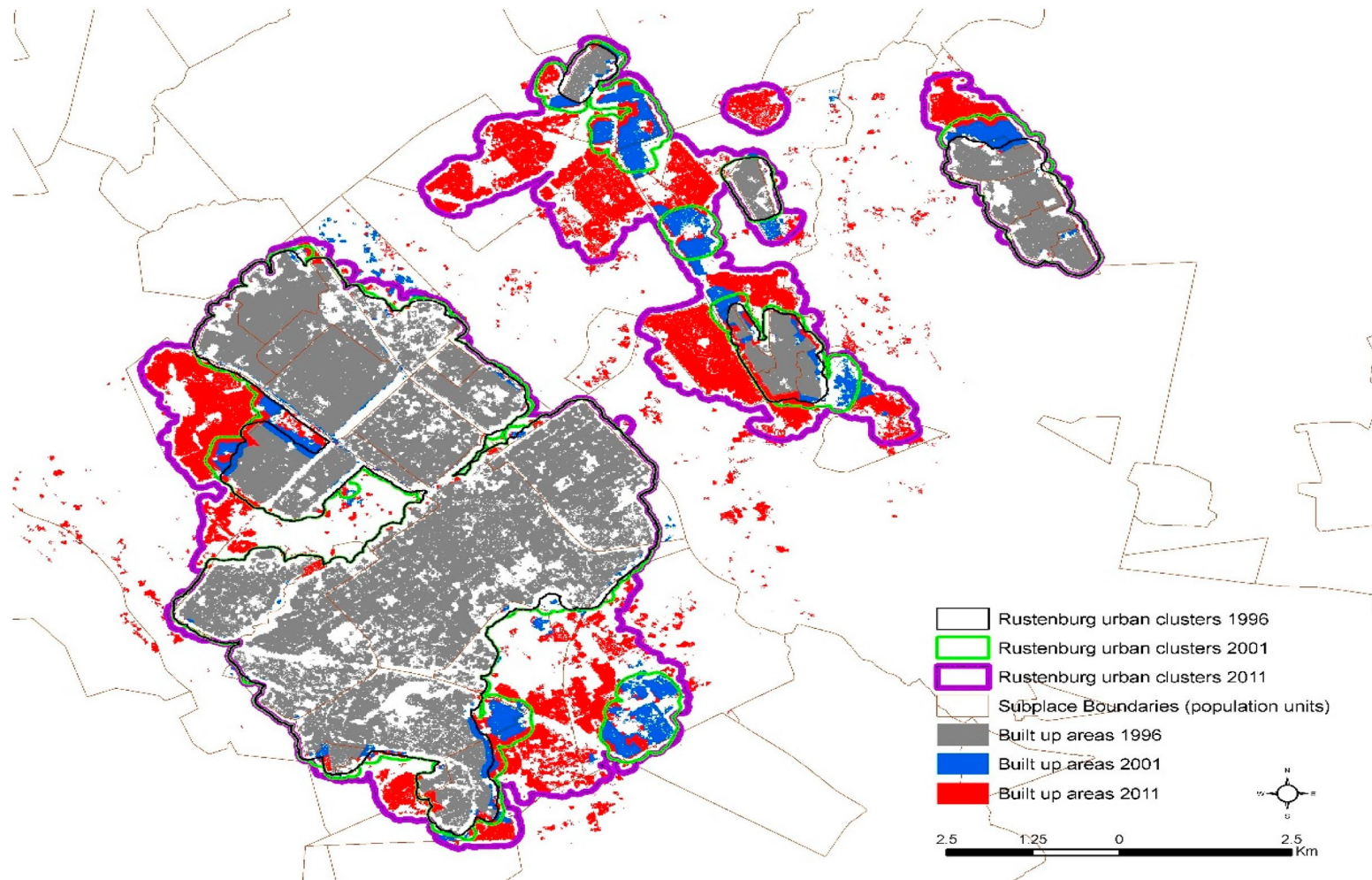
Tshwane



Johannesburg

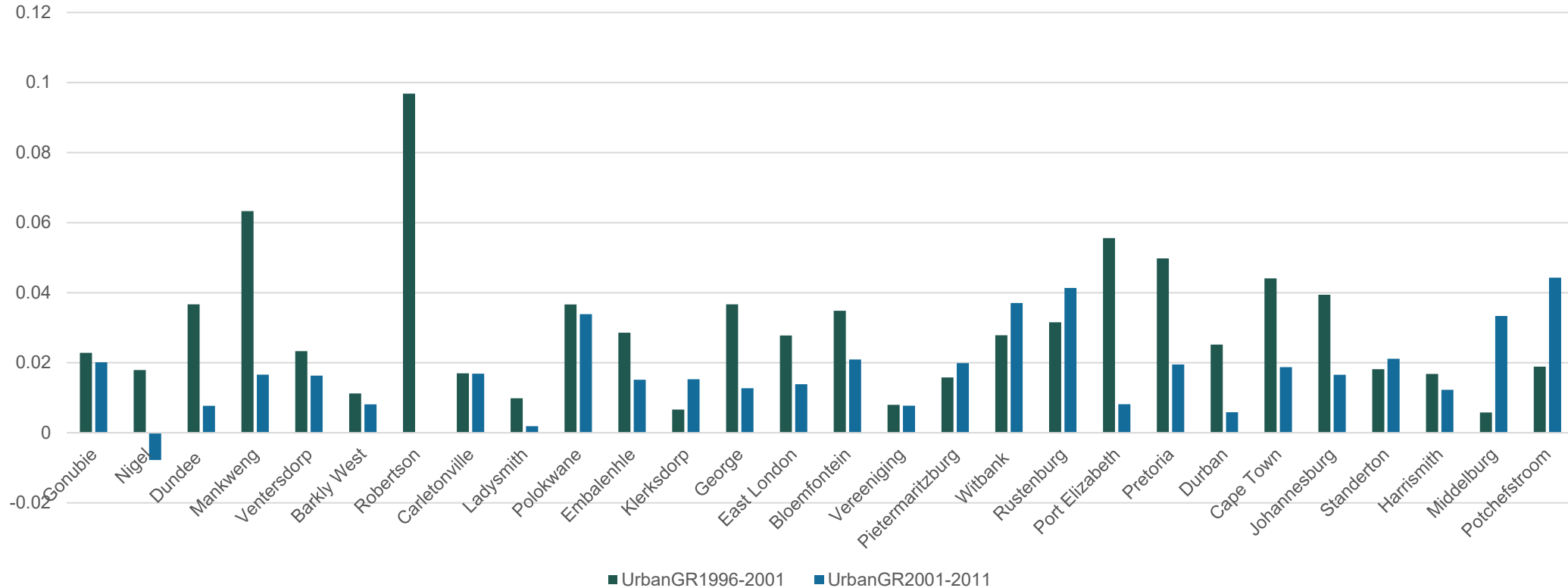


Resultados del Mapeo de la Extensión Urbana



Tasa de Crecimiento Urbano (Urban Growth Rate o Urban GR/LCR)

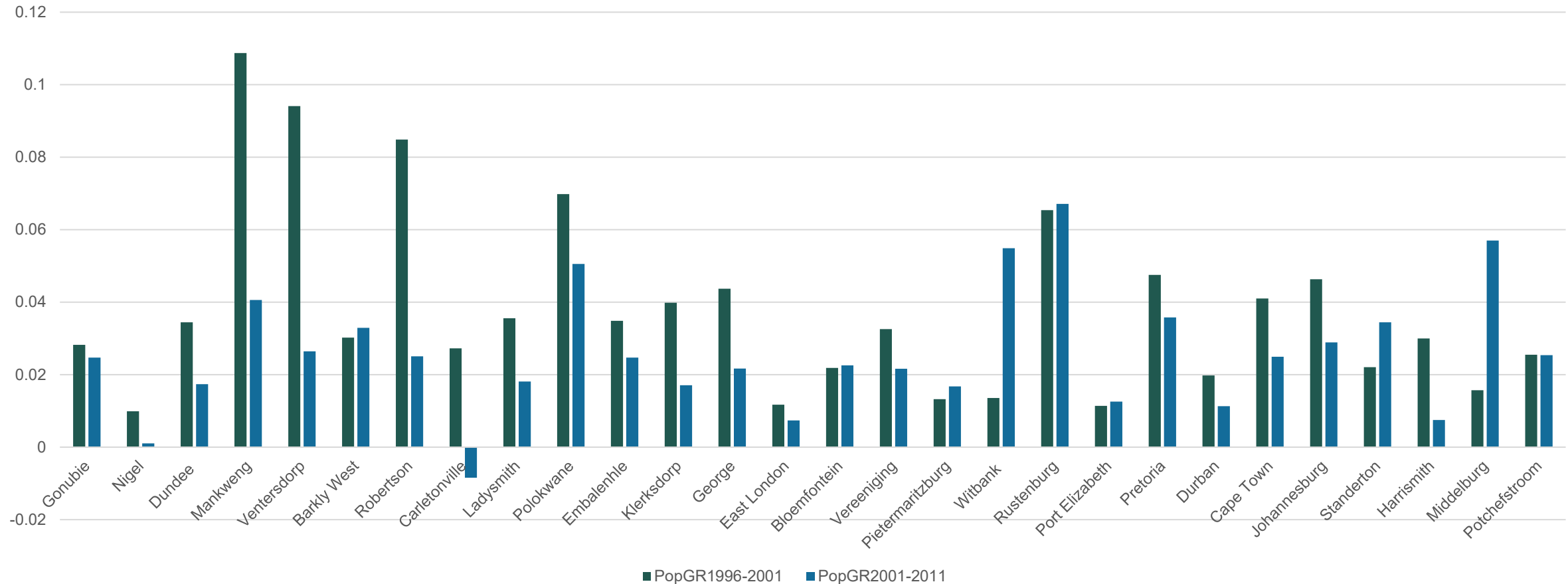
Tasa de Crecimiento Urbano



- Las ciudades metropolitanas y las áreas urbanas más pequeñas experimentaron una mayor tasa de consumo de tierras (LCR) durante 1996 y 2001
- Las ciudades secundarias (población inferior a 500 000) experimentaron un LCR más alto durante 2001-2011



Tasa de Crecimiento de la Población (Population Growth Rate o PopGR)

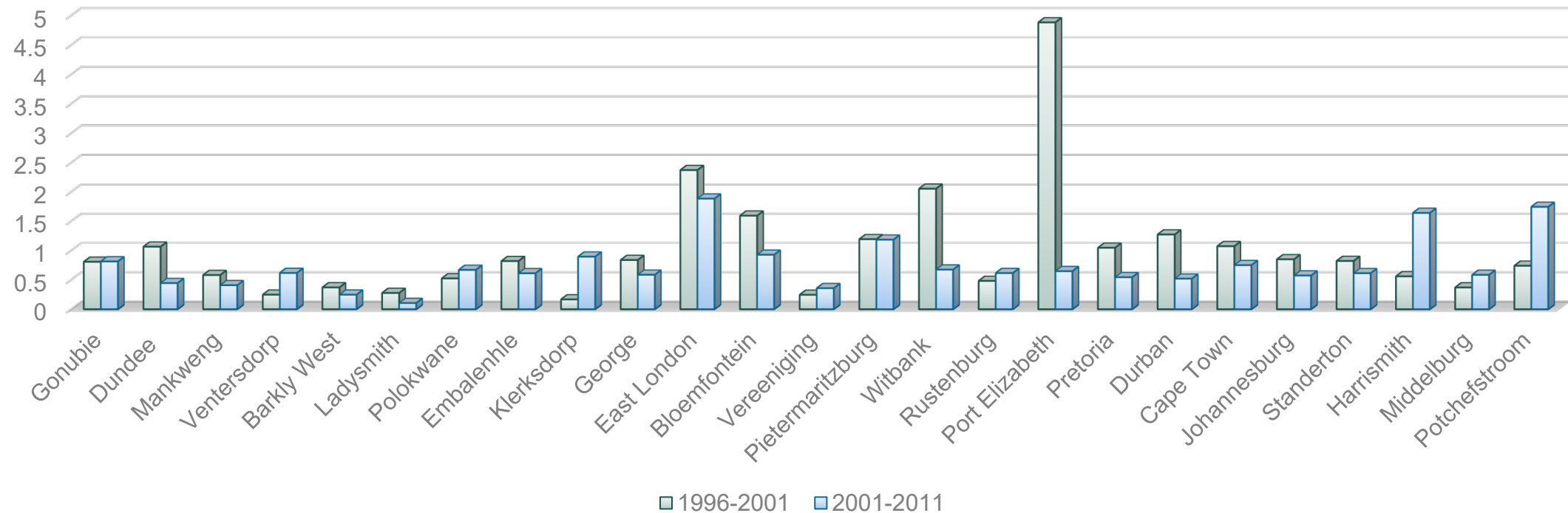


- Las áreas urbanas con una población de menos de 250.000 habitantes experimentan una mayor tasa de crecimiento demográfico entre 1996 y 2001
- Las ciudades con una población de 250 000 a 500 000 habitantes experimentan una mayor tasa de crecimiento demográfico entre 2001 y 2011
- eThekweni experimentó las tasas de crecimiento demográfico más bajas en comparación con otras ciudades metropolitanas



ODS 11.3.1: Relación entre la tasa de consumo de tierras y la tasa de crecimiento de la población (LCRPGR por sus siglas en inglés)

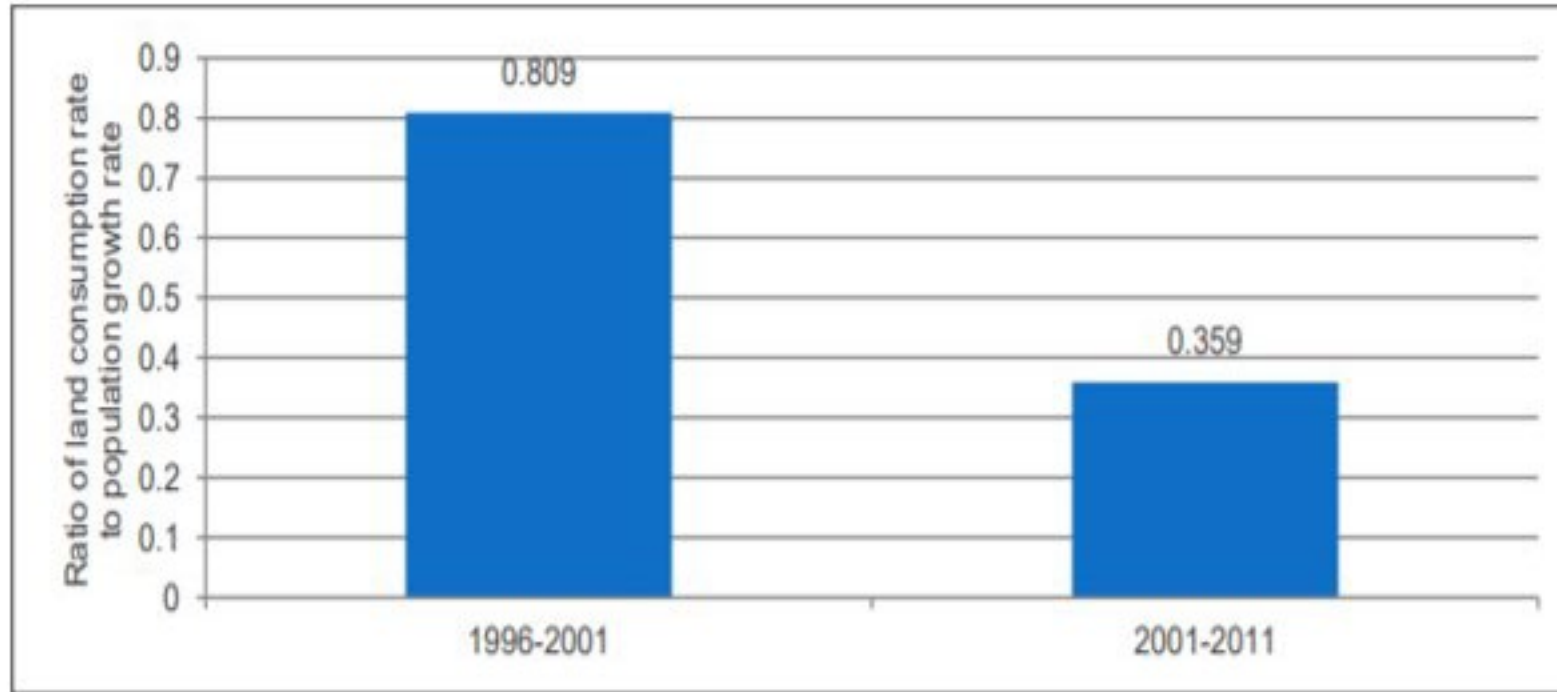
Relación entre la tasa de consumo de tierras y la tasa de crecimiento de la población: No ponderada



- La mayoría de las ciudades tenían una proporción de LCRPGR menor a 1.
- Dos de las ciudades metropolitanas (es decir, Port Elizabeth y East London) tenían la proporción más alta.
- La proporción disminuyó en muchas ciudades entre 2001 y 2011: mayor eficiencia en el uso de la tierra; excepto Harrismith y Potchefstroom.



Tasa Nacional de LCRPGR



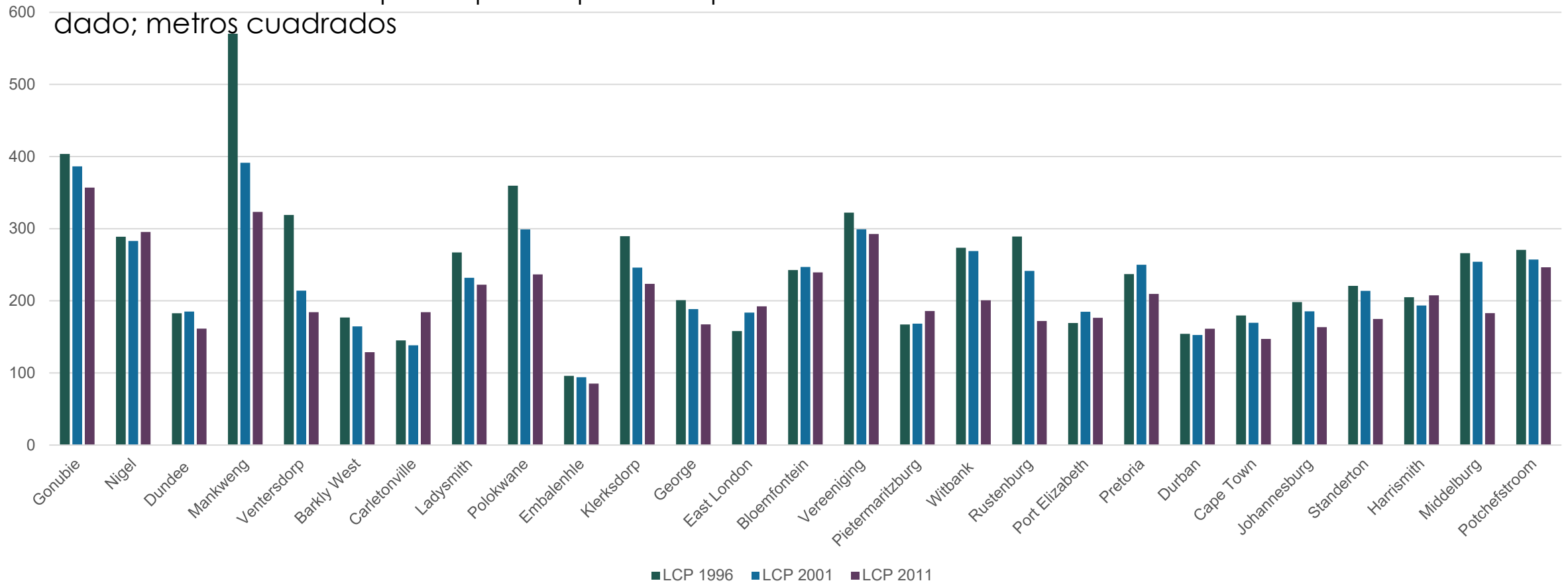
- La relación ponderada del cálculo de LCRPGR muestra que la relación nacional de LCRPGR mejoró de 0,809 durante el período 1996-2001 a 0,359 durante el período 2001-2011



Área Construida per Cápita (LCP)

Indicador Adicional Calculado

Área Construida Per Cápita: Espacio que cada persona dentro de la ciudad está utilizando en un momento dado; metros cuadrados



- Casi todas las ciudades experimentaron un ligero descenso de la superficie construida per cápita: ligera densificación de las ciudades



Conclusiones

- La proporción de LCRPGR fue más baja durante el período 2001-2011 en comparación con el período 1996-2001
- Las ciudades más pequeñas han experimentado una mayor proporción de LCRPGR en comparación con las ciudades principales
- Se pueden usar indicadores como el consumo de tierra per cápita con una relación de LCRPGR
- Los (sub)indicadores adicionales, como la extensión urbana y la tierra consumida evaluados en el estudio, brindan información adicional para respaldar la gestión de las áreas urbanas.
- Los indicadores del ODS 11 relacionados con los espacios verdes y públicos, la salud del transporte público y los indicadores relacionados con la pobreza, la salud, la educación, la energía, las desigualdades y el cambio climático pueden evaluarse en las ciudades de la muestra





science & innovation

Department:
Science and Innovation
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

UN HABITAT
FOR A BETTER URBAN FUTURE



Gracias

Naledzani Mudau

NMudau@sansa.org.za



Contactos

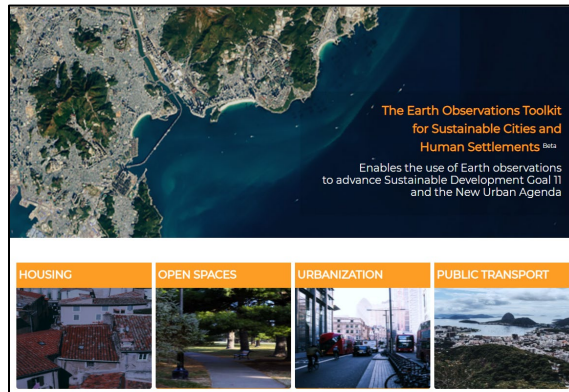
- Capacitadores:
 - Argyro Kavvada: argyro.kavvada@nasa.gov
 - Rafael Monge: rmonge@minae.go.cr
 - Sandra Moreno: slmorenom@dane.gov.co
 - Evangelos Gerasopoulos: egera@noa.gr
 - Jennifer Bailey: jbailey@noa.gr
 - Naledzani Mudau: nmudau@sansa.org.za
- Página Web de Esta Capacitación:
 - <https://appliedsciences.nasa.gov/join-mission/training/spanish/arset-caja-de-herramientas-toolkit-de-observaciones-de-la-tierra-para>
- Página Web de ARSET:
 - <https://appliedsciences.nasa.gov/what-we-do/capacity-building/arset>

Síguenos en Twitter
[@NASAARSET](https://twitter.com/NASAARSET)



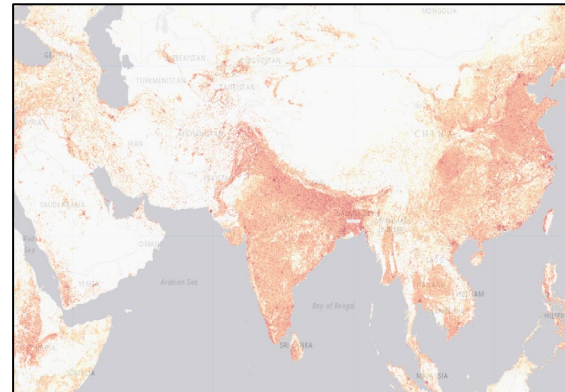
Resumen de esta serie

1^{ra} Parte: 27 enero de 2022



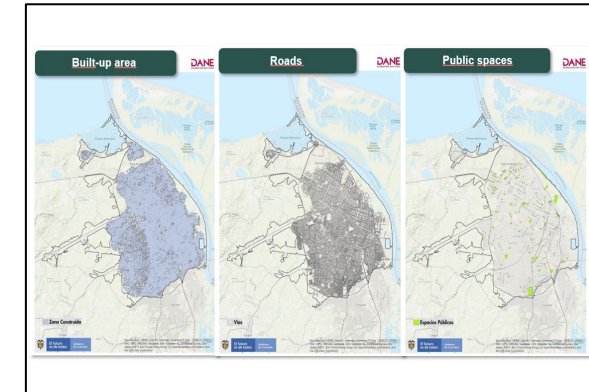
Introducción a las Ciudades y al EO Toolkit for Sustainable Human Settlements

2^{da} Parte: 3 de febrero de 2022



Aplicaciones del EO Toolkit para Medir y Analizar Objetivos de Desarrollo Sostenible

3^{ra} Parte: 10 de febrero de 2022



Casos de Uso a Nivel Nacional y de Ciudad





¡Gracias!

